

Open Access Netze für Österreich

Autoren:

Dr. Karl-Heinz Neumann
Dr. Christian Wernick
Dr. Thomas Plückebaum
Dr. Michael Böheim
Menessa Ricarda Braun
Dr. Sebastian Tenbrock
Saskja Schäfer
Susanne Bärenthaler-Sieber

WIK-Consult GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef

Bad Honnef, Mai 2021



Impressum

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

Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

Geschäftsführerin	Dr. Cara Schwarz-Schilling
Direktor	Alex Kalevi Dieke
Direktor Abteilungsleiter Netze und Kosten	Dr. Thomas Plückebaum
Direktor Abteilungsleiter Regulierung und Wettbewerb	Dr. Bernd Sörries
Leiter der Verwaltung	Karl-Hubert Strüver
Vorsitzende des Aufsichtsrates	Dr. Daniela Brönstrup
Handelsregister	Amtsgericht Siegburg, HRB 7043
Steuer-Nr.	222/5751/0926
Umsatzsteueridentifikations-Nr.	DE 123 383 795

Inhaltsverzeichnis

Abbildungen	V
Tabellen	VIII
1 Einführung	1
2 Gigabit- und Open Access Netze	3
2.1 Charakteristika und Einordnung von Gigabitnetzen	3
2.1.1 Leitungsgebundene Breitbandtechnologien	4
2.1.2 Mobile Breitbandzugänge für die stationäre Nutzung	11
2.1.3 Zwischenfazit	12
2.2 Geschäftsmodelle für Breitbandnetze	13
2.2.1 Vertikal integriertes und Wholesale-only-Modell	13
2.2.2 Einfluss des Geschäftsmodells auf die Profitabilität des Glasfaserausbaus	18
2.3 Open Access	22
2.3.1 Technologische Sicht und Anforderungen	22
2.3.2 Ökonomische Sicht	23
2.3.3 Regulatorische Sicht – Wholesale-only im Kontext des EECC	30
3 Bestandsaufnahme über den österreichischen Breitbandmarkt und die Rolle von Open Access Netzen	33
3.1 Status-Quo des Breitbandmarktes in Österreich	33
3.1.1 Übertragungstechnologien und Breitbandverfügbarkeit	33
3.1.2 Breitbandnachfrage und -nutzung	35
3.1.3 Breitbandförderung	40
3.2 Status-Quo des Open Access Marktes in Österreich: Ergebnisse der Befragung der Betreiber von Telekommunikationsinfrastruktur	49
3.2.1 Einführende Bemerkungen	49
3.2.2 Strukturmerkmale der Infrastrukturbetreiber	50
3.2.3 Geschäftsfeld FTTH-Infrastruktur	55
3.2.4 Standardisierung	67
3.2.5 Wholesale-Nachfrage und Wholesale-Angebot	71
3.2.6 Resüme	74
3.3 Im Einsatz befindliche Open Access-Modelle in Österreich	75

3.3.1	Niederösterreich	78
3.3.2	Oberösterreich	80
3.3.3	Tirol	83
3.3.4	Steiermark	87
3.3.5	Kärnten	89
3.3.6	Die Rolle der OA-Netze für den österreichischen Breitbandmarkt	90
3.4	Stand der Standardisierung im Markt	96
3.4.1	Was sollte standardisiert werden?	96
3.4.2	Bestehende Lösungen im Markt	103
3.4.3	Stand der anbieterseitigen Initiativen	105
3.4.4	Intermediäre	105
3.4.5	Handelsplattformen	106
3.4.6	Zwischenfazit	106
4	Internationale Erfahrungen mit Open Access Netzen	107
4.1	Deutschland	107
4.1.1	Das Glasfaserökosystem in Deutschland	107
4.1.2	Bedeutung von OAN-Modellen	109
4.1.3	Vorleistungsprodukte	110
4.1.4	Technische und betriebliche Schnittstellen	111
4.1.5	Organisation und Kooperation im Wholesale-Bereich	111
4.1.6	Fazit	119
4.2	Schweden	120
4.2.1	FTTH-Markt	120
4.2.2	Regulierung	125
4.2.3	Vorleistungsmarkt	126
4.2.4	Schnittstellen und Standardisierung	128
4.2.5	Fazit	130
4.3	Schweiz	130
4.3.1	Das Glasfaserökosystem in der Schweiz	130
4.3.2	Bedeutung von OAN-Modellen	136
4.3.3	Vorleistungsprodukte	142

4.3.4	SFN als Intermediär zwischen Wholesale-Nachfrage und Wholesale-Angebot	142
4.3.5	Fazit	148
4.4	Dänemark	149
4.4.1	FTTH-Markt	149
4.4.2	Regulierung	155
4.4.3	Vorleistungsmarkt	156
4.4.4	Schnittstellen und Standardisierung	159
4.4.5	Fazit	160
4.5	Italien	160
4.5.1	Das Glasfaserökosystem des Landes	160
4.5.2	Regulierung	165
4.5.3	Anbieterstruktur	168
4.5.4	Wholesalenachfrage	174
4.5.5	Technische und betriebliche Schnittstellen	174
4.5.6	Zusammenfassung	176
4.6	Frankreich	177
4.6.1	Das Glasfaserökosystem in Frankreich	177
4.6.2	Glasfaserregulierung	184
4.6.3	Bedeutung von OAN-Modellen	186
4.6.4	Vorleistungsprodukte	188
4.6.5	Technische und betriebliche Schnittstellen sowie Organisation und Kooperation im Wholesale-Bereich	189
4.6.6	Fazit und Ausblick	192
4.7	Zwischenfazit	193
5	Herausforderungen und Lösungsansätze für die Weiterentwicklung der österreichischen Open Access Netze	196
5.1	Herausforderungen in den bestehenden OAN-Modellen	196
5.1.1	OAN und gesamtwirtschaftliche Ziele	196
5.1.2	Wettbewerb auf der NP-Ebene	199
5.1.3	Wettbewerb auf der SP-Ebene	202
5.1.4	Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten	204

5.2	Produkt und Prozessschnittstellen	211
5.2.1	Mindestanforderungen an eine potentielle Ziellösung	211
5.2.2	Bewertung der Handlungsoptionen zum Erreichen der Mindestanforderungen	213
5.2.3	Die Rolle der Öffentlichen Hand bei der Realisierung	215
6	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	216
	Literaturverzeichnis	222

Abbildungen

Abbildung 2-1:	Überblick über die Teilnehmeranschlusstechniken	4
Abbildung 2-2:	Wholesale-only-Geschäftsmodelle	15
Abbildung 2-3:	Intraplattformwettbewerb: Produktdifferenzierung und Investitionen	27
Abbildung 3-1:	Breitbandabdeckung in Österreich im Vergleich zur EU28, Ende 2019	33
Abbildung 3-2:	Haushalte mit einem fixen Breitbandanschluss (in % der Haushalte), 2019	35
Abbildung 3-3:	Haushalte mit einem schnellen fixen Breitbandanschluss (in % der Haushalte), Juni 2019	36
Abbildung 3-4:	Haushalte mit einem ultraschnellen fixen Breitbandanschluss (in % der Haushalte), Juni 2019	37
Abbildung 3-5:	Penetration von 30 und 100 Mbit/s Diensten in Österreich im EU Vergleich 2013-2019	38
Abbildung 3-6:	Breitband Preisindex 2019	40
Abbildung 3-7:	Förderschienen im Programm Austria 2020 Access	43
Abbildung 3-8:	Tätigkeitsbereich der Unternehmen bzw. Gemeinden im Geschäftsfeld Telekommunikation/FTTH	51
Abbildung 3-9:	Open-Access Geschäftsmodelle	52
Abbildung 3-10:	Teilnahme an einem Open Access Network (OAN)-Verbund	53
Abbildung 3-11:	Nutzung der (FTTH-)Netze durch Dienstanbieter (SPs)	54
Abbildung 3-12:	Nutzung der (FTTH-)Netze durch Dienstanbieter (SPs), gegliedert nach Typ (regional oder national tätig)	54
Abbildung 3-13:	Rechtliche Eigenständigkeit des Geschäftsfeldes FTTH/Infrastruktur	55
Abbildung 3-14:	Finanzierungsmodell der FTTH/Infrastruktur-Aktivitäten	56
Abbildung 3-15:	Beschäftigtenstand im Geschäftsfeld FTTH/Infrastruktur	57
Abbildung 3-16:	Angebotsgebiet von FTTH-Anschlüsse/Infrastruktur	57
Abbildung 3-17:	Topologien des (FTTH-)Netz	58
Abbildung 3-18:	Ausbaustand des FTTH-/Infrastruktur-Netzes bei Unternehmen zum Jahresanfang 2020 sowie nach Umsetzung der Ausbaupläne am Jahresende 2023 (unbereinigt) – Boxplot	60
Abbildung 3-19:	Ausbaustand des FFTH-/Infrastruktur-Netzes bei Unternehmen zum Jahresanfang 2020 sowie nach Umsetzung der Ausbaupläne am Jahresende 2023 (bereinigt) – Boxplot	61

Abbildung 3-20: Ausbaustand des FTTH-/Infrastruktur-Netzes bei Gemeinden zum Jahresanfang 2020 sowie nach Umsetzung der Ausbaupläne am Jahresende 2023 (unbereinigt) – Boxplot	62
Abbildung 3-21: Ausbaustand des FTTH-/Infrastruktur-Netzes bei Gemeinden zum Jahresanfang 2020 sowie nach Umsetzung der Ausbaupläne am Jahresende 2023 (bereinigt) – Boxplot	63
Abbildung 3-22: Anteil der Netzanschlüsse aus öffentlicher Förderung	64
Abbildung 3-23: Verteilung der Take-Up-Rate unter den antwortenden Unternehmen nach Zeitpunkt der Fertigstellung (unbereinigt) – Boxplot	65
Abbildung 3-24: Verteilung der Take-Up-Rate unter den antwortenden Gemeinden nach Zeitpunkt der Fertigstellung (unbereinigt) – Boxplot	66
Abbildung 3-25: Beurteilung der Bemühungen eines Standardisierungsprozesses betreffend des OAN-Zugangs	67
Abbildung 3-26: Beurteilung potentielle Träger des Standardisierungsprozesses	68
Abbildung 3-27: Hemmnisse zur Nutzung des (FTTH-)Netzes durch Aktivnetzbetreiber/SPs	69
Abbildung 3-28: Einschätzung, ob sich die eigenen Wholesale-Produkte von anderen (FTTH-)Betreibern im selben Bundesland unterscheiden	70
Abbildung 3-29: Einschätzung der Förderlichkeit einheitlicher Produktdefinitionen und Prozessschnittstellen für das Wholesale-Geschäft	71
Abbildung 3-30: Reihung der nachgefragten Zugangsprodukte nach Wichtigkeit, Unternehmen und Gemeinden insgesamt	72
Abbildung 3-31: Reihung der nachgefragten Zugangsprodukte nach Wichtigkeit, Unternehmen	73
Abbildung 3-32: Reihung der nachgefragten Zugangsprodukte nach Wichtigkeit, Gemeinden	74
Abbildung 3-33: Wesentliche Akteure im FTTH-Ausbau auf Ebene der Bundesländer	77
Abbildung 3-34: Finanzierungsmodell der nÖGIG in Österreich	78
Abbildung 3-35: Tarifvergleich für Glasfaseranschlüsse der A1	94
Abbildung 3-36: Intermediäre Plattform für Prozessinteraktion im Wholesale	106
Abbildung 4-1: Verteilung der Fördermittel	108
Abbildung 4-2: Vertragsbeziehungen der Handelsplattform	118
Abbildung 4-3: Abdeckung nach Technologien (Schweden vs. EU)	121
Abbildung 4-4: Anzahl der festnetzbasierter Breitbandanschlüsse im Zeitverlauf	122
Abbildung 4-5: Gebiete mit einem Vorleistungsmarktanteil von über 80 %	126

Abbildung 4-6:	Glasfaser Take-up (Homes connected zu Homes passed)	132
Abbildung 4-7:	Breitbandanschlüsse nach Technologie	133
Abbildung 4-8:	Träger von FTTH-Netzen in der Schweiz	134
Abbildung 4-9:	Marktanteile bei Breitbandanschlüssen in 2019	135
Abbildung 4-10:	„Reichweite“ der drei Grundmodelle des Netzwettbewerbs	137
Abbildung 4-11:	Investitionskostenaufteilung im Mehrfasermode	138
Abbildung 4-12:	Organisationsstruktur SOF	141
Abbildung 4-13:	Das Produkt „SFN.BSS“	147
Abbildung 4-14:	Abdeckung nach Technologien (Dänemark vs. EU)	150
Abbildung 4-15:	Anzahl der festnetzbasier	151
Abbildung 4-16:	Energieversorgungsunternehmen mit Glasfasernetzen in Dänemark	152
Abbildung 4-17:	Übersicht über Wholesale-Plattformen für FTTH-Vorleistungsprodukte	157
Abbildung 4-18:	Festnetzanschlüsse nach Technologie in % und Gesamtanschlüsse 03/2016-03/2020	161
Abbildung 4-19:	Breitband und Ultrabreitband Festnetzanschlüsse nach Technologie und Betreiber, März 2020	162
Abbildung 4-20:	Homes passed nach Anschlusstechnologie in Frankreich (gesamtes Gebiet)	178
Abbildung 4-21:	Homes passed nach Anschlusstechnologie in den verschiedenen Zonen in Frankreich	179
Abbildung 4-22:	Homes passed nach Betreiber in den verschiedenen Zonen sowie noch anzuschließende Haushalte in Frankreich (Stand Q2, 2020)	181
Abbildung 4-23:	FTTH Homes passed nach Betreiber in den verschiedenen Gebieten in Frankreich (Stand Q2, 2020)	182
Abbildung 4-24:	FTTH Homes passed nach Betreiber in den verschiedenen Gebieten in Frankreich (Stand Q2, 2020)	183
Abbildung 4-25:	ARCEP Regulierung von NGA Netzwerken basierend auf zwei Pfeilern	185
Abbildung 4-26:	ARCEP Sharing Schema in Abhängigkeit der Dichte	186
Abbildung 4-27:	Entwicklung der FTTH Homes passed je Infrastruktur-Betreiber in den Göl in Frankreich (Q1 2015 - Q2 2020)	187
Abbildung 4-28:	Anzahl der FTTH-Abonnenten in Frankreich die über ein Wholesale-Produkt versorgt werden	188
Abbildung 4-29:	Verteilung der vermarkteten Linien in Göl auf passive und aktive FTTH-Vorleistungsprodukte	189

Abbildung 4-30:	Skizze einer Plattformlösung mit Intermediär	192
Abbildung 5-1:	OAN-Wertschöpfungskette	196
Abbildung 6-1:	Aufbau des Branchenforums	218

Tabellen

Tabelle 2-1:	Technologieüberblick	7
Tabelle 2-2:	Anwendung der OA Geschäftsmodelle bei öffentlich unterhaltenen kommunalen Netzen	18
Tabelle 2-3:	Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit von Wholesale-only und vertikaler Integration bei einem Greenfield Ausbau	21
Tabelle 2-4:	Leistungsfähigkeit verschiedener NGA-Netztopologien	26
Tabelle 3-1:	Breitband Austria 2020: Fördereffekte durch Phase 1 & 2 (status ex post Phase 2)	45
Tabelle 3-2:	„Nahaufnahme“ Investitionskosten pro neu versorgtem Wohnsitz (Phasen 1 & 2)	46
Tabelle 3-3:	Übersicht Rücklauf	50
Tabelle 4-1:	Leitungskosten im Einfaser- und Mehrfasernetz	139

1 Einführung

Das Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) hat WIK-Consult und WIFO im August 2020 mit der Erstellung einer Studie zum Thema Open-Access-Netze (OAN) in Österreich beauftragt. Zielsetzung der Studie ist die Darstellung des Status-Quo der Entwicklung von OAN in Österreich, die Identifikation möglicher ungenutzter Potentiale und Fehlentwicklungen sowie die Ableitung von Handlungsempfehlungen, die sich am Ziel ausrichten, die Entwicklung hin zu einer intensiven Nutzung gigabitfähiger Infrastrukturen und damit die Entwicklung Österreichs zu einer Gigabitgesellschaft zu unterstützen.

Österreich verfügt im europäischen Vergleich über einen deutlichen Rückstand bei der Verfügbarkeit und Nutzung besonders leistungsfähiger Glasfaserinfrastrukturen (Fibre-to-the-building/home [FTTB/H]).¹ Vor diesem Hintergrund stellt sich die Herausforderung, den Ausbau und die Nutzung zukunftssicherer Infrastrukturen voranzutreiben, um die Attraktivität des Wirtschafts- und Lebensstandorts auch langfristig sicherzustellen. Dieser Zielsetzung trägt die österreichische Breitbandstrategie 2030 Rechnung, deren Fokus auf einer flächendeckenden Glasfaserverfügbarkeit bis zum Jahr 2030 liegt².

Die Breitbandstrategie 2030 geht von der weiteren Erforderlichkeit einer öffentlichen Förderung des Glasfaserausbaus aus. Hierbei haben sich in Österreich unterschiedliche Modelle herausgebildet. Ein wichtiger Bestandteil im geförderten Ausbau sind OAN, die in unterschiedlicher Ausprägung in einer Reihe von Bundesländern entstanden sind. Diese haben aus ökonomischer Sicht den Vorteil, dass sie (potentiell) allen interessierten Parteien mit ihren unterschiedlichen Produkt- und Dienstportfolios einen offenen Zugang zu ihren Netzinfrastrukturen bieten, so dass sich auch ohne umfangreiche Investitionen in den Ausbau paralleler Netze intensiver Wettbewerb mit seinen positiven gesamtwirtschaftlichen Effekten entwickeln kann.

Gleichzeitig stellen sich bei OAN im Vergleich zu vertikal integrierten Anbietern institutionelle und organisatorische Herausforderungen, da die Wertschöpfungsstufen Infrastruktur, Dienst und Vermarktung durch unterschiedliche Akteure erbracht werden. Insbesondere kann das Zusammenspiel zwischen den verschiedenen Partnern Transaktionskosten verursachen, die im Extremfall auch Markteintrittsbarrieren für potentielle Akteure auf der Dienste- und Vermarktungsebene darstellen können, insbesondere, wenn es sich um OAN mit kleinen regionalen Footprints handelt.

Vor diesem Hintergrund gewinnt das Thema Standardisierung an Relevanz. Je weitreichender die Produkte, Prozesse und Schnittstellen entlang des

¹ Sofern keine dezidierte Differenzierung zwischen FTTB und FTTH-Anschlüssen aus technischer Hinsicht erforderlich ist, verwenden wir Fibre-to-the-home (FTTH) im Folgenden als einheitliche Begrifflichkeit für FTTH und FTTB-Anschlüsse.

² Vgl. Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, S. 18, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmk.gv.at/themen/telekommunikation/breitband/publikationen.html>.

Kundenlebenszyklus im Markt vereinheitlicht sind, in desto größerem Umfang lassen sich Transaktionskosten einsparen und Eintrittsbarrieren abbauen. Dies erhöht die Wettbewerbsintensität, die Nachfrage, die Take-up-Raten und damit mittelbar auch die Attraktivität von Investitionen in den FTTH-Ausbau in Österreich.

Entsprechend steht der Stand der Standardisierung bei den österreichischen OAN und der Frage, wie diese gesteigert werden kann, im Mittelpunkt der vorliegenden Studie. Darüber hinaus erfolgt zum ersten Mal eine systematische Auseinandersetzung mit den österreichischen OAN-Modellen aus einer ökonomischen Perspektive. Erfahrungen aus anderen europäischen Mitgliedsstaaten werden vorgestellt, Herausforderungen benannt und Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Die Studie ist wie folgt aufgebaut. In Kapitel 2 gehen wir zunächst auf grundsätzliche Charakteristika von Gigabitnetzen und OAN ein.

In Kapitel 3 folgt eine ausführliche Bestandsaufnahme über den österreichischen Breitbandmarkt und im besonderen die österreichischen OAN. Zu diesem Zweck haben wir eine Befragung bei Gemeinden und Telekommunikationsanbietern, die im FTTH-Ausbau aktiv sind, durchgeführt, deren Ergebnisse in Kapitel 3.2 vorgestellt werden. Darüber hinaus wurden zahlreiche Experteninterviews mit Vertretern der Länder, der OAN, (potentieller) Zugangsnachfrager und Aktivnetzbetreiber sowie mit Verbandsvertretern durchgeführt, deren Ergebnisse in unsere Einschätzungen und Analysen aufgenommen worden sind.

In Kapitel 4 stellen wir internationale Erfahrungen mit OAN in Deutschland, Schweden, der Schweiz, Dänemark, Italien und Frankreich dar. Hieraus leiten wir Best practice ab, die in die weiteren Empfehlungen einfließen.

In Kapitel 5 werden die identifizierten Herausforderungen benannt und Lösungsansätze vorgestellt, die auch die Themen Förderung und Regulierung betreffen.

Die Studie schließt in Kapitel 6 mit Schlussfolgerungen und Empfehlungen.

2 Gigabit- und Open Access Netze

2.1 Charakteristika und Einordnung von Gigabitnetzen

Zukünftige digitale Anwendungen werden deutlich höhere Anforderungen an die zugrundeliegende Infrastruktur stellen. Diese beziehen sich nicht nur auf höhere Download-, sondern ebenso auf höhere Upload-Geschwindigkeiten sowie weitere Qualitätsparameter wie Latenz, Jitter, Paketverlust, Verzögerung und Verfügbarkeit. Zudem sind insbesondere für Geschäftskunden auch symmetrische Bandbreiten, Skalierbarkeit und Flexibilität von hoher Relevanz.

Faktoren, die die Qualität von Breitbandverbindungen einschränken können, sind u. a. Längenbeschränkungen/Dämpfungseigenschaften des gewählten Übertragungsmediums, Empfindlichkeit des Mediums hinsichtlich externer elektromagnetischer Störungen sowie die gemeinsame Zuweisung der Kapazität für mehrere Benutzer.

Zudem hat die Wahl der Netzarchitektur nicht nur Einfluss auf die Produktqualität auf Endkundenebene, sie wirkt sich zudem auch auf die Produktgestaltungsfreiheit und Produktdifferenzierungsmöglichkeiten der Vorleistungsfrager aus. Physisch entbündelbare Netzarchitekturen bieten hier deutlich höhere Differenzierungspotenziale als Netzarchitekturen, die den Einsatz virtueller Vorleistungsprodukte erfordern.³

Die wichtigsten Technologien für die Bereitstellung von Breitbandzugängen an einem festen Standort sind Kupfer-, Glasfaser- und Koaxialtechnologien als leitungsgebundene Medien sowie mobile Breitbandanschlüsse für die stationäre Nutzung. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die Leistungsmerkmale dieser Technologien gegeben. Dabei soll nicht nur auf ihre aktuelle Leistungsfähigkeit eingegangen werden, sondern auch auf ihre Zukunftsfähigkeit bzw. ihr Potential, leicht aufgerüstet zu werden, um zukünftige und steigende Anforderungen der Nutzer erfüllen zu können.

Bei der Bewertung konzentrieren wir uns dabei auf das Zugangsnetz der jeweiligen Technologie, da Bandbreitenknappheit am ehesten in diesem Teil des Netzes entsteht.⁴ Leitungsgebundene Breitbandtechnologien wie Kupfer-, Glasfaser- und Koaxialtechnologien nutzen im Kern- und Backhaul-Netzsegment heute zudem fast ausschließlich Glasfasertechnologien. Unterschiedliche Leistungsfähigkeiten ergeben sich daher insbesondere durch die Konzeption des Anschlussnetzes. Spezifische

³ Vgl. Godlovitch, I. et al. (2018): The Benefits of Ultrafast Broadband Deployment, S. 46, WIK-Consult Studie für Ofcom, Februar 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0016/111481/WIK-Consult-report-The-Benefits-of-Ultrafast-Broadband-Deployment.pdf.

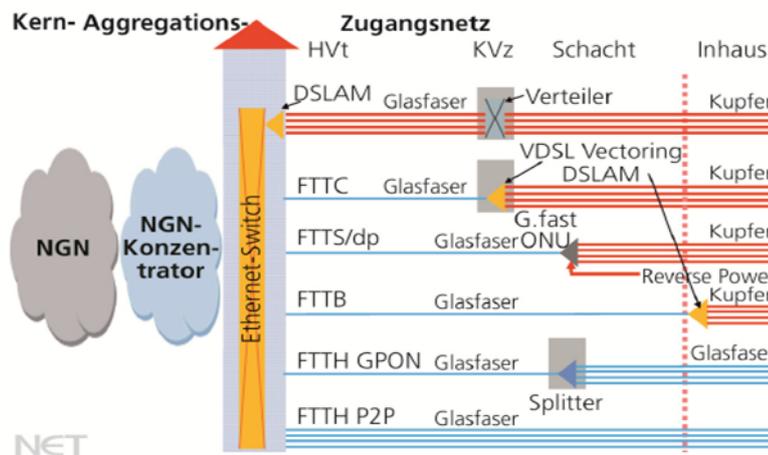
⁴ Vgl. Godlovitch, I. et al. (2018): The Benefits of Ultrafast Broadband Deployment, S. 46, WIK-Consult Studie für Ofcom, Februar 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0016/111481/WIK-Consult-report-The-Benefits-of-Ultrafast-Broadband-Deployment.pdf.

Faktoren, die zur Qualitätsverschlechterung beitragen, sind daher insbesondere hier zu lokalisieren.

2.1.1 Leitungsgebundene Breitbandtechnologien

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über verschiedene Anschlusstechniken im Bereich der Kupfer- und Glasfasertechnologien.

Abbildung 2-1: Überblick über die Teilnehmeranschlusstechniken



Quelle: Plückebaum (2015).⁵

2.1.1.1 Kupfertechnologien

In allen xDSL Evolutionsstufen stehen die Bandbreiten den Nutzern ungeteilt zur Verfügung. Aufgrund schlechter Dämpfungseigenschaften unterliegen alle Kupfertechnologien (xDSL-Technologien) allerdings starken Längenbeschränkungen. Bei ADSL-Anschlüssen (Asymmetric Digital Subscriber Line) besteht noch das gesamte Zugangsnetz aus aufgerüsteter Kupferdoppelader. Für ADSL2+ beträgt der mittlere Erwartungswert für die Downloadgeschwindigkeit 10 Mbit/s (siehe Tabelle 2-1). Bei der Entwicklung leistungsfähigerer Kupfertechnologien muss im Zugangsnetz ausgehend vom Übergabepunkt am HVT (Hauptverteiler) hin zum Endkunden das Kupferkabel immer weiter durch Glasfaserkabel ersetzt werden.

Beim Ausbau von VDSL (Very High Speed Data Rate Subscriber Line) wird das Kupferkabel zwischen MPoP (Metropolitan Point of Presence)⁶ und KVZ

⁵ Vgl. Plückebaum, T. (2015): Europa entbündelt auch virtuell Neue Teilnehmeranschlusstechniken, auch reguliert, und VULA, in: NET 5/2015, S. 36, elektronisch verfügbar unter: http://net-im-web.de/freedocs/1505_s36_plueckebaum_vula.pdf.

⁶ Der Begriff „Metropolitan Point of Presence“ (MPoP) entstammt der NGA Terminologie der Europäischen Kommission (Empfehlungen über den regulierten Zugang zu Netzen der nächsten Generation (NGA) vom 20.09.2010, (2010/572 EU), Begriffsbestimmungen Nr. 11) und ist definiert als der Zusammenschaltungspunkt zwischen Zugangs- und Kernnetz. Er ist neutraler als die mit einer jeweiligen Zugangsnetztechnologie verbundenen Begriffe Vermittlungsstelle, Hauptverteiler oder

(Kabelverzweiger) durch Glasfaserkabel ersetzt und aktive Technik im KVz installiert (siehe Abbildung 2-1). Über VDSL können Bandbreiten von bis zu 50 Mbit/s im Download und 15 Mbit/s im Upload bereitgestellt werden. Der Einsatz von Vectoring Technologie ermöglicht die Korrektur des Nebensprechens für VDSL auf den Kupferdoppeladern⁷ und damit Bandbreiten von bis zu 100 Mbit/s im Downstream und 40 Mbit/s im Upstream. Über Supervectoring können bis zu 250 Mbit/s im Downstream und 100 Mbit/s im Upstream übertragen werden (siehe Tabelle 2-1). Da sich beim Einsatz von Vectoring die Teilnehmer nicht gegenseitig stören, kann das System mit beliebig vielen Teilnehmern beschaltet werden, woraus sich eine hohe Skalierbarkeit ergibt.

Die Übertragungsraten mit VDSL können zusätzlich gesteigert werden, wenn mehrer Kupferdoppeladern parallel zur Übertragung genutzt werden. Die Kommunikation wird dann über alle diese Doppeladern gleichzeitig und am Ende wieder in einen gemeinsamen breitbandigen Informationsstrom zusammengeführt. Dieses schon lange zur Reichweitenverlängerung genutzte sogenannte Bonding-Verfahren gewinnt durch das Vectoring und den Wegfall des gegenseitigen Nebensprechens noch einmal auch in der höherfrequenten Übertragung an Relevanz. Zudem können durch ergänzende Nutzung der elektromagnetischen Felder zwischen den parallelen Doppeladern weitere sogenannte Phantom-Kanäle (Phantoming) mit zusätzlicher Kapazität geschaffen werden. Die Nutzung von Bonding und Phantoming setzt eine ausreichende Zahl paralleler Doppeladern zwischen DSLAM und dem Endkunden voraus, die beim DSLAM auf derselben Portkarte abgelegt sein müssen. Damit lassen sich Bandbreiten von bis zu 1 Gbit/s downstream erreichen.⁸

Beim VDSL2 Nachfolgestandard G.fast, der ebenfalls auf DSL-Technik basiert, muss die Glasfaser noch ein Stück weiter in Richtung der Endkunden bis zum Distribution Point (DP) ausgebaut werden. Daraus ergibt sich die Bezeichnung FTTS (Fiber to the Street) bzw. FTTP (Fiber to the Distribution Point). Dies ermöglicht Downloadgeschwindigkeiten von bis zu 500 Mbit/s.

XG.fast als nächste Ausbaustufe kann nur innerhalb von Gebäuden eingesetzt werden. Bei dieser FTTB-Technik⁹ wird die Glasfaser bis in das Gebäude geführt¹⁰ und nur die

Schaltzentrale, meint aber im Prinzip das Gleiche. Hier ist z.B. der Optische Verteiler (Optical Distribution Point (ODF)) mit einbezogen.

- 7 Vgl. Plückebaum, T. (2015): Europa entbündelt auch virtuell Neue Teilnehmeranschlusstechniken, auch reguliert, und VULA, in: NET 5/2015, S. 2, elektronisch verfügbar unter: http://net-im-web.de/freedocs/1505_s36_plueckebaum_vula.pdf.
- 8 Vgl. Plückebaum, T. (2013): VDSL Vectoring, Bonding und Phantoming: Technisches Konzept, marktliche und regulatorische Implikationen, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 374, Bad Honnef, Januar 2013, elektronisch veröffentlicht unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_374.pdf.
- 9 Neben XG.fast gibt es für FTTB auch ältere Ansätze, vgl. z. B. Plückebaum, T. (2015): Europa entbündelt auch virtuell Neue Teilnehmeranschlusstechniken, auch reguliert, und VULA, in: NET 5/2015, S. 3 f., elektronisch verfügbar unter: http://net-im-web.de/freedocs/1505_s36_plueckebaum_vula.pdf.
- 10 Vgl. Plückebaum, T. (2015): Europa entbündelt auch virtuell Neue Teilnehmeranschlusstechniken, auch reguliert, und VULA, in: NET 5/2015, S. 3, elektronisch verfügbar unter: http://net-im-web.de/freedocs/1505_s36_plueckebaum_vula.pdf.

Inhausverkabelung besteht noch aus Kupferkabeln. Dies ermöglicht Gigabitgeschwindigkeiten von bis zu 5 Gbit/s.

Auch bei G.fast und XG.fast kommt Vectoring zum Einsatz, wodurch eine hohe Skalierbarkeit gegeben ist. Eine wesentliche Leistungsverbesserung im Vergleich zu VDSL besteht bei G.fast und XG.fast nicht nur in der Ermöglichung höherer, sondern zudem auch symmetrischer Bandbreiten. Die erreichbare Summenbandbreite liegt bei 1 Gbit/s für G.fast und 10 Gbit/s für XG.fast (siehe Tabelle 2-1). Diese kann zwischen Down- und Upload beliebig aufgeteilt werden. Allerdings unterliegen G.fast und XG.fast strengen Längenbeschränkungen, wenn die maximale Bandbreite erreicht werden soll.

Bei der Betrachtung der Qualitätsparameter wie z. B. Jitter, Latenz und Paketverlustrate erreichen Kupfertechnologien keine mit Glasfasertechnologien vergleichbare Leistung (siehe Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1: Technologieüberblick

Übertragungstechnologie	FTT...	Mittlerer Erwartungswert Bandbreite Downlink	Mittlerer Erwartungswert Bandbreite Uplink	Bandbreite individuell/geteilt	Bandbreite symmetrisch/asymmetrisch	Latenz (Delay)	Jitter	Paketverlust
Maßeinheit		[Gbit/s]	[Gbit/s]					
Kupfertechnologien								
ADSL2+	FTTC	0,01	0,004	individuell	asymmetrisch	3	2	3
VDSL2	FTTC	0,05	0,015	individuell	asymmetrisch	3	2	3
VDSL2 Vectoring	FTTC	0,09	0,04	individuell	asymmetrisch	3	2	3
VDSL2 Supervectoring	FTTC	0,25	0,1	individuell	asymmetrisch	3	2	3
VDSL2 Bondg/ Phantomg	FTTC	0,9	0,4	individuell	asymmetrisch	3	2	3
G.fast	FTTS/dp	0,5	0,5	individuell	asym./sym.	3	2	3
XG.fast	FTTB	5	5	individuell	asym./sym.	3	2	3
Koaxialtechnologien								
Docsis 3.0	Fibre Node	1,2	0,12	geteilt	asymmetrisch	2	3	2
Docsis 3.1	Fibre Node	10	1	geteilt	asymmetrisch	2	3	2
Docsis 4.0/XG-Cable	Deep Fibre	10	10	geteilt	symmetrisch	2	2	2
Glasfasertechnologien								
GPON (PtMP)	FTTH	2,5	1,25	geteilt	asymmetrisch	2	2	2
XG.PON	FTTH	10	2,5	geteilt	asym./sym.	2	2	2
XGS.PON	FTTH	10	10	geteilt	symmetrisch	2	2	2
TWDM GPON	FTTH	4-8 x 10	4-8 x 10	geteilt	asym./sym	2	2	2
DWDM GPON	FTTH	1.000 x 1	1.000 x 1	individuell	symmetrisch	2	2	2
Ethernet P2P	FTTH	n x 10	n x 10	individuell	symmetrisch	1	1	1
Mobilfunktechnologien								
LTE adv.		1	0,15	geteilt	asymmetrisch	3	3	3
5G		50	0,5	geteilt	asymmetrisch	2	3	3

Quelle: WIK.

2.1.1.2 Glasfasertechnologien

Besteht auch die Inhausverkabelung aus Glasfaser, spricht man von FTTH. Im Vergleich zu Kupfertechnologien unterliegen Glasfasertechnologien deutlich geringeren Längenbeschränkungen. Grund dafür sind die deutlich besseren Dämpfungseigenschaften. Auch Nebensprechen und elektromagnetische Störungen treten nicht auf. Je nach Qualität und Eigenschaften der optischen Sender und Empfänger kann eine Glasfaserverbindung Entfernungen von bis zu 150 km erreichen. Je nach eingesetzter Splitter-Technik können sich die leistbaren Entfernungen jedoch deutlich reduzieren auf 20 km oder sogar weniger. Auch symmetrische Bandbreiten sind problemlos darstellbar.¹¹

In Europa werden schwerpunktmäßig zwei Glasfasertopologien ausgebaut: FTTH P2P (Point-to-Point – Punkt-zu-Punkt) sowie FTTH PtMP (Point-to-Multipoint – Punkt-zu-Mehrpunkt). Je nach Topologie werden zudem unterschiedliche Technologien zur Beleuchtung der Glasfasern genutzt.

Beim Ausbau von **FTTH P2P** steht jedem Haushalt im gesamten Anschlussnetz eine eigene dedizierte Glasfaser zur Verfügung (siehe Abbildung 2-1). Die maximal erreichbare Bandbreite kann entsprechend für jeden Kunden ungeteilt bereitgestellt werden.¹² Die Anzahl der auf das System geschalteten Kunden hat keinen Einfluss auf die Leistungsparameter, wodurch ein hohes Maß an Skalierbarkeit gewährleistet ist. Für die Beleuchtung der Glasfasern kann im Prinzip für jede einzelne Faser eine andere Technik genutzt werden. Über **FTTH P2P Ethernet** sind Bandbreiten von bis zu 10 Gbit/s (symmetrisch) erreichbar (siehe Tabelle 2-1). Zudem können die gelieferten Leistungsparameter individuell an die jeweiligen Kundenbedürfnisse angepasst werden. Auch in Bezug auf Qualitätsparameter wie Latenz, Jitter und Paketverlustrate belegt FTTH P2P Ethernet den Spitzenplatz im Vergleich aller Breitbandtechnologien. Insbesondere aus Vorleistungssicht ist hier von großer Bedeutung, dass eine physische Entbündelung im gesamten Zugangsnetz möglich ist.

FTTH PtMP wird in der Regel in Verbindung mit der PON-Technologie ausgebaut. Über eine eigene dedizierte Glasfaser verfügt jeder Kunde hier nur bis zum Distribution Point (DP), d. h. nur in einem Teil des Anschlussnetzes (siehe Abbildung 2-1). Am DP wird der Verkehr mehrerer Kunden entweder über den Einsatz aktiver Technik oder passiver optischer Splitter auf eine Faser konzentriert und zum MPoP geführt.¹³ Wie viel

¹¹ Vgl. Godlovitch, I. et al. (2018): The Benefits of Ultrafast Broadband Deployment, S. 79, WIK-Consult Studie für Ofcom, Februar 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0016/111481/WIK-Consult-report-The-Benefits-of-Ultrafast-Broadband-Deployment.pdf.

¹² Vgl. Jay, S. et al. (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 359; Bad Honnef, Oktober 2011, S. 28, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_359.pdf.

¹³ Vgl. Jay, S. et al. (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 359, Bad Honnef, Oktober 2011, S. 28, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_359.pdf.

Bandbreite jedem Nutzer zur Verfügung steht, hängt von dem Splittingfaktor ab, d. h. von der Anzahl der Haushalte, mit denen der Splitter beschaltet wird, und in letzter Konsequenz von der Anzahl der aufgeschalteten Haushalte, die den Internetzugang gleichzeitig nutzen.

Über FTTH PtMP GPON können Bandbreiten von 2,5 Gbit/s im Download und 1,25 Gbit/s im Upload (geteilt durch bis zu 64 Teilnehmer) erreicht werden. Ein Upgrade auf XG.PON ermöglicht bereits 10 Gbit/s im Download und 2,5 Gbit/s im Upload (geteilt durch bis zu 128 Teilnehmer) (siehe Tabelle 2-1).¹⁴ Auch ungeteilte und/oder symmetrische Bandbreiten können über weitere Updates (XGS.PON, TWDM GPON, DWDM GPON) umgesetzt werden. In Bezug auf die einschlägigen Qualitätsparameter kann die Leistungsfähigkeit einer P2P Topologie allerdings nicht erreicht werden. Eine physische Entbündelung ist beim Ausbau einer PtMP Topologie ökonomisch sinnvoll erst ab dem DP möglich.¹⁵

Neben den beiden dargestellten NGA-Netzarchitekturen findet **FTTH GPON über P2P** als dritte Ausbauvariante in den letzten Jahren in Europa eine immer weitere Verbreitung. Hier wird die GPON-Technologie auf einer P2P-Topologie realisiert. Die GPON Technologie wird mit zentralen Splitttern hinter dem ODF (Optical Distribution Frame) im MPoP aufgebaut.¹⁶ Diese Ausbauvariante kombiniert die Vorteile einer P2P-Topologie mit denen der GPON Technologie. Die einzelnen Fasern lassen sich individuell beschalten, d. h. auch mit anderen Technologien als dem herkömmlichen GPON. Zur Verfügung gestellte Bandbreiten und Qualitäten lassen sich individuell konfigurieren. Dies bietet ein hohes Maß an Flexibilität und Technologieoffenheit, was insbesondere für Geschäftskunden wichtig ist. Der leicht zugängliche, da zentrale Standort des Splitters im MPoP ermöglicht eine einfache Anpassung des Splittingfaktors und damit eine flexible Skalierung der bereitgestellten Bandbreite. Bei einem stark ansteigenden Bandbreitenbedarf ist zudem auch der Wechsel von einer geteilten auf eine dedizierte Glasfaser möglich. Eine physische Entbündelung kann auch hier bereits am MPoP erfolgen.¹⁷

¹⁴ Vgl. Plückebaum, T. (2015): Europa entbündelt auch virtuell Neue Teilnehmeranschlusstechniken, auch reguliert, und VULA, in: NET 5/2015, S. 4, elektronisch verfügbar unter:

http://net-im-web.de/freedocs/1505_s36_plueckebaum_vula.pdf.

¹⁵ Vgl. Jay, S. et al. (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbau und sein Subventionsbedarf, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 359; Bad Honnef, Oktober 2011, S. 28, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_359.pdf.

¹⁶ Vgl. Jay, S. et al. (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbau und sein Subventionsbedarf, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 359, Bad Honnef, Oktober 2011, S. 31, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_359.pdf.

¹⁷ Vgl. zur FTTH GPON over P2P Netzarchitektur auch: Hoernig, S. et al. (2010): Architectures and competitive models in fibre networks, Bad Honnef, Dezember 2010, elektronisch verfügbar unter: http://www.wik.org/uploads/media/Vodafone_Report_Final_WIKConsult_2011-01-10.pdf.

2.1.1.3 Kabel – Koaxialtechnologien

Im Bereich des Zugangsnetzes bestehen die heutigen Kabelnetze aus einer hybriden Glasfaser-Koax-(HFC)-Architektur. Im Gegensatz zu Kupfernetzen unterliegen sie aufgrund einer bauform-immanenten Schirmung keinen maßgeblichen Längenbeschränkungen. Allerdings handelt es sich bei Kabelnetzen um ein „Shared Medium“. Die zur Verfügung stehende Bandbreite hängt daher von der Anzahl der Haushalte ab, die das Internet gleichzeitig nutzen.

Bei Ausschöpfung des gesamten in diesem Standard vorgesehenen Frequenzbereiches können über DOCSIS 3.0 Bandbreiten von maximal 1,6 Gbit/s im Download und 216 Mbit/s im Upload (geteilt durch die Anzahl der Nutzer je Netzknoten) erreicht werden.¹⁸ Der mittlere Erwartungswert liegt mit 1,2 Gbit/s im Download und 120 Mbit/s im Upload etwas darunter (siehe Tabelle 2-1).

Die Bandbreiten in Kabelnetzen können z. B. durch Anpassungen bei der Frequenznutzung erhöht werden. Eine weitere Methode, die keine Tiefbauarbeiten erfordert, ist die Änderung der Knotenaufteilung durch den Aufbau zusätzlicher Node-Splits, wodurch sich die Anzahl der Nutzer pro Knoten bzw. pro Coax-Segment verringern lässt.¹⁹

Über das Upgrade auf den DOCSIS 3.1 Standard können Bandbreiten von bis zu 10 Gbit/s im Downstream und 1 Gbit/s im Upstream erreicht werden. Symmetrische Bandbreiten werden zukünftig mit dem Update auf Full-Duplex Kabel bzw. XG Kabel möglich. Allerdings befinden sich diese Technologie noch in der Standardisierung. Mit einer Marktverfügbarkeit für den Massenmarkt ist nicht vor 2022 zu rechnen.²⁰ Eine Erweiterung auf Vollduplex wird zudem einen zusätzlichen Glasfaseranschluss bis an den letzten Verstärker in der Nähe der Haushalte erforderlich machen.²¹

18 Vgl. Plückebaum, T.; Eltges, F.; Ockenfels, M. (2019): Potenziell anzunehmende Vorleistungs-produkte in Kabelnetzen auf der Basis von DOCSIS, WIK Bericht im Auftrag der Bundesnetzagentur, Bad Honnef, 4. Februar 2019, elektronisch verfügbar unter:

https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/1_GZ/BK1-GZ/2019/2019_0001bis0999/BK1-19-0001/BK1-19-0001_WIK-Kabelgutachten_BA.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

19 Vgl. Muchalla, C. (2016): Im Geschwindigkeitsrausch – So zukunftsfähig sind die heutigen Breitbandkabelnetze, erschienen in Net 1-2/16, S. 42.

20 Vgl. Plückebaum, T.; Eltges, F.; Ockenfels, M. (2019): Potenziell anzunehmende Vorleistungs-produkte in Kabelnetzen auf der Basis von DOCSIS, WIK Bericht im Auftrag der Bundesnetzagentur, S. 8, Bad Honnef, 4. Februar 2019, elektronisch verfügbar unter:

https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/1_GZ/BK1-GZ/2019/2019_0001bis0999/BK1-19-0001/BK1-19-0001_WIK-Kabelgutachten_BA.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

21 Vgl. Godlovitch, I. et al. (2018): The Benefits of Ultrafast Broadband Deployment, S. 8, WIK-Consult Studie für Ofcom, Februar 2018, elektronisch verfügbar unter:

https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0016/111481/WIK-Consult-report-The-Benefits-of-Ultrafast-Broadband-Deployment.pdf.

2.1.2 Mobile Breitbandzugänge für die stationäre Nutzung

Mobiles Breitband wird derzeit über die LTE²² (3,9 G)/LTE-Advanced (4G) sowie in zunehmendem Maße auch über 5G bereitgestellt. LTE- und 5G-Technologien können auch zur Bereitstellung von Breitband an einem festen Standort eingesetzt werden. Diese Anwendung wird auch als Fixed Wireless Access (FWA) bezeichnet.²³

Dazu wird von den Mobilfunkanbietern meist ein entsprechender 4G-/5G-fähiger WLAN-Router bereitgestellt, in den die SIM-Karte eingesteckt wird. Benötigt wird nur ein Stromanschluss sowie LTE-/5G-Empfang. Das Internet läuft ausschließlich über Mobilfunk. Über sogenannte Cubes werden auch schmalbandige Internetanschlüsse mit bei Bedarf zugewählter Mobilfunkverbindung bereitgestellt, die dann parallel mit aggregierter Kapazität übertragen können.

2.1.2.1 LTE

Über LTE-Advanced (4G) sind Bandbreiten von bis zu 1,2 Gbit/s im Download und 600 Mbit/s im Upload erreichbar. Über Frequency Division Duplex sind auch symmetrische Bandbreiten realisierbar.²⁴ Wie bei allen Funktechnologien ist die Angabe zu den maximal erreichbaren Bandbreiten hier allerdings eher theoretischer Natur: Da es sich auch bei Mobilfunknetzen um ein „Shared Medium“ handelt, hängt die tatsächlich erzielte Leistung von der Anzahl der (gleichzeitigen) Nutzer ab. Zudem zeigen sich signifikante Unterschiede in den Leistungsparametern, je nachdem, ob die Mobilfunkmasten über Glasfaser oder Richtfunk angebunden werden.

2.1.2.2 5G

Über 5G werden Datenübertragungsraten von bis zu 50 Gbit/s im Download und 500 Mbit/s im Upload möglich, allerdings auch hier geteilt durch alle Nutzer (siehe Tabelle 2-1). Darüber hinaus verspricht 5G eine hohe Datenübertragungskapazität und kurze Latenzzeiten, welche insbesondere für Echtzeitanwendungen von hoher Relevanz sind. Zudem stellt 5G Funktionalitäten zur Verfügung, die IoT²⁵-Anwendungen unterstützen.

Network Slicing, welches als ein grundlegendes Element der 5G Technologie gilt, ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungsfällen und maßgeschneiderte Konnektivität. So

²² Long Term Evolution.

²³ Neben den klassischen und weitverbreiteten Mobilfunktechniken gibt es mit WiMax und PtP Richtfunk auch weitere Funklösungen für den Festanschluss, die sich mittlerweile aber überholt haben.

²⁴ Frequency Division Duplex: Gleichzeitige Übertragung von Up- und Download unter Nutzung von gepaartem Spektrum übertragen vs. Time Division Duplex: Up- und Download werden unter Nutzung von ungepaartem Spektrum zeitlich voneinander getrennt übertragen; vgl. Schwab, R. (2015): Stand und Perspektiven von LTE in Deutschland, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 394, Bad Honnef; März 2015, S. 6, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_394.pdf.

²⁵ Internet of Things.

ist es zum Beispiel möglich, in unterschiedlichen Netzwerkslices auch unterschiedliche Bandbreiten und Qualitätsparameter bereitzustellen.²⁶

Die Kapazität eines Mobilfunknetzes hängt in hohem Umfang von den verwendeten Frequenzen ab. Hier gibt es starke Unterschiede in Bezug auf Reichweite und Durchdringung. Da es sich auch bei 5G um ein „Shared Medium“ handelt, hat auch die Anzahl der Mobilfunkstandorte entscheidenden Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Netzes. Um entsprechende Leistungsparameter zu erreichen, müssen die Netzwerkkapazitäten durch den Einsatz von höheren Frequenzen und eine Verdichtung von Mobilfunkstandorten allerdings signifikant erweitert werden.²⁷ Auch durch den Einsatz von mehr Frequenzen bzw. größerer Kanalbandbreiten sowie eine höhere spektrale Effizienz können Kapazitätserweiterungen erreicht werden.²⁸

2.1.3 Zwischenfazit

Gigabitfähig in dem Sinne, dass über die Anschlusstechnologie Downloadgeschwindigkeiten von 1 Gbit/s und mehr bereitgestellt werden können, sind auf DOCSIS 3.1 aufgerüstete Kabelnetze, FTTH/H-Netze sowie 5G-Netze. Allerdings sind weitere Qualitätskriterien bzw. Leistungsparameter relevant, um auch die zukünftigen Anforderungen von privaten Kunden sowie insbesondere auch von Geschäftskunden erfüllen und damit als zukunftssichere Technologie klassifiziert werden zu können.

Vor diesem Hintergrund werden FTTH- und DOCSIS-Vollduplex-Technologien wahrscheinlich die einzigen Lösungen sein, die eine ausreichende Leistungsfähigkeit bieten, um diese Anforderungen auch mittelfristig zu erfüllen.

Allerdings müssen bei Glasfaserinfrastrukturen, die in einer Punkt-zu-Mehrpunkt-Topologie ausgebaut werden, angemessene Splitting-Faktoren gewährleistet werden und Updates auf modernere Technologien wie XGS-PON oder NG-PON2 erfolgen. Analog sind auch bei Kabeltechnologien entsprechende Sharing-Faktoren sowie irgendwann ein Update auf Vollduplex angezeigt.

²⁶ Vgl. <https://5gobservatory.eu/about/what-is-5g/>.

²⁷ Vgl. Godlovitch, I. et al. (2018): The Benefits of Ultrafast Broadband Deployment, S. 81 ff., WIK-Consult Studie für Ofcom, Februar 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0016/111481/WIK-Consult-report-The-Benefits-of-Ultrafast-Broadband-Deployment.pdf.

²⁸ Vgl. Wernick, C. et al. (2016): Gigabitnetze für Deutschland, Studie im Auftrag des BMWi, S. 31, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Gigabitnetze_Deutschland.pdf.

Obwohl 5G zukünftig viele wichtige Anwendungen bieten wird, werden die Eigenschaft des Shared Mediums sowie Knappheit des Spektrums wahrscheinlich sein Potenzial begrenzen, ein Substitut für feste Verbindungen mit sehr hoher Kapazität darzustellen.²⁹

Insgesamt ist FTTH P2P die zukunftssicherste Technologie, die sowohl Privat- als auch Geschäftskunden symmetrische und ungeteilte Bandbreiten von bis zu 10 Gbit/s sowie die besten Qualitätsparameter bietet.

2.2 Geschäftsmodelle für Breitbandnetze

2.2.1 Vertikal integriertes und Wholesale-only-Modell

Ein Breitbandnetz besteht aus der passiven und aktiven Infrastruktur, auf Basis derer Dienste erbracht werden. Die Wertschöpfung wird auf insgesamt 3 Stufen (Schichten – engl: Layers) erbracht, denen sich unterschiedliche Geschäftsrollen zuordnen lassen. Der Infrastrukturanbieter auf Layer 1 (Passive Infrastructure Provider (PIP)) ist Eigentümer der passiven Infrastruktur (Leerrohre, Kabel etc.) und zuständig für deren Instandhaltung. Der Netzbetreiber auf Layer 2 (Network Provider (NP)) mietet (im Falle eines Glasfasernetzes) unbeschaltete Glasfaserkabel (Dark Fiber) und installiert und betreibt die aktive Technik (Router, Switches etc.). Der Diensteanbieter (Service Provider (SP)) auf Layer 3 erbringt die digitalen Dienste (Internet, Telefonie etc.) und vermarktet diese an Endkunden.³⁰

In Abhängigkeit von dem gewählten Geschäftsmodell werden diese drei Stufen der Wertschöpfungskette von einem oder mehreren Anbietern erbracht. Hier unterscheidet man zwischen vertikal integrierten und Wholesale-only-Anbietern.

Integrierte Anbieter decken die gesamte Wertschöpfungskette ab. Zudem können sie Mitbewerbern über das Angebot von aktiven und/oder passiven Vorleistungen den Zugang zu ihren Netzen ermöglichen.

Der Wholesale-only-Anbieter betreibt kein eigenes Endkundengeschäft. Er ist entweder nur auf Layer 1 oder integriert auf Layer 1 und Layer 2 aktiv. Diese Wertschöpfungsstufe wird von einem oder mehreren Drittanbieter(n) übernommen, die vom Wholesale-only-

²⁹ Vgl. Godlovitch, I. et al. (2018): The Benefits of Ultrafast Broadband Deployment, S. 42 ff., WIK-Consult Studie für Ofcom, Februar 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0016/111481/WIK-Consult-report-The-Benefits-of-Ultrafast-Broadband-Deployment.pdf.

³⁰ Vgl. Europäische Kommission (2015): Leitfaden für Investitionen in Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze, Seite 33 ff., elektronisch verfügbar unter: https://add.rlp.de/fileadmin/add/Abteilung_2/Referat_21b/Foerderlotse/Europaeische_Kommission_Leitfaden_fuer_Investitionen_in_Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze_Version_1.3_-7._Mai_2015.pdf.

Netzbetreiber Vorleistungen beziehen. Denkbar ist ebenso, dass Layer 2 von einem oder mehreren Drittanbieter(n) übernommen wird.³¹

Sind die Rollen voneinander getrennt und steht die Infrastruktur allen Nachfragern zu gleichen Bedingungen zur Verfügung, spricht man von einem offenen Netz (engl. Open Access Network bzw. Open Access Netzwerk (OAN))³² oder synonym von einem Wholesale-only-Netz. Wholesale-only-Netze können durch eine staatlich verordnete oder freiwillige strukturelle Separierung eines bestehenden vertikalen Anbieters oder als Neugründung entstehen.

Ein Wholesale-only-Anbieter betreibt kein eigenes Endkundengeschäft. In Abhängigkeit davon, ob dieser nur als PIP auf Layer 1 oder auch als NP auf Layer 2 aktiv ist, lassen sich 3 verschiedene Ausprägungen von Open-Access-Modellen unterscheiden:

- **Active-Layer-Open-Modell (ALOM):** Der integrierte PIP+NP betreibt die passive und aktive Netzebene aus einer Hand. Layer 3 wird von reinen SPs bedient.
- **Passive-Layer-Open-Modell (PLOM):** Der Netzeigentümer ist nur auf PIP-Ebene (Layer 1) aktiv. Das Breitbandnetz steht allen Marktakteuren auf passiver Stufe offen. Dies gilt sowohl für integrierte NPs+SPs als auch für spezialisierte NPs, die Konnektivität an SPs verkaufen.
- **3-Layer-Open-Modell (3LOM):** Die Rollen des PIPs, NPs und SPs sind streng voneinander getrennt. Im Unterschied zur entsprechenden Ausprägung im PLOM wird der Auftrag zur Übernahme der Rolle des NPs allerdings nur an ein einziges Unternehmen vergeben. Möglich ist hier auch die Vergabe des aktiven Netzbetriebs an ein Unternehmen je geografischem Gebiet. Um faire und diskriminierungsfreie Bedingungen für alle SPs sicherzustellen, darf der NP selbst keine Dienste für Endkunden erbringen.³³

31 Vgl. Europäische Kommission (2015): Leitfaden für Investitionen in Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze, Seite 34 ff., elektronisch verfügbar unter:

https://add.rlp.de/fileadmin/add/Abteilung_2/Referat_21b/Foerderlotse/Europaeische_Kommission_L_eitfaden_fuer_Investitionen_in_Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze_Version_1.3_-7._Mai_2015_.pdf.

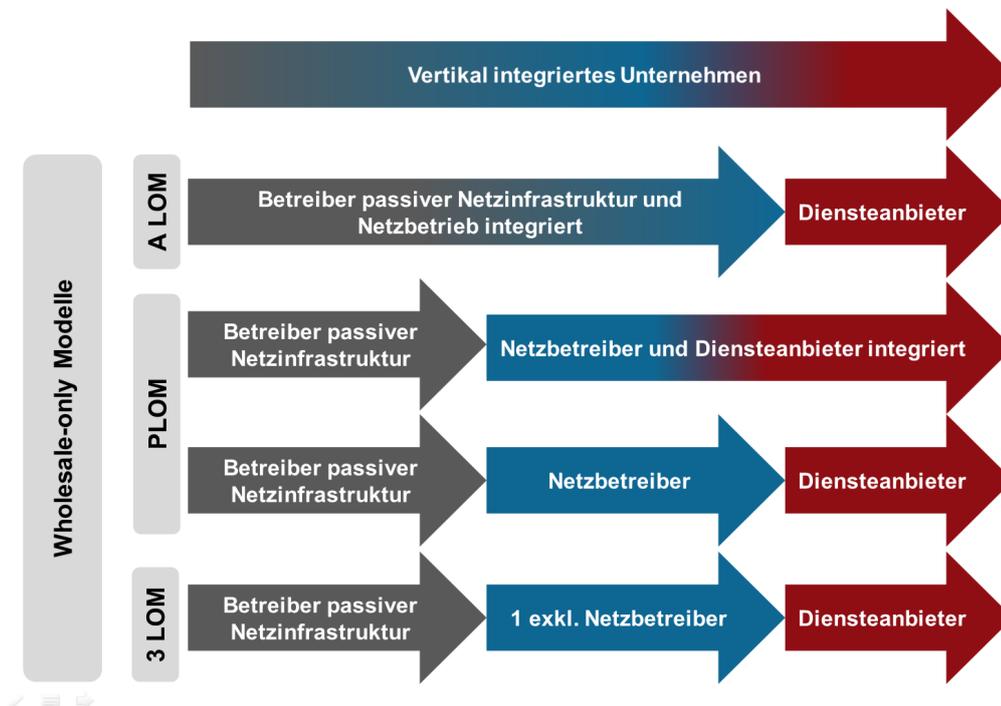
32 Vgl. Europäische Kommission (2015): Leitfaden für Investitionen in Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze, Seite 34 ff., elektronisch verfügbar unter:

https://add.rlp.de/fileadmin/add/Abteilung_2/Referat_21b/Foerderlotse/Europaeische_Kommission_L_eitfaden_fuer_Investitionen_in_Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze_Version_1.3_-7._Mai_2015_.pdf.

33 Vgl. Europäische Kommission (2015): Leitfaden für Investitionen in Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze, Seite 34 ff., elektronisch verfügbar unter:

https://add.rlp.de/fileadmin/add/Abteilung_2/Referat_21b/Foerderlotse/Europaeische_Kommission_L_eitfaden_fuer_Investitionen_in_Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze_Version_1.3_-7._Mai_2015_.pdf.

Abbildung 2-2: Wholesale-only-Geschäftsmodelle



Quelle: WIK basierend auf Europäische Kommission (2015).³⁴

Alle drei Modelle haben unterschiedliche Vor- und Nachteile sowie Implikationen für die Schnittstellen- und Standardisierungsproblematik.

Beim P LOM wird der Wettbewerb zwischen SPs durch ein offenes Netz auf der passiven Ebene erreicht. Provider haben hier die Wahl, ob sie als reiner NP oder SP oder als integrierter NP + SP tätig werden möchten.

Durch die Übernahme der entbündelten Glasfaser ergeben sich für den integrierten NP + SP weitreichende Produktdifferenzierungsmöglichkeiten. Die angebotenen Vorleistungen besitzen dabei nicht nur Relevanz für den Massenmarkt, sondern auch für den Geschäftskundenmarkt, da die Vorleistungen und Dienste für Geschäftskunden i. d. R. spezielle Anforderungen an Qualität und Service erfüllen müssen. Insbesondere für vertikal integrierte Anbieter kann das Modell gegenüber anderen Modellen Vorteile bieten, da bei der Übergabe der entbündelten Glasfaser die eigene Systemtechnik verwendet werden kann und es entsprechend wenig Probleme mit nicht standardisierten Schnittstellen gibt.

³⁴ Vgl. Europäische Kommission (2015): Leitfaden für Investitionen in Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze, Abbildung 3, Seite 34, elektronisch verfügbar unter: https://add.rlp.de/fileadmin/add/Abteilung_2/Referat_21b/Foerderlotse/Europaeische_Kommission_L_eitfaden_fuer_Investitionen_in_Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze_Version_1.3_-7._Mai_2015_.pdf.

Im für den Wettbewerb idealen Fall haben die SPs die Wahl zwischen mehreren NPs, was sich positiv auf ihren Verhandlungsspielraum gegenüber den NPs und damit auf die Produktdifferenzierung und die Preise auf dem Endkundenmarkt auswirken kann. Allerdings besteht in diesem Modell auch die Möglichkeit, dass ausschließlich integrierte NPs + SPs aktiv werden, die keine aktiven Vorleistungsprodukte an Dritte anbieten. Aus Wettbewerbsicht wäre daher zu überlegen, ob es nicht sinnvoll wäre, dass es bei diesem Modell verpflichtend mindestens einen reinen NP oder einen integrierten NP + SP geben muss, der SPs zu fairen und diskriminierungsfreien Bedingungen mit aktiven Vorleistungsprodukten bedient, um diesen den Markteintritt zu ermöglichen und damit ein gewisses Maß an Anbieter- und Produktvielfalt auf dem Endkundenmarkt zu gewährleisten.

Im PLOM muss der NP Investitionen in eigene aktive Technik in den Zugangsknoten der Gebiete tätigen, die er versorgen möchte. Damit sich diese Investitionen amortisieren, muss über einen Zugangsknoten eine gewisse Nutzerzahl erreicht werden, was in ländlichen und eher dünn besiedelten Gebieten schwierig werden kann. Es ist daher auch möglich, dass sich aus wirtschaftlichen Gründen kein Wettbewerb zwischen mehreren NPs auf dem Netz entwickelt. Zudem stellt sich für NPs häufig die Problematik eines fehlenden Backbones. PIPs als Betreiber kommunaler Netze übernehmen daher häufig auch die Rolle des Backbone-PIPs.³⁵

Im ALOM und 3LOM ergibt sich der Wettbewerb zwischen SPs durch einen offenen Netzzugang auf aktiver Ebene. Die geringere Wertschöpfungstiefe erleichtert den Markteintritt sowohl für lokale als auch national tätige SPs. Allerdings sind beim Angebot rein aktiver Vorleistungsprodukte die Produktdifferenzierungsmöglichkeiten häufig deutlich geringer ausgeprägt als beim PLOM mit der Übergabe der entbündelten Glasfaser, was sich negativ auf die Innovationsfähigkeit und die Wettbewerbsentwicklung auswirken kann. Beim ALOM ist zudem zu beachten, dass bei einem Ausbau unter Inanspruchnahme von Fördermitteln physisch entbündelte Vorleistungen (z. B. entbündelte Glasfasern/Wellenlängen oder alternativ VULA bzw. v-ULL³⁶) angeboten werden müssten, so dass die Anwendung dieses Geschäftsmodells in diesem Kontext infrage gestellt werden kann.

In der Reinform des 3LOM gibt es nur einen NP. Dadurch können sich je nach vertraglicher Ausgestaltung technische und kommerzielle Zugangskonditionen für die SPs ergeben, die nicht nur die Produktdifferenzierung, sondern durch zu hohe Vorleistungspreise auch die Anbietersauswahl auf dem Endkundenmarkt einschränken oder zu einer Erhöhung der Endkundenpreise führen können. In der konkreten

³⁵ Vgl. Europäische Kommission (2015): Leitfaden für Investitionen in Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze, Seite 35, elektronisch verfügbar unter:

https://add.rlp.de/fileadmin/add/Abteilung_2/Referat_21b/Foerderlotse/Europaeische_Kommission_Leitfaden_fuer_Investitionen_in_Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze_Version_1.3_-7._Mai_2015.pdf.

³⁶ Virtual Unbundled Local Access, in Österreich als v-ULL (virtual-Unbundled Local Loop) bezeichnet, vgl. Abschnitt 2.3.2.3

Ausgestaltung ist hierbei auch zu unterscheiden, ob für das gesamte Netz nur ein NP, oder pro Gebiet nur ein NP, insgesamt aber mehrere NPs zugelassen werden. Im Rahmen der letztgenannten Konstellation können die Vorleistungspreise und -produkte in den unterschiedlichen Regionen miteinander verglichen werden, was sich positiv auf den Verhandlungsspielraum der nachfragenden SPs auswirken könnte.

Im Vergleich zum ALOM ergibt sich im 3LOM eine zusätzliche Verhandlungsebene, was zu höheren Transaktionskosten führen kann. Durch die notwendige Übergabe sowohl zwischen Layer 1 und Layer 2 sowie zwischen Layer 2 und Layer 3 ergeben sich zudem insgesamt höhere Anforderungen an Prozesse und Schnittstellen. Allerdings gibt es im ALOM auch eine Ebene weniger, auf der Verhandlungen und Wettbewerb stattfinden, da es im 3LOM i.d.R. zumindest einen Ausschreibungswettbewerb um die Rolle als NP gibt.

Das ALOM ermöglicht Wettbewerb ausschließlich auf Layer 3. Reinen NPs und integrierten NPs + SPs bleibt der Marktzugang verwehrt. Auch im 3LOM haben nur SP uneingeschränkt die Möglichkeit, auf dem Netz tätig zu werden. Integrierten NPs + SPs bleibt der Marktzugang hier ebenfalls verschlossen.

In Anbetracht der eingeschränkten Produktdifferenzierungsmöglichkeiten, der niedrigen erzielbaren Deckungsbeiträge aufgrund der geringeren Wertschöpfungstiefe sowie der Schnittstellenproblematik bei der Übergabe von Layer 2 auf Layer 3 können sich 3LOM und ALOM für Unternehmen, die ansonsten auf dem Markt als integrierte NPs + SPs oder als vertikal integrierte Anbieter aktiv sind, als unattraktiv darstellen. Die Schnittstellenproblematik im 3LOM wird nochmals verstärkt, wenn die Vergabe des aktiven Netzbetriebs an ein Unternehmen je geografischem Gebiet, insgesamt aber an viele kleine NPs erfolgt.

Die hier erfolgte Darstellung der verschiedenen OA-Geschäftsmodelle ist eine theoretische und wird in Kapitel 3.3 konkret auf die im österreichischen Markt im Einsatz befindlichen Modelle erweitert.

Die beschriebenen Geschäftsmodelle können auf verschiedene Trägermodelle angewendet werden, die sich danach unterscheiden, welche Rolle die öffentliche Hand in Bezug auf die Umsetzung, den Betrieb, die Eigentumsrechte und die Verwaltung der ausgebauten Infrastruktur übernimmt. (siehe Tabelle 2-2). Das Eigentum der passiven Infrastruktur liegt in allen drei beschriebenen OA Modellen in öffentlicher Hand. Im ALOM übernimmt die öffentliche Hand Layer 1 und Layer 2. Auf Layer 3 ist der Markt offen für alle SPs. Im PLOM übernimmt die öffentliche Hand nur Layer 1. Sowohl auf Layer 2 als auch auf Layer 3 ist der Markt für alle Marktteilnehmer offen. Im Gegensatz dazu existiert auf Layer 2 kein offener Markt mit der Möglichkeit des Marktzutritts für alle NPs. Die Übernahme von Layer 2 erfolgt per Ausschreibung bzw. Auftragsvergabe.

Tabelle 2-2: Anwendung der OA Geschäftsmodelle bei öffentlich unterhaltenen kommunalen Netzen

ALOM	PLOM	3LOM
Eigentum: ÖH <ul style="list-style-type: none"> PIP: ÖH NP: ÖH SP: offener Markt 	Eigentum: ÖH <ul style="list-style-type: none"> PIP: ÖH NP: offener Markt SP: offener Markt 	Eigentum: ÖH <ul style="list-style-type: none"> PIP: ÖH NP: Markt durch Auftragsvergabe SP: offener Markt

Quelle: WIK basierend auf Europäische Kommission (2015).³⁷

2.2.2 Einfluss des Geschäftsmodells auf die Profitabilität des Glasfaserausbaus

Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Glasfaserausbaus gleichen sich das vertikal integrierte und das Wholesale-only Modell in Bezug auf die Einnahmen- und Ausgabenkategorien. Auf der Ausgabenseite entstehen Investitionsausgaben (CAPEX – Capital Expenditure) für den Ausbau der passiven und aktiven Infrastruktur, Betriebsausgaben für den operativen Geschäftsbetrieb (OPEX – Operational Expenditure) sowie Finanzierungskosten für das benötigte Fremdkapital. Die Einnahmen ergeben sich aus den Umsätzen, d. h. aus dem Produkt aus Kundenzahl und durchschnittlichem Umsatz je Kunde und Monat (ARPU – Average Revenue per User) aufseiten des vertikal integrierten Anbieters und dem Produkt aus der Anzahl der (vermieteten) Leitungen und dem durchschnittlichem Umsatz je Leitung (ARPL – Average Revenue per Line) aufseiten des Wholesale-only Anbieters.

Mit Ausnahme der CAPEX ergeben sich in den jeweiligen Kategorien in Abhängigkeit vom Geschäftsmodell jedoch unterschiedliche Werte, was Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit beider Modelle hat, wie wir nachfolgend erläutern werden.

2.2.2.1 Netzauslastung und Take-up/Hochlauf

Die Auslastung des Wholesale-only-Netzes hängt von dem Umfang ab, in dem Endkundenanbieter Wholesale-Vorleistungen über das neu errichtete Netz nachfragen. Sofern der integrierte Anbieter ebenfalls Vorleistungsprodukte an Dritte vermarktet, ergibt sich die Auslastung seines Netzes aus der Summe der Nachfrage seiner eigenen Endkunden sowie der Wholesalekunden.

Da Wholesale-only-Anbieter kein eigenes Endkundengeschäft betreiben, bestehen für sie hohe Anreize, ihre Netze diskriminierungsfrei für alle Endkundenanbieter zu öffnen,

³⁷ Vgl. Europäische Kommission (2015): Leitfaden für Investitionen in Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze, Tabelle 5, Seite 38, elektronisch verfügbar unter: https://add.rlp.de/fileadmin/add/Abteilung_2/Referat_21b/Foerderlotse/Europaeische_Kommission_L_eitfaden_fuer_Investitionen_in_Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze_Version_1.3_-7._Mai_2015_.pdf.

um über den Verkauf möglichst vieler Vorleistungen eine maximale Netzauslastung zu erreichen. Bei einem vertikal integrierten Anbieter, bei dem beim Vertrieb von Vorleistungen an alternative Wettbewerber immer auch die Gefahr besteht, das eigene Endkundengeschäft zu kannibalisieren, ist das Diskriminierungspotential deutlich höher einzuschätzen. Daher ist davon auszugehen, dass sich alternative Anbieter bei vergleichbaren Preisen, Transaktionskosten, Qualitätsparametern und vergleichbarer Abdeckung eher für die Vorleistungen des Wholesale-only-Anbieters als für die des integrierten Anbieters entscheiden, mit dem sie sich im Wettbewerb um Endkunden befinden. Aufgrund der beschriebenen Konstellation kann zudem angenommen werden, dass der Wholesale-only-Anbieter seine Vorleistungen zu günstigeren Konditionen anbieten wird als ein integrierter Anbieter, was den beschriebenen Effekt noch einmal verstärkt. Durch die Bündelung der Vertriebsstärke vieler verschiedener Endkundenanbieter kann insgesamt eine höhere Netzauslastung sowie auch ein schnellerer Hochlauf des Take-ups erreicht werden.³⁸

Durch den offenen und diskriminierungsfreien Zugang bieten Wholesale-only Netze alternativen Anbietern die Möglichkeit, sich aus der Abhängigkeit von vertikal integrierten Wettbewerbern zu lösen, ohne das Risiko eigener hoher Infrastrukturinvestitionen einzugehen. Dadurch sinken die Anreize zum Ausbau paralleler Infrastrukturen. Zudem sinkt mit jedem über das Wholesale-only-Netz versorgten Anschluss das adressierbare Marktpotenzial für einen parallelen Ausbau.³⁹

Allerdings nähert sich der im Wholesale-only und im vertikal integrierten Modell erreichbare Auslastungsgrad in Gebieten mit geringer Bevölkerungsdichte und hohen Ausbaukosten immer weiter an, da parallele Infrastrukturen in diesen Gebieten wirtschaftlich nicht darstellbar sind.⁴⁰

2.2.2.2 ARPU/ARPL

Aufgrund der unterschiedlichen Wertschöpfungstiefe der Produkte ist der durchschnittliche Umsatz je Leitung (ARPL – Average Revenue per Line) beim Verkauf von Vorleistungen geringer als der durchschnittliche Umsatz je Kunde und Monat (ARPU – Average Revenue per User) beim Verkauf von Endkundenprodukten. Während

³⁸ Vgl. Wernick, C. et al. (2017): Ansätze zur Glasfaser-Erschließung unterversorgter Gebiete, Studie im Auftrag des DIHK, Bad Honnef, April 2017, S. 37 u. S. 62, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/2017_DIHK_Studie.pdf; Wernick, C. et al. (2020): Ansätze und Kosten einer flächendeckenden Glasfasererschließung im Gebiet der Deutschsprachigen Gemeinschaft in Belgien, Studie für das Ministerium der Deutschsprachigen Gemeinschaft, Bad Honnef, 29.04.2020, S. 25, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Glasfasererschliessung_in_der_DG_Belgien.pdf.

³⁹ Vgl. Wernick, C et al. (2020): Ansätze und Kosten einer flächendeckenden Glasfasererschließung im Gebiet der Deutschsprachigen Gemeinschaft in Belgien, Studie für das Ministerium der Deutschsprachigen Gemeinschaft, Bad Honnef, 29.04.2020, S. 25, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Glasfasererschliessung_in_der_DG_Belgien.pdf.

⁴⁰ Vgl. Wernick, C. et al. (2017): Ansätze zur Glasfaser-Erschließung unterversorgter Gebiete, Studie im Auftrag des DIHK, Bad Honnef, April 2017, S. 37, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/2017_DIHK_Studie.pdf.

der durchschnittliche Umsatz je Kunde bzw. Leitung des Wholesale-only Anbieters dem niedrigeren ARPL entspricht, ergibt sich der des integrierten Anbieters, sofern er Vorleistungsprodukte anbietet, aus einer Mischkalkulation aus höherem ARPU und niedrigerem ARPL.⁴¹

2.2.2.3 Umsatzrentabilität

Die unterschiedliche Wertschöpfungstiefe wirkt sich nicht nur auf den durchschnittlichen Umsatz je Kunde aus, sondern auch auf die Umsatzrentabilität, für die in der Regel die EBITDA-Marge als Kennzahl herangezogen wird. Da beim Wholesale-only Modell keine Kosten im Endkundengeschäft (z. B. für Marketing, Vertrieb, Billing etc.) anfallen, stehen jedem Euro an erwirtschaftetem Umsatz geringere EBITDA-wirksame Kosten gegenüber. Entsprechend kann dieser höhere EBITDA-Margen erzielen als ein vertikal integrierte Anbieter.⁴²

2.2.2.4 Finanzierungskosten

Weitere Unterschiede zwischen beiden Modellen ergeben sich im Bereich der Finanzierungskosten. Aufgrund des geringeren Risikoprofils des Geschäftsmodells, kann davon ausgegangen werden, dass Wholesale-only-Anbieter ihren Business Case mit niedrigeren Kapitalkosten kalkulieren können. Diese Risikoeinschätzung begründet sich zum einen aus der geringeren Wettbewerbsfähigkeit des Infrastruktursegments im Vergleich zum Endkundenmarkt. Dies gilt insbesondere für ländliche Gebiete, in denen Glasfasernetze aufgrund der hohen Ausbaurkosten nicht replizierbar sind und entsprechend Monopolcharakter haben.

Aufgrund des hohen Interesses der Wholesale-only-Anbieter an einer hohen Netzauslastung und des geringen Diskriminierungspotenzials besteht zudem eine gewisse Interessenskongruenz mit der Regulierung. Dies senkt das Risiko eingriffsintensiver Regulierungsmaßnahmen, die auf Investoren tendenziell eher abschreckend wirken.⁴³

⁴¹ Vgl. Wernick, C. et al. (2020): Ansätze und Kosten einer flächendeckenden Glasfasererschließung im Gebiet der Deutschsprachigen Gemeinschaft in Belgien, Studie für das Ministerium der Deutschsprachigen Gemeinschaft, Bad Honnef, 29.04.2020, S. 25, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Glasfasererschliessung_in_der_DG_Belgien.pdf.

⁴² Vgl. Wernick, C. et al. (2017): Ansätze zur Glasfaser-Erschließung unterversorgter Gebiete, Studie im Auftrag des DIHK, Bad Honnef, April 2017, S. 63, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/2017_DIHK_Studie.pdf.

⁴³ Vgl. Wernick, C. et al. (2017): Ansätze zur Glasfaser-Erschließung unterversorgter Gebiete, Studie im Auftrag des DIHK, Bad Honnef, April 2017, S. 64, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/2017_DIHK_Studie.pdf.

2.2.2.5 Schlussfolgerung

In der folgenden Abbildung sind die Sensitivitäten der beiden Modelle in Bezug auf wichtige Parameter der Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Greenfield Ausbaus noch einmal grafisch dargestellt.

Tabelle 2-3: Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit von Wholesale-only und vertikaler Integration bei einem Greenfield Ausbau

	Wholesale-only Modell	Vertikal integriertes Modell
Netzauslastung/Hochlauf		
ARPU/ARPL		
Umsatzprofitabilität		
Finanzierungskosten		

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Wernick, C. et al (2017).⁴⁴

Insgesamt ist davon auszugehen, dass ein Wholesale-only-Anbieter in einem Greenfield-Szenario mehr Gebiete eigenwirtschaftlich ausbauen kann als ein vertikal integrierter Anbieter. Die Umsetzung eines Wholesale-only-Modells ist damit insbesondere im ländlichen Bereich attraktiv, wo eine eigenwirtschaftliche Duplizierung der Glasfaser-Infrastruktur nahezu ausgeschlossen ist und vertikal integrierte Anbieter aufgrund der Ausbaurkosten nicht investieren (können). Aufgrund der geringen Diskriminierungsanreize, die Wholesale-only-Netze durch die Trennung zwischen den Wertschöpfungsstufen bieten, ist die Entwicklung eines intensiven Wettbewerbs auf dem Netz auch ohne regulatorische Eingriffe als grundsätzlich wahrscheinlich anzusehen. Da das Wholesale-only-Modell im Vergleich zum integrierten Modell einen intensiveren Wettbewerb bei gleichzeitig höherer Profitabilität ermöglicht, ist dieses auch aus volkswirtschaftlicher Sicht als effizienterer Ansatz zu bewerten.

⁴⁴ Vgl. Wernick, C. et al. (2017): Ansätze zur Glasfaser-Erschließung unterversorgter Gebiete, Studie im Auftrag des DIHK, Bad Honnef, August 2017, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/2017_DIHK_Studie.pdf.

2.3 Open Access

2.3.1 Technologische Sicht und Anforderungen

Telekommunikationsnetze können nur zusammengeschaltet werden um den Informationsaustausch zwischen Kommunikationspartnern über die Netzgrenzen hinweg zu ermöglichen, wenn der Netzübergang an der Stelle der Zusammenschaltung bestimmten Vereinbarungen genügt. Dies umfasst den Ort der Zusammenschaltung, die Übertragungsmedien, die auf der physikalischen Ebene zusammengeschaltet werden sowie die Art der Kommunikation (Protokolle auf den verschiedenen Netzebenen, die Nutzung/Interpretation von deren Eigenschaften). Diese Vereinbarungen lassen sich unter dem Begriff technische Schittstellenstandardisierung subsumieren.

Darüber hinaus gibt es eine Menge von Prozeduren und Verfahren, auch als Prozesse bezeichnet, die für die Zusammenarbeit zwischen Telekommunikationsanbietern erforderlich sind, um eine Verbindung über Netzgrenzen zu etablieren, zu ändern, zu entstoren oder zu beenden. Dabei geht es beim Open Access nicht um fallweise hergestellte Wählverbindungen, sondern um den dauerhaften Zugang zu weiterführenden Netze oder von weiterführenden Netzen zum Endkunden.

Bei den neu entstehenden oder bereits entstandenen Netzlandschaften handelt es sich zum einen um breitbandige Zugangsnetze unterschiedlicher Betreiber in den unterschiedlichen Regionen, zum anderen aber auch um parallele Netze in einer Region. Die breitbandigen Zugangsnetze sind eher regional fragmentiert und werden nicht (mehr) von einem national marktbeherrschenden Unternehmen angeboten. Ein nationaler Anbieter muss also mit einer Vielzahl von Zugangslieferanten verhandeln, sich zusammenschalten und das so entstehende Netz zusammen mit den Vorlieferanten betreiben.

Auch die Vorlieferanten der Netzzugänge sehen sich typischerweise einer Vielzahl von Nachfragern regionaler oder nationaler, ggf. sogar internationaler Zielbereiche gegenüber. Diese sich hier abzeichnende Heterogenität der Zusammenschaltung im Netzzugang wird vergrößert durch die technisch unterschiedlichen Zugangstechniken, die alle einen Teil Glasfaser (FTTx) beinhalten. Selbst FTTH kann auf zumindest zwei unterschiedlichen Topologien fußen, Punkt-zu-Punkt oder Punkt-zu-Multipunkt, bei der die letztere nur mit bestimmten Technologien (xGPON) beschaltet werden kann.

Würden alle diese Netzzugänge individuell zwischen den Partnern ausgestaltet, ergäbe sich ein hohes Maß an Heterogenität in den Vorlieferantenbeziehungen und die Qualität eines Dienstes wäre bestimmt von den (regional) unterschiedlichen technischen Eigenschaften der Netzzugänge. National einheitliche Produkte wären so kaum anzubieten. Auch müsste ein nationaler Anbieter sich mit einer Vielzahl unterschiedlicher Prozesse seiner Vorlieferanten entlang des Lebenszyklus seiner Endkunden befassen.

Am Beispiel der Entstörung sei konkretisiert, dass betreiberindividuelle unterschiedliche Methoden und Werkzeuge (z. B. Analysetools) für das Netzbetriebspersonal auf beiden Seiten entweder nicht zugänglich oder aber nur sehr schwierig zu bedienen sind und wegen unzureichenden Fachwissens Qualitätseinbußen verursachen. Ggf. drückt sich diese Heterogenität auch in regional unterschiedlichen Produkten des nationalen Anbieters aus, der keine einheitliche (anspruchsvolle) Qualität anbieten kann oder alternativ die national einheitliche Qualität auf das Niveau des „schlechtesten Netzzugangs“, der den kleinsten gemeinsamen Nenner darstellt, reduzieren muss.

Open Access bedeutet einerseits den diskriminierungsfreien Zugang, der für alle gleich sein sollte und der wie zuvor abgeleitet idealerweise an allen Netzzugängen gleichen Standards und Prozessen zumindest als Mindestqualitäten folgen sollte. Andererseits bedeutet das *Open* auch, den Zugangsnachfragern ein hohes Maß an Produktgestaltungsfreiheit zu ermöglichen. Auch dieses Maß muss im Kontext national einheitlicher Produkte eines nationalen Anbieters möglichst gleich angesetzt werden.

All dies führt zu dem Schluss, dass die technischen Charakteristika der angebotenen Netzzugänge überall möglichst gleich sein sollten. Und dies nicht nur bezüglich der technischen Schnittstellen, Charakteristika und Protokolle, sondern auch bezüglich der betrieblichen Prozesse für den Vertrieb und Betrieb über den Lebenszyklus der Anschlüsse des Endkunden: von der Anfrage über die Verfügbarkeit, die Bestellung, Bereitstellung, Änderung und Entstörung bis zur Kündigung.

2.3.2 Ökonomische Sicht

2.3.2.1 Leitbild des Infrastrukturwettbewerbs

Infrastrukturwettbewerb stellt im Bereich der Regulierung häufig ein Leitbild dar. Dabei wird dem Wettbewerb zwischen mehreren parallelen Infrastrukturen insbesondere eine Anreizwirkung für die Investition in leistungsfähige Netze und die Entwicklung innovativer und differenzierter Produkte zugeschrieben. Für die Konsumenten soll sich so eine große Auswahl zwischen verschiedenen Produkten, Diensten und Anbietern bieten. Zudem kann selbsttragender Wettbewerb entstehen, der eine Rückführung oder Reduzierung der Regulierung erlaubt.

In Verbindung mit der besonderen Leistungsfähigkeit von Glasfaserinfrastrukturen erscheint insbesondere der Wettbewerb zwischen parallelen Glasfaserausbauten als besonders erstrebenswert. Vor diesem Hintergrund hat das WIK im Jahr 2019 die Ausbaukosten für verschiedene Glasfaserduplikationsszenarien (paralleler Ausbau, Mitverlegung und Mitnutzung von Leerrohren) für einen flächendeckenden FTTH Ausbau in Deutschland (Greenfield) modelliert und anschließend über einen Discounted Cashflow (DCF) Ansatz Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen bei einer Mitverlegung und Mitnutzung hohe Kostensenkungspotenziale im

Vergleich zu einem parallelen Ausbau. Dennoch ist ein eigenwirtschaftlicher wettbewerblicher Ausbau nur in sehr dicht besiedelten und zudem in deutlich weniger Gebieten möglich, als beim Ausbau nur einer Infrastruktur. Dies ist insbesondere auf die hohen Ausbaurkosten bei gleichzeitig relativ geringen zusätzlichen Zahlungsbereitschaften für FTTH-Anschlussprodukte zurückzuführen.⁴⁵

Selbst in den Gebieten, in denen eine Duplizierung der Glasfaser in der Gesamtbetrachtung eigenwirtschaftlich realisierbar ist, kann eine asymmetrische Verteilung der Marktanteile zwischen den beiden ausbauenden Unternehmen dazu führen, dass sich der Business Case eines Unternehmens nicht mehr rechnet und diesem der Marktaustritt droht. Dies kann insbesondere für die Unternehmen, die sich vertrieblich schwächer einschätzen als ihren Wettbewerber, ein hohes Investitionshemmnis darstellen. Eine Duplizierung von Glasfaserinfrastrukturen ist daher nur in Ländern zu erwarten, in denen die Ausbaurkosten aufgrund der Möglichkeit oberirdischer Verlegung (Rumänien, Lettland) oder flächendeckend zugänglicher Leerrohre (Portugal) deutlich niedriger und/oder die erzielbaren ARPUS deutlich höher als in Deutschland sind. Aufgrund ähnlicher Rahmenbedingungen beim Ausbau und vergleichbaren erzielbaren ARPUS sind diese Ergebnisse aus unserer Sicht in weiten Teilen auch auf Österreich übertragbar.

Bei fehlenden betriebswirtschaftlichen Anreizen für den Ausbau mehrerer Glasfasernetze stellt sich die Frage, wie der Wettbewerb auf nur einem Glasfasernetz auch vor dem Hintergrund möglicher technologischer Innovationen im Vergleich zum Infrastrukturwettbewerb aus Konsumenten- und Wettbewerbssicht zu beurteilen ist und welche Rolle Open Access dabei spielen kann.

2.3.2.2 Verbrauchersicht

Verbraucher haben insbesondere ein Interesse an qualitativ hochwertigen Produkten, einer vielfältigen Auswahl zwischen verschiedenen Anbietern, Produkten und auch Produktbündeln sowie an niedrigen Preisen. Dabei unterscheiden sich die Anforderungen von Privat- und Geschäftskunden. Während Privatkunden überwiegend standardisierte Produkte nachfragen, bei denen der Preis ein wesentliches Auswahlkriterium darstellt, haben Geschäftskunden meist höhere Anforderungen an Breitbandprodukte in Bezug auf (symmetrische) Bandbreiten sowie Qualitätsparameter wie Latenz, Paketverlusten und Jitter. Weitere Anforderungen sind ein hohes Maß an Sicherheit, Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit sowie kurze Entstörfrieten. Insbesondere

⁴⁵ Vgl. Braun, M. et al. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef; Dezember 2019, S. 7, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf.

größere Geschäftskunden fragen zudem häufig maßgeschneiderte Breitbandlösungen nach und erwarten ein hohes Maß an Flexibilität.⁴⁶

Herrscht am Markt große Anbietervielfalt und hinreichender Wettbewerb, ist von einem intensiven Preis- und Qualitätswettbewerb auszugehen. Allerdings hat die vorherrschende Wettbewerbsform großen Einfluss auf die Produktgestaltungs- und -differenzierungsspielräume der am Markt tätigen Anbieter, wie im Folgenden dargestellt werden wird.

2.3.2.3 Definition und Produktdifferenzierungsmöglichkeiten verschiedener Wettbewerbsformen

Infrastrukturwettbewerb

Unter Infrastrukturwettbewerb wird der Wettbewerb zwischen mehreren parallelen Netzen verstanden. Gängig ist daher auch die Bezeichnung Inter-Plattformwettbewerb. Beruhen diese Netze auf der gleichen Technologie, wie dies bei parallelen Glasfaserinfrastrukturen der Fall ist, spricht man vom intramodalen Infrastrukturwettbewerb (im Folgenden Infrastrukturwettbewerb).⁴⁷ Infrastrukturwettbewerb erfordert die höchsten Infrastrukturinvestitionen, bietet aufgrund der Wertschöpfungstiefe allerdings auch die maximalen Produktgestaltungs- und Differenzierungsmöglichkeiten sowie die größte Unabhängigkeit zwischen den Wettbewerbern.⁴⁸

Allerdings ist Infrastrukturwettbewerb nicht gleich Infrastrukturwettbewerb. Wie schon im vorherigen Kapitel dargestellt wurde, hat die Wahl der NGA-Netzarchitektur entscheidenden Einfluss auf die Bandbreiten und weitere Qualitätsparameter, die Kunden zur Verfügung gestellt werden können. Die bestmögliche Erfüllung auch der zukünftigen Kriterien von privaten und geschäftlichen Verbrauchern bietet hier nur eine P2P Topologie. Die folgende Tabelle gibt noch einmal einen Überblick über die Leistungsfähigkeit verschiedener NGA-Netztopologien.⁴⁹

⁴⁶ Vgl. Strube Martins, S. et al. (2018): Gesamtwirtschaftliche Relevanz und Anforderungen des Geschäftskundensegments in Deutschland, Studie für den Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e. V. (VATM), Bad Honnef, Januar 2018, S. 1 u. S. 8, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2018/Geschaeftskundenstudie_VATM.pdf.

⁴⁷ Vgl. Fetzer, T. (2014): § 9 Netzzugangsregelungen, in: Öffentliches Wettbewerbsrecht: Neuvermessung eines Rechtsgebiets, herausgegeben von Gregor Kirchhof, Stefan Korte, Stefan Magen, S. 288.

⁴⁸ Vgl. Braun, M. R. et al. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef, Dezember 2019, S. 80, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf.

⁴⁹ Vgl. Braun, M. R. et al. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef, Dezember 2019, S. 88, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf.

Tabelle 2-4: Leistungsfähigkeit verschiedener NGA-Netztopologien

	P2P	GPON over P2P	PtMP
Bandwidth per customer/ capability for symmetry			
Ability to cater to business customers			
Future-proof			
Security			
Degree of vendor- independency			
Fault identification and repair			

Relatively good  Relatively poor 

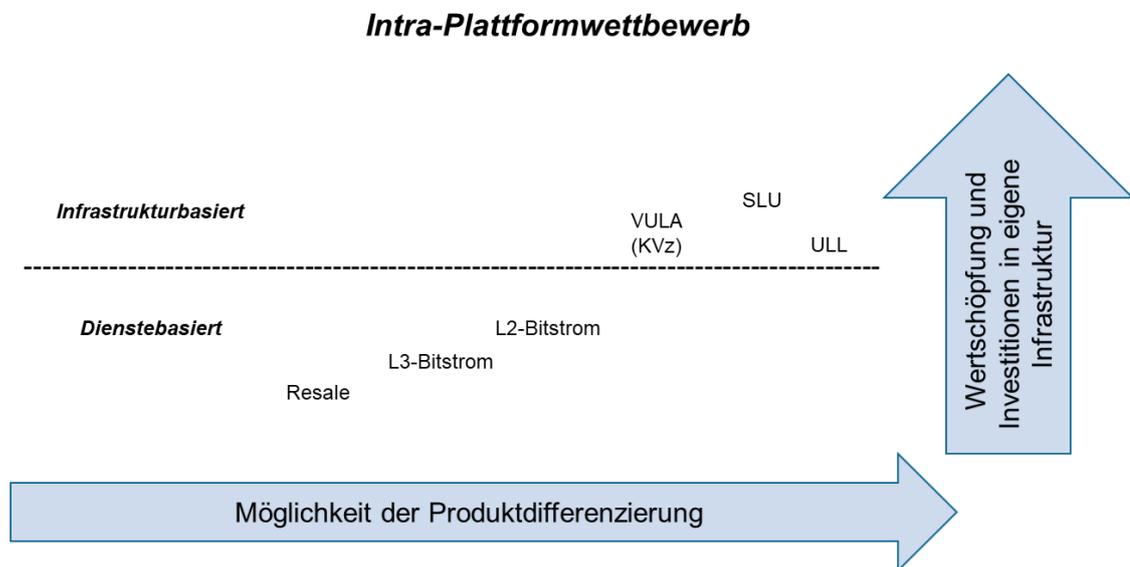
Quelle: WIK basierend auf Hoernig et al. (2010).⁵⁰

Findet der Wettbewerb auf nur einem Netz statt und realisieren die alternativen Wettbewerber ihre Endkundenprodukte über Vorleistungen des Netzinhabers, spricht man von Intra-Plattformwettbewerb. Der Netzzugang kann hier sowohl auf Infrastrukturebene/Layer 2 (infrastrukturbasierter Intra-Plattformwettbewerb) als auch auf Dienstebene/Layer 3 (dienstebasierter Intra-Plattformwettbewerb) erfolgen. Zudem kann die Übergabe an verschiedenen Netzpunkten sowohl lokal als auch regional oder zentral erfolgen.

Mit steigender Wertschöpfungstiefe steigen die Produktdifferenzierungs- und Innovationsmöglichkeiten der Wettbewerber, allerdings meist auch die erforderlichen Investitionen in eigene Infrastruktur, wie die folgende Abbildung zeigt.

⁵⁰ Vgl. Hoernig, S. et al. (2010): Architectures and competitive models in fibre networks, Bad Honnef, Dezember 2010, S. 10; elektronisch verfügbar unter:
http://www.wik.org/uploads/media/Vodafone_Report_Final_WIKConsult_2011-01-10.pdf.

Abbildung 2-3: Intra-Plattformwettbewerb: Produktdifferenzierung und Investitionen



Quelle: WIK basierend auf Braun et al. (2019).⁵¹

Resale

Beim Resale baut der Wettbewerber keinerlei eigene Infrastruktur auf. Dies gilt sowohl für das Anschluss- als auch für das Konzentrations- und Kernnetz. Er verkauft die Produkte des Netzinhabers unverändert unter seiner eigenen Marke weiter an Endkunden. Seine Produktdifferenzierungsmöglichkeiten sind entsprechend sehr gering.

Bitstrom

Beim Bezug von Bitstromvorleistungen mietet der Diensteanbieter Zugänge beim Netzeigentümer bzw. Netzbetreiber. Übernommen wird nur der Datenverkehr. Es erfolgt keine physische Übergabe der Endkundenleitungen.⁵² Der Aufbau des aktiven Equipments und die Auswahl der Übertragungstechnologien erfolgt durch den Netzbetreiber. Hier hat der Diensteanbieter keine Einflussmöglichkeiten. Produktgestaltungsspielräume ergeben sich im Rahmen der Konfiguration eigener Produktbündel, die mit individuellen Qualitätsparametern versehen werden können. Maßgeblich für den Umfang der Differenzierungsmöglichkeiten sind die Netzpunkte, an denen der Bitstrom übergeben wird. Die Übergabe des Layer-3-Bitstroms (IP-Bitstrom) erfolgt zentral im Kernnetz. Layer-2-Bitstrom (Ethernet-Bitstrom) wird regional im Aggregationsnetz übergeben. Aufgrund des regionalen Zugangspunktes verfügt der

⁵¹ Vgl. Braun, M. R. et al. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef; Dezember 2019, S. 79, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf.

⁵² Vgl. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/infrastructure-and-service-based-competition>.

Diensteanbieter über eigene Infrastruktur im Kernnetz. Die höhere Wertschöpfungstiefe eröffnet dem Nachfrager von Layer-2-Bitstrom weitergehende Möglichkeiten der Qualitätsdifferenzierung. Diese sind im Vergleich beim Bezug von Layer-3-Bitstrom begrenzt. Layer-3-Bitstrom erlaubt keine Priorisierung verschiedener Datenpakete. Die Übertragung der Datenpakete erfolgt hier nach dem Best-effort-Prinzip. Für den Vorleistungsnachfrager besteht keine Möglichkeit, den Überbuchungsgrad zu bestimmen, was insbesondere die Nutzung echtzeitkritischer Dienste schwierig macht.

Layer-2-Bitstrom unterstützt hingegen sowohl eine Priorisierung verschiedener Datenpakete als auch Multicast. Differenzierungsmöglichkeiten gibt es im Zuführungs- und im Kernnetz. Bei einer entsprechenden Dimensionierung des eigenen Kernnetzes kann der Vorleistungsnachfrager Einfluss auf die übertragenen Bandbreiten sowie auf Qualitätsparameter wie Paketverlustrate, Latenz, Jitter etc. Einfluss nehmen.⁵³

VULA

Virtual Unbundled Local Access (VULA) nimmt unter den Vorleistungsprodukten eine Sonderstellung ein. Es soll ein Substitut für die physische Entbündelung darstellen, wo diese aus technischen oder ökonomischen Gründen nicht angeboten werden kann. Entsprechend sollen über VULA auch ähnliche Dienste übertragen werden können. Technisch gesehen ist VULA ein Bitstromprodukt mit lokaler Übergabe. Die bereitgestellten Funktionen sollen allerdings über die hinausgehen, die über Layer-2-Bitstrom realisierbar sind und ähnliche Produktdifferenzierungs- und Innovationsmöglichkeiten bieten wie die physische Entbündelung.⁵⁴ Inzwischen gibt es in einigen Ländern auch VULA Produkte mit einer regionalen oder sogar zentralen Übergabe.⁵⁵

Auch in Österreich gibt es ein VULA Produkt von A1 Telekom Austria (A1) mit regionaler Übergabe, v-ULL genannt. Eine Besonderheit ist hier im Vergleich zu vielen anderen Ländern, dass das VULA Produkt nicht nur für Kupfer-, sondern auch für Glasfaserinfrastrukturen definiert ist.

SLU/ULL

Den mit Abstand größten Produktgestaltungsspielraum bietet die physische Entbündelung. Die einzigen Abhängigkeiten, die sich für den Vorleistungsnachfrager ergeben, betreffen die Bereiche Bereitstellung, Entstörung und Qualität der übergebenen

⁵³ Vgl. Braun, M. R. et al. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef; Dezember 2019, S. 85 ff., elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf.

⁵⁴ Vgl. Plückebaum, T. (2015): Europa entbündelt auch virtuell Neue Teilnehmeranschlusstechniken, auch reguliert, und VULA, in: NET 5/2015; S. 36-40, S. 38, elektronisch verfügbar unter: http://net-im-web.de/freedocs/1505_s36_plueckebaum_vula.pdf.

⁵⁵ Z. B. in Österreich oder in Dänemark, vgl. Godlovitch, I.; Plückebaum, T. (2018): Assessment of the technicalities of VULA products in the context of a State aid investigation, study for the European Commission prepared by WIK-Consult, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0418126enn.pdf>.

Anschlussleitung. Der Vorleistungsnachfrager baut eigenes aktives Equipment auf. Er übernimmt die blanke Faser und bestimmt die Übertragungstechnologie(n). Die übertragene Bandbreite kann entsprechend der technischen Möglichkeiten und regulatorischen Vorgaben voll ausgeschöpft werden⁵⁶. Das eigene aktive Equipment im MPoP ermöglicht die Bereitstellung symmetrischer Bandbreiten sowie die Bestimmung diverser Geschwindigkeitsklassen. Auch eine Fehleranalyse und -beseitigung auf der aktiven Ebene ist unabhängig vom Netzinhaber durchführbar. Wie bereits in Kapitel 2.1 beschrieben, ist eine physische Entbündelung im gesamten Anschlussnetz allerdings nur über eine P2P Topologie möglich. Zudem ist P2P die einzige Topologie, die verschiedene Technologien (z. B. Ethernet, GPON) und sogar mehrere Technologien parallel auf demselben Anschlussnetz zulässt, um die Glasfasern zu beleuchten. Damit ist P2P die einzige technologie neutrale Netztopologie.⁵⁷

Insgesamt lässt sich daher feststellen, dass der Wettbewerb auf dem Netz (Intra-Plattformwettbewerb) aus rein technischer Sicht annähernd die gleichen Differenzierungs- und Produktgestaltungsmöglichkeiten bietet und damit einen ähnlich hohen Kundennutzen generieren kann wie der Wettbewerb zwischen parallelen P2P Glasfaserinfrastrukturen (Intramodaler Infrastrukturwettbewerb). Voraussetzung dafür ist allerdings der Zugang zu entbündelter Glasfaser.⁵⁸

Die Rolle von Innovationen

Intelligente Netzfunktionen wie SDN (Software Defined Networking) und NFV (Network Functions Virtualization) haben das Potenzial, neue Formen des Festnetzzugangs und Nachfragern von aktiven Zugangsprodukten mehr Kontrolle über das Netz⁵⁹ sowie zusätzliche Möglichkeiten zur Gestaltung ihrer Endkundenprodukte zu ermöglichen. Aus technischer Sicht findet damit eine Verlagerung der Innovationstätigkeit von der Infrastruktur- auf die Diensteebene statt, wodurch auch bei Wettbewerb auf dem (einem) Netz eine deutliche Belebung der Angebotslandschaft ermöglicht wird. Voraussetzung hierfür ist allerdings ein diskriminierungsfreier Zugang zu Konnektivität⁶⁰, wie ihn insbesondere Wholesale-only-Netze bieten.

⁵⁶ Vgl. Plückebaum, T. (2015): Europa entbündelt auch virtuell Neue Teilnehmeranschlusstechniken, auch reguliert, und VULA, in: NET 5/2015, S. 36-40, elektronisch verfügbar unter: http://net-im-web.de/freedocs/1505_s36_plueckebaum_vula.pdf.

⁵⁷ Vgl. Braun, M. R. et al. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef; Dezember 2019, S. 86 ff., elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf.

⁵⁸ Vgl. Braun, M. R. et al. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef; Dezember 2019, S. 89, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf.

⁵⁹ Vgl. Arnold, R. et al (2016): Implications of the emerging technologies Software-Defined Networking and Network Function Virtualisation on the future Telecommunications Landscape, a study prepared for the European Commission by WIK-Consult, IDATE and TNO, S. 3, elektronisch verfügbar unter: http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Foresight_study_SDN.pdf.

⁶⁰ Vgl. Braun, M. R. et al. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK

2.3.2.4 Fazit

Der Wettbewerb zwischen parallelen Glasfaserinfrastrukturen kann insgesamt die zukünftigen Anforderungen der Verbraucher an Produktauswahl und -qualität am besten erfüllen. Allerdings stehen dem auch unter Einbeziehung von Kostensenkungspotentialen einer Mitverlegung oder Mitnutzung so hohe Investitionen gegenüber, dass eine flächendeckende Duplikation von Glasfaser in den meisten Ländern eigenwirtschaftlich nicht darstellbar ist.

Dies muss jedoch nicht zulasten der Konsumenten und Innovationen gehen. Auch der Zugang zur entbündelten Glasfaser-TAL am HVT/MPOP bietet ähnliche Differenzierungsspielräume wie der Wettbewerb zwischen parallelen Glasfaserinfrastrukturen. Weitere Produktdifferenzierungsmöglichkeiten für Vorleistungsnachfrager von aktiven Vorleistungsprodukten könnten sich zudem durch neue intelligente Netzfunktionen wie SDN und NFV ergeben, über die eine Verlagerung der Innovationstätigkeit von der Infrastruktur- auf die Diensteebene möglich wird. Voraussetzung hierfür ist allerdings ein diskriminierungsfreier Zugang zu Konnektivität.

Als volkswirtschaftlich effizienteste Wettbewerbs- bzw. Ausbauf orm sind Wholesale-only-Netze zu bewerten, da sie gleichzeitig mehrere Vorteile in einem Modell miteinander vereinen: Investitionen in eine Duplikation des Netzes, die sich nicht am Markt amortisieren lassen, werden vermieden. Im Vergleich zum vertikal integrierten Modell ermöglichen sie zudem in einem größeren Umfang einen eigenwirtschaftlichen Ausbau (siehe Kapitel 2.2). Gleichzeitig bieten sie im Vergleich deutlich geringere Diskriminierungsanreize und befördern sie eine nachhaltige Netzauslastung. Damit eröffnet sich die Perspektive für einen intensiven Wettbewerb auf dem Netz.⁶¹ Je nach konkreter Ausgestaltung des Wholesale-only-Modells können sich jedoch unterschiedliche Implikationen für den Wettbewerb ergeben, worauf in den Kapiteln 3.3 und 5.1 näher eingegangen wird.

2.3.3 Regulatorische Sicht – Wholesale-only im Kontext des EECC

Stand heute sind die österreichischen OAN-Betreiber nicht als marktbeherrschend eingestuft und daher nicht Gegenstand von Verpflichtungen aus der Marktregulierung. In der Zukunft wäre dies jedoch u. U. denkbar. Hierfür dürften dann die Regeln des Kodex relevant werden. Der Kodex sieht unter bestimmten Bedingungen Regulierungserleichterungen für Wholesale-only-Betreiber vor. Dafür werden folgende Erwägungsgründe angeführt:

Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef; Dezember 2019, S. 97, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf.

⁶¹ Vgl. Braun, M. R. et al. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef; Dezember 2019, S. 97 ff., elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf.

Obwohl die Präsenz von Wholesale-only-Anbietern nicht zwangsläufig zu wettbewerbsorientierten Märkten führt, können Wholesale-only-Anbieter die Dynamik auf dem Vorleistungsmarkt erhöhen, was sich positiv auf den Wettbewerb im Endkundenmarkt auswirken kann. Zudem kann ihr Geschäftsmodell Anreize für Investoren bieten, die Interessen im Bereich der weniger volatilen Infrastrukturanlagen verfolgen und eine langfristige Perspektive mit Blick auf den Ausbau von Netzen mit sehr hoher Kapazität einnehmen. Anreize für diskriminierendes Verhalten gegenüber auf nachgelagerten Märkten tätigen Anbietern und daraus entstehende Wettbewerbsrisiken können bei Wholesale-only-Anbietern geringer sein als bei vertikal integrierten Anbietern.⁶²

Konkret enthält der Kodex folgende Regelungen für Wholesale-only-Anbieter:

- Wholesale-only-Anbietern, für die beträchtlicher Marktmacht festgestellt wurde und die bestimmte Bedingungen erfüllen⁶³, darf die Regulierungsbehörde eine Teilmenge an Verpflichtungen auferlegen. Dies sind Nichtdiskriminierungsverpflichtungen, Verpflichtungen in Bezug auf den Zugang zu bestimmten Netzkomponenten und zugehörigen Einrichtungen und deren Nutzung und Verpflichtungen in Bezug auf eine faire und angemessene Preisgestaltung. Voraussetzung dafür ist, dass dies „auf der Grundlage einer Marktanalyse einschließlich einer vorausschauenden Beurteilung des voraussichtlichen Verhaltens des Unternehmens“ (...) gerechtfertigt ist.“⁶⁴ Weitere Verpflichtungen dürfen nur auferlegt werden, wenn die nationale Regulierungsbehörde im Rahmen ihrer Überprüfung feststellt, dass Wettbewerbsprobleme zum Nachteil der Endnutzer entstanden sind oder wahrscheinlich entstehen werden.⁶⁵
- Wholesale-only-Anbieter, die bestimmte Bedingungen erfüllen⁶⁶, werden von den symmetrischen Zugangsverpflichtungen ausgenommen, wenn sie eine

62 Vgl. Europäische Kommission (2018): Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation, Erwägungsgrund 208, elektronisch verfügbar unter:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32018L1972>.

63 Vgl. Europäische Kommission (2018): Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation, Artikel 80, (1) a) und (1) b), elektronisch verfügbar unter:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32018L1972>.

64 Vgl. Europäische Kommission (2018): Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation, Artikel 80 (2), elektronisch verfügbar unter:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32018L1972>.

65 Vgl. Europäische Kommission (2018): Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation, Artikel 80 (4), elektronisch verfügbar unter:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32018L1972>.

66 Vgl. Europäische Kommission (2018): Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation, Artikel 80, (1) a) und (1) b), elektronisch verfügbar unter:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32018L1972>.

alternative Zugangsmöglichkeit zu Netzen mit sehr hoher Kapazität zu fairen, nichtdiskriminierenden und angemessenen Bedingungen zur Verfügung stellen.⁶⁷

Die Leitlinien der EU für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau⁶⁸ sehen ebenfalls spezielle Regelungen für Wholesale-only-Modelle und konkret folgende Regelungen vor:

Bei der Gewährung von staatlichen Beihilfen in „schwarzen NGA-Flecken“ müssen die Bewilligungsbehörden unter anderem nachweisen, dass „das geförderte Netz auf einer offenen Architektur beruht und ausschließlich auf Vorleistungsebene betrieben wird“.⁶⁹

Eine weitere Regelung in den Leitlinien bezieht sich auf öffentlich verwaltete und geförderte Netze: Beschließt eine Behörde, ein Netz selbst aufzubauen und zu betreiben, muss sie ihre Tätigkeit auf die Instandhaltung der passiven Infrastruktur und die Bereitstellung des Zugangs beschränken. Sie darf sich nicht am Wettbewerb mit kommerziellen Betreibern auf Endkundenebene beteiligen.⁷⁰

Die Bewilligungsbehörden, die auch die Durchführung von Breitbandvorhaben überwachen, können bei großer Unsicherheit über die künftige Entwicklung der Kosten und Einnahmen eines Projektes sowie bei hoher Informationsasymmetrie im Rahmen des Finanzierungsmodells einen Rückforderungsmechanismus zur Gewährleistung einer ausgewogenen Aufteilung unerwarteter Gewinne implementieren.⁷¹ Für o. g. Netze der öffentlichen Hand, die einen fairen und diskriminierungsfreien Zugang für alle Betreiber gewährleisten, ist ein derartiger Mechanismus jedoch nicht nötig.⁷²

67 Vgl. Europäische Kommission (2018): Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation, Artikel 61 (3) a), elektronisch verfügbar unter:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32018L1972>.

68 Vgl. Europäische Kommission (2013): Mitteilung der Kommission, Leitlinien der EU für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau, 2013/C 25/01, elektronisch verfügbar unter:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013XC0126%2801%29>.

69 Vgl. Europäische Kommission (2013): Mitteilung der Kommission, Leitlinien der EU für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau, 2013/C 25/01, Paragraph 84 b), elektronisch verfügbar unter:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013XC0126%2801%29>.

70 Vgl. Europäische Kommission (2013): Mitteilung der Kommission, Leitlinien der EU für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau, 2013/C 25/01, Fußnote 96, elektronisch verfügbar unter:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013XC0126%2801%29>.

71 Vgl. Europäische Kommission (2013): Mitteilung der Kommission, Leitlinien der EU für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau, 2013/C 25/01, Paragraph 78 i), elektronisch verfügbar unter:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013XC0126%2801%29>.

72 Vgl. Europäische Kommission (2013): Mitteilung der Kommission, Leitlinien der EU für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau, 2013/C 25/01, Fußnote 113, elektronisch verfügbar unter:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013XC0126%2801%29>.

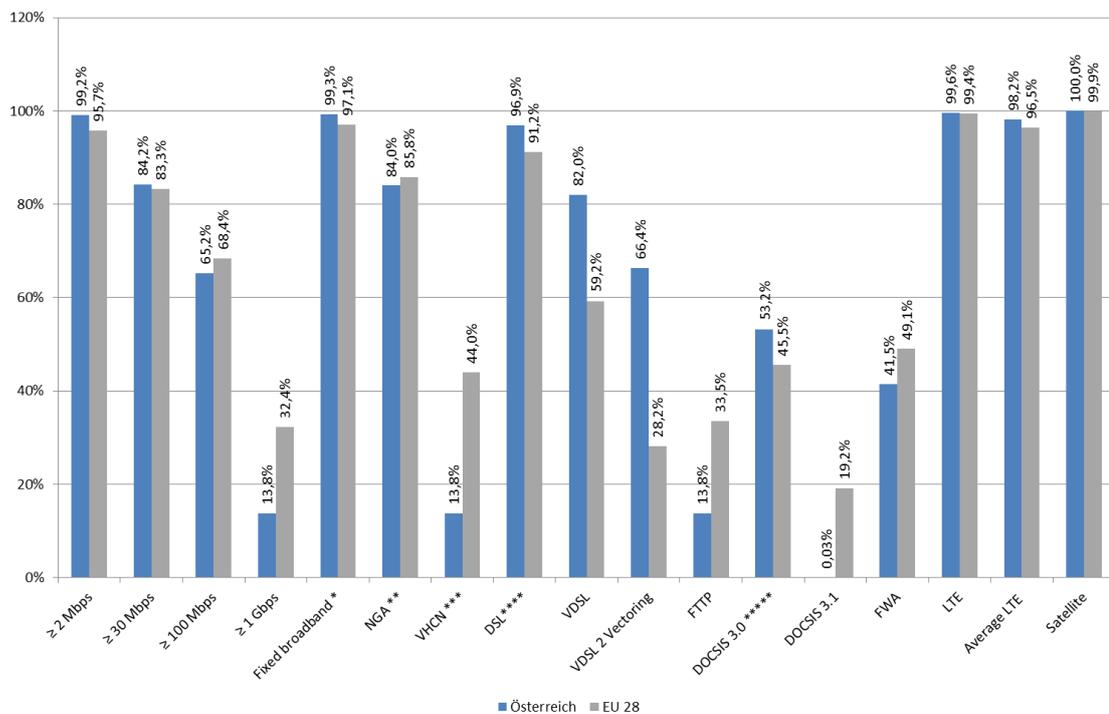
3 Bestandsaufnahme über den österreichischen Breitbandmarkt und die Rolle von Open Access Netzen

3.1 Status-Quo des Breitbandmarktes in Österreich

3.1.1 Übertragungstechnologien und Breitbandverfügbarkeit

Österreichs Breitbandinfrastruktur weist im Vergleich zum EU28 Profil einige nationale Besonderheiten auf. Abbildung 3-1 zeigt die Breitbandabdeckung in Österreich nach Bandbreite und Technologie im EU28 Vergleich.

Abbildung 3-1: Breitbandabdeckung in Österreich im Vergleich zur EU28, Ende 2019



Quelle: WIK basierend auf Europäische Kommission (2020).⁷³

Bemerkung: *Fixed broadband Abdeckung enthält: DSL, VDSL, VDSL2 Vectoring, Fibre-to-the-Premise (FTTP), DOCSIS 3.0, DOCSIS 3.1; **NGA Abdeckung enthält VDSL, VDSL2 Vectoring, FTTP, DOCSIS 3.0, DOCSIS 3.1; ***Fixed Very High Capacity Network (VHCN) Abdeckung enthält FTTP und DOCSIS 3.1; ****DSL Abdeckung enthält VDSL und VDSL2 Vectoring; *****DOCSIS 3.0 Abdeckung enthält DOCSIS 3.1. In einigen Fällen, z. B. in Frankreich und Deutschland, sind Kabelmodem-DOCSIS-3.0-Netze in der Lage, mindestens 1 Gbit/s zu erreichen.

⁷³ Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband Coverage in Europe 2019, Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, S. 58, elektronisch verfügbar unter <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1>.

Diese wurden daher in der Kategorie "Abdeckung mit mindestens 1 Gbit/s" berücksichtigt, nicht aber in der Kategorie "VHCN-Abdeckung" (die auf FTTP und DOCSIS 3.1 beschränkt ist).

Insgesamt zeigt sich in Österreich eine hohe Abdeckung mit Festnetzbreitband. Diese liegt mit 99,3 % rund 2 % über dem EU28 Durchschnitt von 97,1 %:

Im Bereich der VDSL und VDSL Vectoring Abdeckung liegt Österreich mit 82 % (VDSL) und 66,4 % (VDSL Vectoring) deutlich über dem EU28 Durchschnitt von 59,2 % (VDSL) und 28,2 % (VDSL Vectoring). Bei der VDSL Vectoring Abdeckung liegt der Abstand zum EU28 Durchschnitt bei fast 40 %.

Auch bei der Kabelabdeckung (DOCSIS 3.0) liegt Österreich mit 53,2 % über dem EU28 Durchschnitt von 45,5 %. Allerdings weisen 14 der EU28 Länder eine höhere Abdeckung auf.⁷⁴

Bei der Aufrüstung der Kabelnetze auf DOCSIS 3.1 liegt Österreich hingegen aktuell noch zurück. Erst 0,03 % der Netze waren Stand Ende 2019 mit DOCSIS 3.1 aufrüstet. Im Vergleich dazu liegt die durchschnittliche Versorgung mit DOCSIS 3.1 in der EU28 in 2018 bei 19,2 %. In 9 Ländern beträgt die Abdeckung bereits über 40 %. In Malta basieren 100 % der Kabelnetze auf dem DOCSIS 3.1 Standard.⁷⁵

Ein gravierender Rückstand zeigt sich in Österreich bei der Verfügbarkeit von Glasfasernetzen. Hier liegt die Abdeckung (Ende 2019) bei nur 13,8%, während der EU28 Durchschnitt bei 33,5% liegt und einige führende Länder eine Glasfaserabdeckung von über 70% aufweisen.⁷⁶

Aufgrund der vergleichsweise guten Abdeckung mit VDSL, VDSL2 Vectoring und DOCSIS 3.0 liegt Österreich bei der NGA-Netzabdeckung, der die Technologien VDSL, VDSL2 Vectoring, FTTP, DOCSIS 3.0 und DOCSIS 3.1 zugerechnet werden, mit 84 % nur knapp unter dem EU28 Durchschnitt von 85,8 %. Die NGA-Technologien stellen sich in Österreich als weitgehend überlappend und nur im ruralen Bereich als überwiegend komplementär zueinander dar.

Im Bereich der Very High Capacity Networks (VHCN), die FTTP und DOCSIS 3.1 umfassen, liegt Österreich mit 13,8 % weit hinter dem EU28 Durchschnitt von 44,0 % zurück. Es ist zu erwarten, dass sich dieser Abstand durch die Aufrüstung der Kabelnetze auf DOCSIS 3.1 in den nächsten Jahren verringern wird. Allerdings ist auch ein deutlicher Zuwachs der Glasfaserabdeckung notwendig, um zu führenden Ländern

⁷⁴ Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband Coverage in Europe 2019, Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, S. 36, elektronisch verfügbar unter <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1>.

⁷⁵ Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband Coverage in Europe 2019, Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, S. 37, elektronisch verfügbar unter <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1>.

⁷⁶ Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband Coverage in Europe 2019, Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, S. 35, elektronisch verfügbar unter <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1>.

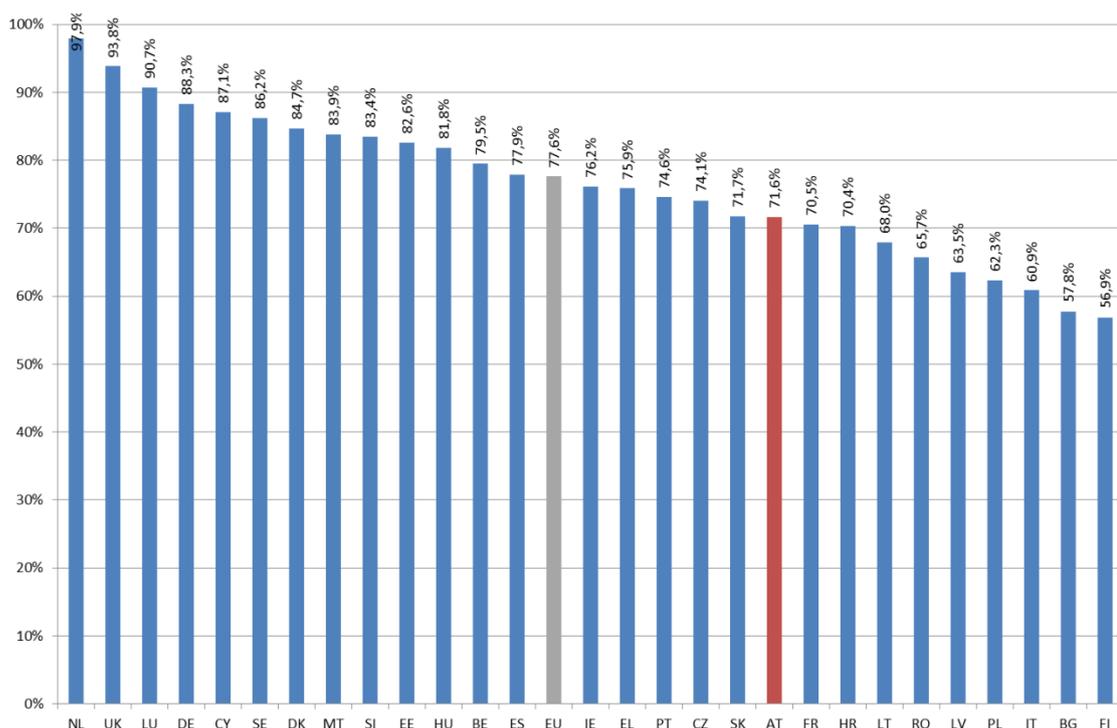
aufzuschließen. Bereits heute weisen 15 der 28 EU Länder eine VHCN Abdeckung von über 50 % aus, 7 Länder erreichen sogar eine Abdeckung von über über 80 %.

Darüber hinaus zeichnet sich Österreich durch eine sehr gute Mobilfunkabdeckung aus. Die LTE Abdeckung liegt bereits bei 99,6 %.

3.1.2 Breitbandnachfrage und -nutzung

Im Bereich der Nachfrage nach fixen Breitbandanschlüssen liegt Österreich mit 71,6 % um 6 % unter dem EU28 Durchschnitt von 77,6 %. 18 europäische Länder weisen eine höhere Nachfrage nach festen Breitbandanschlüssen aus (siehe Abbildung 3-2). Die vergleichsweise niedrige Nachfrage nach fixen Breitbandanschlüssen in Österreich ist insbesondere auf die starke Präsenz und Akzeptanz von mobilem Breitband zurückzuführen.⁷⁷

Abbildung 3-2: Haushalte mit einem fixen Breitbandanschluss (in % der Haushalte), 2019



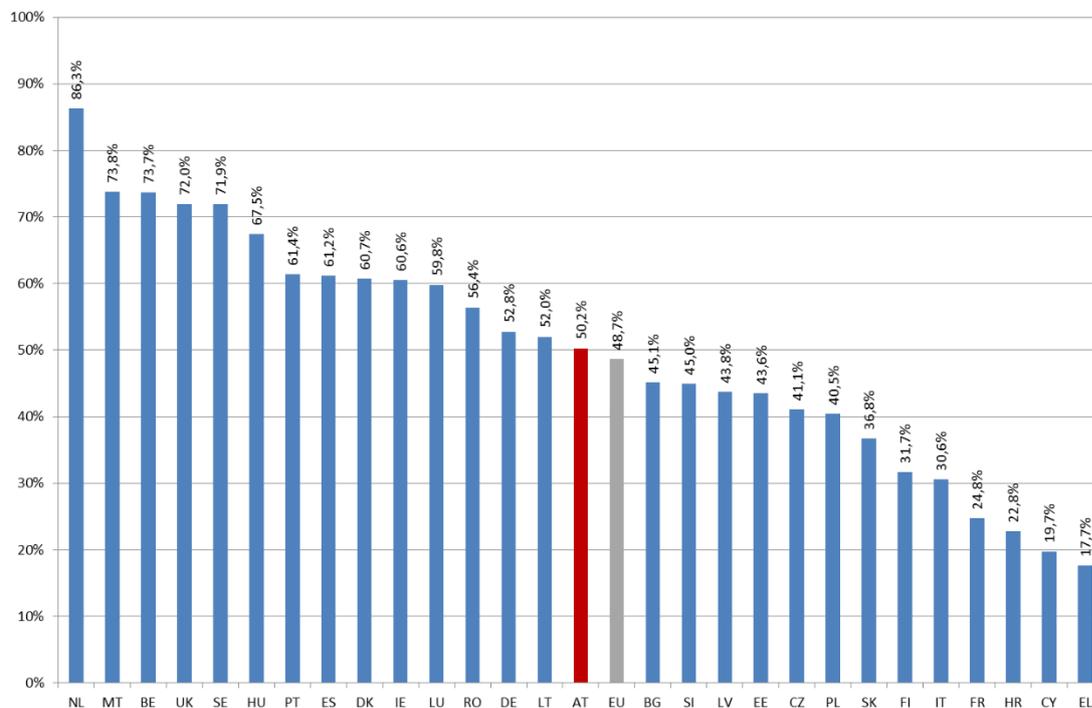
Quelle: WIK basierend auf Europäische Kommission, Digital Scoreboard.

Im Bereich der Nachfrage nach festnetzbasierter schnellen (> 30 Mbps) und superschnellen (> 100 Mbps) Breitbandanschlüssen lag Österreich in 2019 erstmals über

⁷⁷ Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Austria, S. 2, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

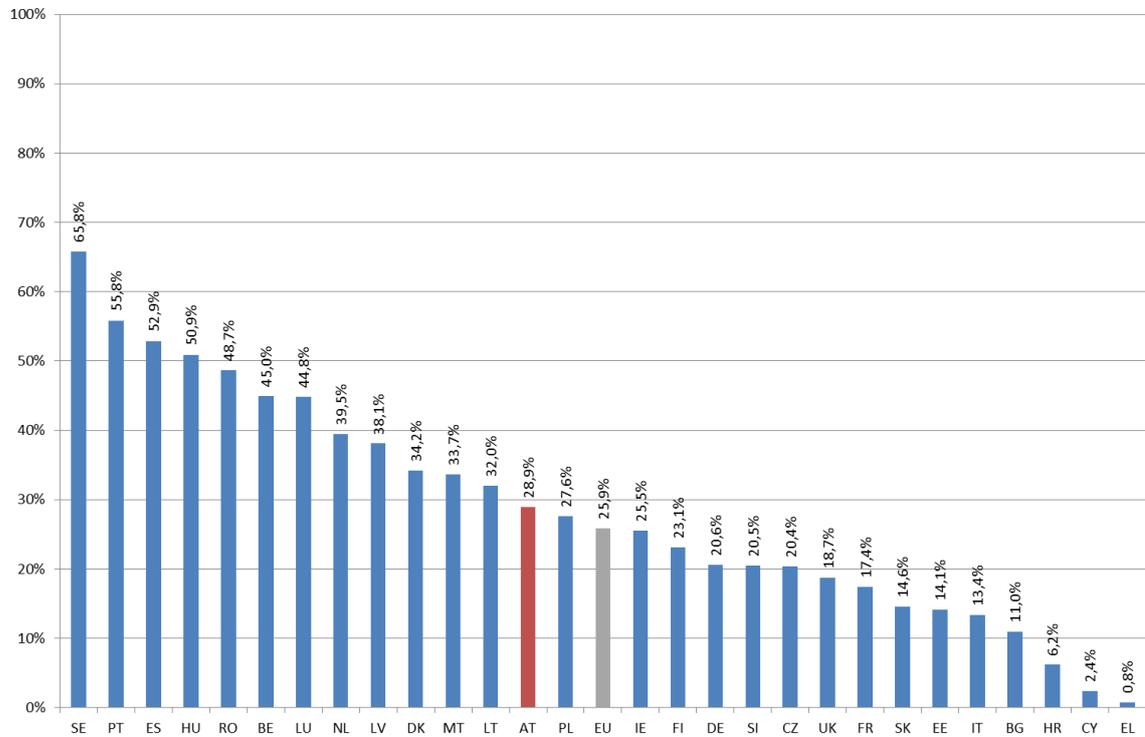
dem EU 28 Durchschnitt. In 2019 fragten 50,2 % der österreichischen Haushalte einen schnellen und 28,9 % einen superschnellen fixen Breitbandanschluss nach (siehe Abbildung 3-4).

Abbildung 3-3: Haushalte mit einem schnellen fixen Breitbandanschluss (in % der Haushalte), Juni 2019



Quelle: WIK basierend auf Europäische Kommission, Digital Scoreboard.

Abbildung 3-4: Haushalte mit einem ultraschnellen fixen Breitbandanschluss (in % der Haushalte), Juni 2019

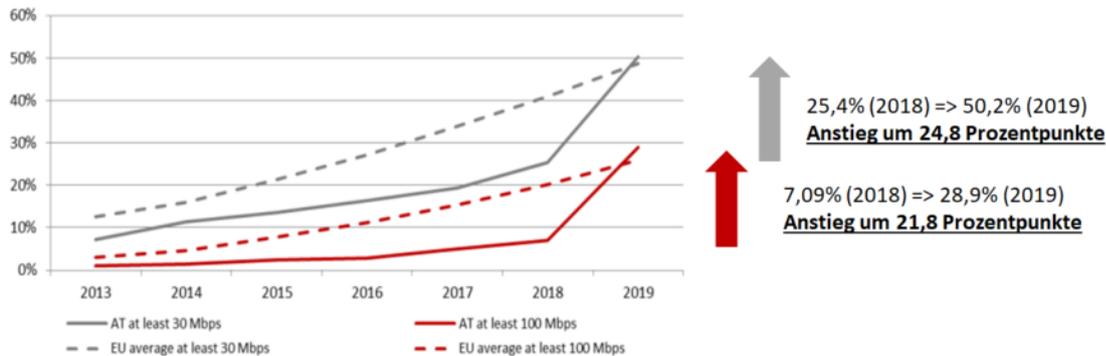


Quelle: WIK basierend auf Europäische Kommission, Digital Scoreboard.

Vergleicht man diese Zahlen mit denen des Vorjahres, zeigt sich in Österreich ein sprunghafter Anstieg der Nachfrage nach schnellen und ultraschnellen fixen Breitbandanschlüssen. Noch in 2018 lag die Nachfrage in Österreich hier weit unter dem EU Durchschnitt mit 25,4 % im Bereich der schnellen und 7,1 %⁷⁸ im Bereich der ultraschnellen Festnetzanschlüsse. Dies entspricht einem Anstieg um 24,8 Prozentpunkte und fast einer Verdopplung der Anschlüsse mit schnellem Internet. Bei den ultraschnellen Anschlüssen zeigt sich in 2019 sogar eine Vervielfachung des Vorjahreswertes (siehe Abbildung 3-5).

⁷⁸ Vgl. Europäische Kommission, Digital Scoreboard, Werte für Juni 2018.

Abbildung 3-5: Penetration von 30 und 100 Mbit/s Diensten in Österreich im EU Vergleich 2013-2019⁷⁹



Quelle: Grafik links: Communications Committee (COMCOM) in: Europäische Kommission (2020)⁸⁰; Ergänzung rechts: WIK.

Dieser sprunghafte Anstieg ist möglicherweise statistisch bestimmt und darauf zurückzuführen, dass in 2019 erstmalig Anschlüsse über Fixed Wireless Access in die Erhebung einbezogen wurden. Dies gilt insbesondere, falls die Zahlen zu FWA auch die in Österreich von den Mobilfunkbetreibern angebotenen mobilen Anschlüsse zur Nutzung an einem festen Standort (Cubes), die mit den entsprechenden Geschwindigkeiten vermarktet werden, enthalten. Auch in Anbetracht dieser Erwägungen überrascht diese Entwicklung allerdings und erscheint auch aus Sicht von Marktteilnehmern und -beobachtern eher unplausibel. Daher könnte es sich hier ebenso um einen statistischen Erhebungs- oder Auswertungsfehler handeln.

Auch wenn die Nachfrage nach schnellen und ultraschnellen Breitbandanschlüssen in Österreich in den letzten Jahren zugelegt hat, bewegt sie sich unter der Nachfrage in den führenden Ländern. Zudem hat sich der Abstand zu diesen in den letzten Jahren immer weiter vergrößert (siehe Abbildung 3-5). Insbesondere im Bereich der Glasfaseranschlüsse lässt sich in Österreich eine deutliche Nachfragerücke konstatieren. Laut einer Erhebung der RTR betrug die Take-up-Rate von Glasfaseranschlüssen im Jahr 2018⁸¹ nur 18 % für FTTB und 22 % für FTTH.⁸² Demnach fragen nur etwa ein Fünftel der Haushalte, für die ein Glasfaseranschluss verfügbar ist, diesen auch nach.

⁷⁹ Jährliche Daten jeweils vom 1. Juli.

⁸⁰ Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Austria, S. 2, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

⁸¹ Zum Stichtag 31.03.2018.

⁸² Vgl. RTR (2018): Internetanschlüsse über Glasfaser in Österreich: Status Quo und Ausblick, Wien, 29.10.2018, S. 12, elektronisch verfügbar unter: <https://www.rtr.at/TKP/aktuelles/publikationen/publikationen/GlasfaserOe2018.de.html>.

Laut Zahlen von IDATE lag die durchschnittliche Take-up Rate für FTTH in der EU28 im September 2019 hingegen bei 43,3 % und in führenden Ländern sogar weitaus höher.⁸³

Die niedrigen Take-up-Raten stellen Ausbauprojekte vor gravierende Herausforderungen, da für einen profitablen Glasfaserausbau aufgrund der hohen Ausbauraten insbesondere in ländlichen Gebieten i. d. R. deutlich höhere Take-up-Raten erforderlich sind. Hinzu kommt das niedrige Endkundenpreisniveau für Festnetzprodukte sowie die geringe Zahlungsbereitschaft für höhere Bandbreiten.⁸⁴ Diese machen es schwierig, Glasfaserprodukte zu Preisen zu vermarkten, die eine Amortisation der hohen Ausbauraten ermöglichen.

Eine Besonderheit des österreichischen Breitbandmarktes stellt die Nutzung von mobilen Breitbandanschlüssen für die stationäre Nutzung, d. h. von Cubes, dar. Hier ist ein Trend zur Substitution von Festnetz- durch Mobilfunkdienste zu beobachten.⁸⁵

Insbesondere im Privatkundengeschäft erfreut sich mobiles Breitband als Substitut für festes Breitband großer Beliebtheit. Dies stellt ein Alleinstellungsmerkmal des österreichischen Breitbandmarktes in Europa dar. In keinem anderen Mitgliedsstaat ist die Verbreitung von Cubes stärker ausgeprägt als in Österreich. Dies ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen. Zum einen sind die über Cubes erreichbaren Bandbreiten im 4G-Netz in Österreich oft höher als im Festnetz. Zudem ist die Installation äußerst einfach. Hinzu kommt ein intensiver Preiswettbewerb auf dem Mobilfunkmarkt, sowohl im Bereich der Sprach- als auch der Datendienste.⁸⁶

Wie die Betrachtung des Breitband Preisindex 2019 zeigt, liegen die Breitbandpreise in Österreich in allen betrachteten Warenkörben unter dem EU-Durchschnitt (siehe Abbildung 3-6). Eine höhere Punktzahl steht hier für günstigere Preise.

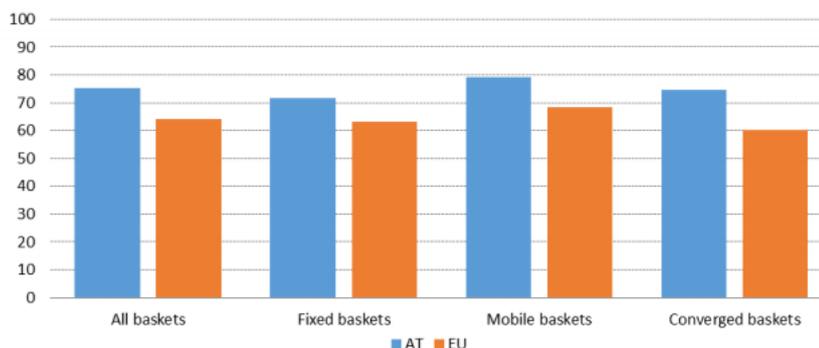
⁸³ Vgl. IDATE (2019): FTTH Council Europe – Panorama, Markets at September 2019, FTTH Council Europe Webinar – April 23rd, 2020, S. 7, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.ftthcouncil.eu/documents/FTTH%20Council%20Europe%20-%20Panorama%20at%20September%202019%20-%20Webinar%20Version4.pdf>.

⁸⁴ Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Austria, S. 4, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

⁸⁵ Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Austria, S. 4, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

⁸⁶ Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Austria, S. 4, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

Abbildung 3-6: Breitband Preisindex 2019⁸⁷

Quelle: Commission departments, based on Empirica (Retail broadband prices studies) in Europäische Kommission (2020).⁸⁸

In der Kategorie „Alle Warenkörbe“ liegt Österreich mit einem Preisindex von 72 um 9 Punkte über dem EU-Durchschnitt von 63 Punkten. Auch die Festnetzpreise liegen insgesamt unter dem EU-Durchschnitt. Hier zeigt sich allerdings je nach gewählter Bandbreite ein unterschiedliches Bild. Die Preise für niedrigere Bandbreiten liegen unter dem EU-Durchschnitt, für höhere Bandbreiten wird der Unterschied geringer. In Kombination mit Mobilfunkprodukten ergeben sich allerdings auch bei höheren Festnetzgeschwindigkeiten geringere Preise als im EU-Durchschnitt. Auch bei Mobilfunkprodukten zeigen sich in Österreich günstigere Preise. Dies gilt insbesondere für Tarife mit einem hohen inkludierten Datenvolumen.⁸⁹

3.1.3 Breitbandförderung

3.1.3.1 Ziel Breitband Austria 2020 und Förderschienen

Ziel der im November 2012 verabschiedeten österreichischen Breitbandstrategie 2020 ist die flächendeckende Verfügbarkeit (99 % der Haushalte) von ultraschnellem Breitband bis 2020.⁹⁰ Die Umsetzung der Strategie im Förderbereich folgt dem Masterplan zur Breitbandförderung des BMVIT.

⁸⁷ Punktzahl 1 bis 100 mit 100 als beste Punktzahl.

⁸⁸ Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Austria, S. 3, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

⁸⁹ Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Austria, S. 3, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

⁹⁰ Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Austria, S. 1, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>; Bundesministerium für Verkehr, Innovation und

Über das Förderprogramm „Breitband Austria 2020“ sollen Mittel für den Breitbandausbau in denjenigen Gebieten bereitgestellt werden, in denen ein eigenwirtschaftlicher Ausbau aufgrund bestehender Wirtschaftlichkeitslücken unrentabel ist und daher in absehbarer Zeit nicht stattfinden wird.⁹¹

„Breitband Austria 2020“ umfasst die 4 Förderschienen Access, Backhaul, Leerrohr und Connect.⁹²

3.1.3.1.1 Breitband Austria 2020 Access

Die Access Förderung zielt auf die „räumliche Ausdehnung von leistungsstarken Zugangsnetzen“ ab.⁹³ Förderfähig sind ausschließlich Gebiete mit einer Unterversorgung an Breitbandanschlüssen mit mindestens 30 Mbit/s, in denen gemäß einer Markterkundung in den nächsten drei Jahren nicht mit einem eigenwirtschaftlichen Ausbau zu rechnen ist und die in der Breitbandkarte entsprechend als Förderungsgebiete ausgewiesen sind. Voraussetzung für die Inanspruchnahme von Fördergeldern ist zudem ein fairer und diskriminierungsfreier Zugang auf Vorleistungsebene.⁹⁴ Im Rahmen der Richtlinie Breitband Austria 2020_Access können auch Fördermittel aus dem Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) eingesetzt werden.⁹⁵ Die Access ELER-Förderung ist auf die Förderung von ländlichen Gebieten ausgerichtet. Gefördert werden ausschließlich Gebiete, in denen weder ein eigenwirtschaftlicher noch ein Ausbau mit der Förderquote der Bundesförderung erfolgt. Die Förderquote der Access ELER-Förderung beträgt 75%.⁹⁶

Technologie (2014): Breitbandstrategie 2020, Wien, 2014, 2. Auflage, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2020.html>.

91 Vgl. Neumann, K.-H. et al. (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 55, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

92 Vgl. <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/breitbandfoerderung/breitbandaustria2020.html>.

93 Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): Breitband Austria 2020 Access BBA2020_A, Sonderrichtlinie zur Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des Masterplans zur Breitbandförderung. GZ BMVIT-630.075/0002-II/Stabst.IKI/2018, Februar 2018, S. 4.

94 Vgl. Neumann, K.-H. et al. (2020), Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 56 ff., elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

95 Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): Breitband Austria 2020 Access BBA2020_A, Sonderrichtlinie zur Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des Masterplans zur Breitbandförderung. GZ BMVIT-630.075/0002-II/Stabst.IKI/2018, Februar 2018, S. 5.

96 Vgl. Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG) (2018): BREITBAND AUSTRIA 2020 ACCESS ELER, LEITFADEN, 2. AUSSCHREIBUNG ACCESS ELER 2018, EINREICHFRIST 12.04.2019, VERSION 1.0, Wien, Dezember 2018, S. 7, elektronisch verfügbar unter: https://www.ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/Breitband/ffg_leitfaden-access-eler-2_v1_0.pdf.

3.1.3.1.2 Breitband Austria 2020 Backhaul

Über das Backhaul Programm wird die Modernisierung bestehender Backhaulnetze sowie deren Neuerrichtung gefördert. Dies umfasst auch die Anbindung von Insellösungen einschließlich Mobilfunkbasisstationen und lokaler Netze an die Kernnetze. Ziel ist die Versorgung bestehender oder zukünftig zu errichtender NGA-Netze mit ausreichender Kapazität.⁹⁷

3.1.3.1.3 Breitband Austria 2020 Leerverrohrungsprogramm

Ziel des Leerrohrverrohrungsprogramms ist die Mitverlegung von Leerrohren für Kommunikationsnetze im Rahmen laufender kommunaler Tiefbauarbeiten, um die erforderlichen Investitionen zum Ausbau von Hochleistungs-Breitbandinfrastrukturen zu reduzieren. Ein weiteres Ziel ist der „Lückenschluss zwischen bestehenden Netzen“.⁹⁸ Das Förderprogramm richtet sich vorwiegend an Gemeinden und Gemeindeverbände.

3.1.3.1.4 Breitband Austria 2020 Anbindungsförderungsprogramm Connect

Das Anbindungsförderungsprogramm Connect wurde in 2017 neu aufgelegt und ergänzt die anderen Förderungsprogramme der Initiative Breitband Austria 2020.⁹⁹ Gefördert wird die erstmalige Anbindung von Pflichtschulen, KMUs sowie weiteren öffentlichen Bildungseinrichtungen mit Glasfaser mit einer maximalen Fördersumme von 50.000 €. Bei KMUs werden bis zu 50 %, bei Schulen bis zu 90 % der Anschlusskosten gefördert.¹⁰⁰

Allen 4 Förderschienen ist gemein, dass ausschließlich Investitionen in passive Netzinfrastruktur sowie Planungsleistungen und aktivierungsfähige Eigenleistungen der Förderungsnehmer gefördert werden.¹⁰¹ Das Breitbandförderprogramm stellt in erster Linie auf die Incentivierung des Ausbaus von leistungsfähigen Breitbandnetzen und damit

⁹⁷ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): Breitband Austria 2020 Überblick über die Breitbandförderungen des Bundes, August 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/Infofolder-und-Faktenblaetter_neu.html; Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): Breitband Austria 2020 Leerverrohrungsprogramm BBA2020_LeRohr, Sonderrichtlinie zur Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des Masterplans zur Breitbandförderung. GZ BMVIT-630.075/0002-II/Stabst.IKI/2018; elektronisch verfügbar unter: <https://www.ffq.at/breitband/backhaul>.

⁹⁸ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016): Breitband Austria 2020 Access BBA2020_A, Sonderrichtlinie zur Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des Masterplans zur Breitbandförderung. GZ BMVIT-630.075/0011-II/Stabst.IKI/2016, Mai 2016, S. 4, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:f0f8fb4e-1ba0-4d2b-895e-3b33e39052aa/L04_srl.pdf.

⁹⁹ Vgl. <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/breitbandfoerderung/breitbandaustria2020/connect.html>.

¹⁰⁰ Vgl. <https://www.ffq.at/breitband/connect>.

¹⁰¹ Vgl. Neumann, K.-H. et al. (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 174, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

primär auf die Angebotsseite ab. Die Förderung der Nachfrage nach den errichteten Anschlüssen obliegt dabei den geförderten Unternehmen. Eine Ausnahme in Bezug auf die Nachfrageförderung bildet das Connect Programm, bei dem die Förderung der passiven Infrastruktur an die tatsächliche Nachfrage eines Anschlusses von Schulen und KMUs gebunden ist, wodurch unmittelbar auch die Nachfrage beider Zielgruppen gefördert wird.¹⁰²

Die folgende Abbildung gibt noch einmal einen Überblick über die 4 beschriebenen Förderschienen.

Abbildung 3-7: Förderschienen im Programm Austria 2020 Access

Förderungsprogramm	Zielgruppe	Finanzielle Eckpunkte	Förderungsgebiet
 <p>Access</p>	Betreiber eines Kommunikationsnetzes oder -dienstes	<p>Eigenleistung: mindestens 25 % der förderbaren Kosten</p> <p>Startrate: 25 % der Projektkosten vorab</p> <p>Förderungssatz: bei unmittelbarer Verfügbarkeit von Gigabit-fähigen Endkundenanschlüssen bis zu maximal 65 % der förderungsfähigen Projektkosten, ansonst bis zu maximal 50 % (bei entsprechendem Projektumfang)</p> <p>Kumulierung von Fördermitteln: möglich</p>	Ersichtlich aus der Breitbandkarte der jeweiligen Ausschreibung
 <p>Backhaul</p>	Bereitsteller eines Kommunikationsnetzes oder Betreiber eines Kommunikationsdienstes	<p>Eigenleistung: mindestens 25 % der förderbaren Kosten</p> <p>Startrate: 25 % der Projektkosten vorab</p> <p>Förderungssatz: bis maximal 50 % der förderungsfähigen Projektkosten (bei entsprechendem Projektumfang)</p> <p>Kumulierung von Fördermitteln: möglich</p>	Ersichtlich aus der Breitbandkarte der jeweiligen Ausschreibung
 <p>Connect</p>	Gemeinden als Erhalter öffentlicher Bildungseinrichtungen sowie KMUs* und EPUs** mit Niederlassung in Österreich	<p>Förderungssatz: bis maximal 50 % der förderungsfähigen Projektkosten für KMUs und maximal 90 % für Gemeinden (bei entsprechendem Projektumfang)</p> <p>Kumulierung von Fördermitteln: möglich</p>	Gesamtes österreichisches Bundesgebiet
 <p>Leerverrohrung</p>	Gemeinden, Gemeindeverbände und Betreiber	<p>Eigenleistung: mindestens 10 % der förderbaren Kosten</p> <p>Startrate: 25 % der Projektkosten vorab</p> <p>Förderungssatz: bei unmittelbarer Verfügbarkeit von Gigabit-fähigen Endkundenanschlüssen bis zu maximal 65 % der förderungsfähigen Projektkosten, ansonst bis zu maximal 50 % (bei entsprechendem Projektumfang)</p> <p>Kumulierung von Fördermitteln: möglich</p> <p>Anrechenbarkeit von investitionsbezogenen Planungskosten</p>	Ersichtlich aus der Breitbandkarte der jeweiligen Ausschreibung

* KMUs: Klein- und Mittelunternehmen ** EPU: Einzel- und Personenunternehmen

Quelle: BMVIT (2018).¹⁰³

Neben der Bundesförderung besteht auch die Möglichkeit, Fördergelder einiger Bundesländer, der Gemeinden oder der EU in Anspruch zu nehmen.¹⁰⁴

¹⁰² Vgl. Neumann, K.-H. et al. (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 226 ff., elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

¹⁰³ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018), Breitband Austria 2020 Überblick über die Breitbandförderungen des Bundes, August 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/Infofolder-und-Faktenblaetter_neu.html.

¹⁰⁴ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): Breitband Austria 2020 Überblick über die Breitbandförderungen des Bundes, August 2018, elektronisch verfügbar unter:

3.1.3.2 Stand der Förderung und bisherige Fortschritte

Der österreichische Masterplan zur Breitbandförderung umfasst insgesamt 3 Phasen.¹⁰⁵ Der laut Masterplan für Anfang 2015 geplante Start der ersten Förderrunde verzögerte sich um ein knappes Jahr. Die ersten Förderaufrufe wurden Ende 2015 gestartet. Insgesamt umfasst das Förderprogramm Breitband Austria 2020 ein Budgetvolumen von 980 Mio. Euro, die sogenannte Breitbandmilliarde.¹⁰⁶

Stand heute befindet sich der Masterplan in der 3. Phase seiner Umsetzung. Im Rahmen der ersten beiden Förderphasen wurden insgesamt 48 % bzw. 467 Mio. € der Breitbandmilliarde „abgeholt“ und damit 692 Projekte finanziert. Mit 265 Mio. € ist der größte Teil der Fördermittel an das Access Programm¹⁰⁷ geflossen. Über das Backhaul¹⁰⁸ und Leerrohr¹⁰⁹ Programm sind jeweils 88 Mio. € an Subventionen vergeben worden. Access-ELER spielte mit einem Fördervolumen von 25 Mio. €¹¹⁰ im Vergleich eine eher geringere Rolle.¹¹¹

Vor Beginn der Umsetzung des Masterplans verfügten 19 % aller Wohnsitze in Österreich über keinen schnellen Breitbandzugang. Dies entspricht 1.843 Mio. Wohnsitzen. Über die in Phase 1 und 2 in Anspruch genommenen Fördermittel werden 52 % dieser Wohnsitze neu versorgt. Dies entspricht insgesamt 951.654 Wohnsitzen.¹¹² Von diesen rund 952.000 Wohnsitzen wurden 825.000 über Access und Access-ELER und 126.000 über die Leerrohr Förderung versorgt.¹¹³ Im Vergleich wurden deutlich mehr Wohnsitze in Phase 1 (565.695 Mio.) neu versorgt als in Phase 2 (385.959). Diese deutlichen Unterschiede im Umfang des Versorgungslückenschlusses lassen sich zum einen darauf zurückführen, dass in der 2. Phase ein größerer Fokus auf dem Ausbau von Fördergebieten mit höheren Kosten lag. Zum anderen hat sich die Förderung in Phase 2

https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/Infofolder-und-Faktenblaetter_neu.html.

105 Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2014): Die ganze Bandbreite des Lebens, Ein Masterplan zur Breitbandförderung, Wien, 2014, 2. Auflage, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie.html>.

106 Vgl. Neumann, K.-H. et al. (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 4, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

107 171 Projekte, 21 Projektwerber.

108 235 Projekte, 155 Projektwerber.

109 29 Projekte, 9 Projektwerber.

110 29 Projekte, 9 Projektwerber.

111 Vgl. Neumann, K.-H. et al. (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 4 + 6, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

112 Vgl. Neumann, K.-H. et al. (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 5, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

113 Vgl. Neumann, K.-H. et al. (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 115, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

deutlich mehr auf den Ausbau von FTTH fokussiert als noch in Phase 1. Hier liegen aber die Ausbaukosten je Wohnsitz deutlich höher als bei FTTC- und Mobilfunkprojekten.¹¹⁴

3.1.3.3 Vergleich der Förderung nach Bundesland

Vor Beginn der Implementierung des Masterplans bestanden auf Bundesebene die größten Versorgungslücken (in % an unterversorgten Wohnsitzen) in Kärnten (34,1 %), der Steiermark (33,3 %), Niederösterreich (23,8 %), Tirol (23,7 %) und Oberösterreich (20,1 %). Deutlich geringere Versorgungslücken wiesen Wien (4,5 %), Salzburg (5,3 %), Vorarlberg (11,5 %) und das Burgenland (11,8 %) auf¹¹⁵ (siehe Tabelle 3-1).

Der größte Versorgungslückenschluss¹¹⁶ nach Implementierung von Phase 1 und 2 des Masterplans konnte auf Bundeslandebene in Vorarlberg (75,7 %), Tirol (66,2 %), Oberösterreich (58,5 %), Niederösterreich (56,7 %) und im Burgenland (55,2 %) realisiert werden. In der Steiermark (35,3 %), Salzburg (32,0 %) und Wien (28,8 %) lag der Versorgungslückenschluss deutlich darunter (siehe Tabelle 3-1).¹¹⁷

Tabelle 3-1: Breitband Austria 2020: Fördereffekte durch Phase 1 & 2 (status ex post Phase 2)

Bundesländer	Stand vor Phase 1		Stand durch Phase 1 & Phase 2		Investition pro neu versorgtem Wohnsitz	Förderung pro neu versorgtem Wohnsitz	Index (Ö=100)	Förderquote
	Unversorgte Wohnsitze (Stand: 1.1.2014)	Anteil unversorgte Wohnsitze	Neu zu versorgende Wohnsitze durch Phase 1&2	Anteil, der durch Phasen 1&2 neu zu versorgende Wohnsitze an unversorgte Wohnsitze				
Burgenland	39.906	11,8%	22.037	55,2%	485 €	255 €	64	52%
Kärnten	213.884	34,1%	124.334	58,1%	354 €	185 €	47	52%
Niederösterreich	460.693	23,8%	261.239	56,7%	798 €	436 €	110	55%
Oberösterreich	316.308	20,1%	185.155	58,5%	1.343 €	761 €	192	57%
Salzburg	32.359	5,3%	10.367	32,0%	794 €	412 €	104	52%
Steiermark	447.582	33,3%	157.984	35,3%	396 €	213 €	54	54%
Tirol	195.638	23,7%	129.534	66,2%	779 €	390 €	98	50%
Vorarlberg	46.125	11,5%	34.929	75,7%	237 €	124 €	31	52%
Wien	90.555	4,5%	26.075	28,8%	162 €	64 €	16	40%
Österreich	1.843.050	19,0%	951.654	51,6%	731 €	397 €	100	54%

¹¹⁴ Vgl. Neumann, K.-H. et al (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 5, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

¹¹⁵ Vgl. Neumann, K.-H. et al (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 113, Tabelle 4-19, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

¹¹⁶ Entspricht dem Verhältnis Anzahl der in Phase 1 + 2 neu versorgten Wohnsitze/Anzahl der vor Implementierung von Phase 1 unterversorgten Wohnsitze.

¹¹⁷ Vgl. Neumann, K.-H. et al (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 113, Tabelle 4-19, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

Quelle: Daten: BMLRT, Berechnung und Darstellung: WIK/WIFO in Neumann et al. (2020).¹¹⁸

Über beide Projektphasen hinweg betragen die durchschnittlichen Investition pro neu versorgtem Wohnsitz in Österreich 731 €. Die mit Abstand höchsten Investition pro neu versorgtem Wohnsitz ergaben sich mit 1.343 € in Oberösterreich. Dies ist u. a. darauf zurückzuführen, dass es hier einen hohen Anteil an kostenintensiven FTTH-Projekten gab.¹¹⁹ Am niedrigsten lagen Investitionen pro neu versorgtem Wohnsitz mit 162 € in Wien (siehe Tabelle 3-1).

Tabelle 3-2: „Nahaufnahme“ Investitionskosten pro neu versorgtem Wohnsitz (Phasen 1 & 2)

Bundesländer	Access 1-3 inkl. ELER 1						Leerrohr 1-5
	FTTB	FTTH	Mobilfunk	WiMAX	xDSL	Durchschnitt	FTTP
Burgenland	-	-	776 €	-	589 €	485 €	-
Kärnten	-	-	239 €	-	344 €	313 €	1.151 €
Niederösterreich	-	4.053 €	174 €	-	286 €	677 €	1.857 €
Oberösterreich	-	1.769 €	155 €	1.209 €	379 €	1.375 €	1.117 €
Salzburg	-	-	799 €	-	1.198 €	766 €	42.983 €
Steiermark	-	1.401 €	186 €	-	454 €	356 €	2.362 €
Tirol	1.185 €	8.494 €	321 €	-	270 €	249 €	1.276 €
Vorarlberg	-	-	660 €	-	257 €	219 €	1.353 €
Wien	-	-	119 €	-	142 €	143 €	1.939 €
Österreich	1.185 €	3.697 €	331 €	1.209 €	429 €	630 €	1.397 €

Quelle: Daten: BMLRT, Berechnung und Darstellung: WIK/WIFO in Neumann et al. (2020).¹²⁰

Heruntergebrochen auf den Ausbau über Access (1-3) inkl. Access-ELER und das Leerrohr Programm ergaben sich über Access (1-3) und Access-ELER (1) über beide Projektphasen in Österreich durchschnittliche Investitionskosten in Höhe von 630 € pro neu versorgten Wohnsitz sowie 1.397 € beim Ausbau über die Leerrohrprogramme (1-5) (siehe Tabelle 3-2).

Die teuerste Technologie stellte FTTH (€ 3.697) dar, gefolgt von FTTB (1.185 €) und FTTC (€ 429). Den günstigsten Investitionskosten konnten beim Ausbau von Mobilfunk realisiert werden (€331) (siehe Tabelle 3-2).

¹¹⁸ Vgl. Neumann, K.-H. et al (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 113, Tabelle 4-19, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

¹¹⁹ Vgl. Neumann, K.-H. et al (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 115, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

¹²⁰ Vgl. Neumann, K.-H. et al (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 115, Tabelle 4-22, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

Die höchsten Investitionen pro neu versorgten Wohnsitz ergaben sich in Tirol für den Ausbau von FTTH über Access (1-3) und Access-ELER (1). Diese lagen bei durchschnittlich 8.494 €. Deutlich günstiger konnten die FTTH Projekte in Oberösterreich (1.769 €) und in der Steiermark (1401 €) realisiert werden. Im Mittelfeld lag Oberösterreich mit Investitionen in Höhe von 4.053 € pro neu mit FTTH versorgtem Wohnsitz (siehe Tabelle 3-2).

3.1.3.4 Breitbandstrategie 2030

Die im April 2018 durch die österreichische Bundesregierung festgelegte 5G-Strategie, die anstrebt, Österreich zum 5G-Vorreiter in Europa zu machen¹²¹, ist ein wesentlicher Bestandteil der Breitbandstrategie Österreichs.

Im August 2019 hat die österreichische Bundesregierung die neue Breitbandstrategie 2030 beschlossen. Diese setzt auf die Breitbandstrategie 2020 auf, setzt aber andere und neue Akzente.

Getragen wird die Breitbandstrategie 2030 von folgender Vision:

„Bis 2030 ist Österreich flächendeckend mit symmetrischen Gigabit-fähigen Zugangsnetzen versorgt. Ein engmaschiges Glasfasernetz in Verbindung mit einer universell verfügbaren mobilen Versorgung ermöglichen jeder Bürgerin und jedem Bürger, jedem Unternehmen und allen öffentlichen Einrichtungen die Chancen und technischen Möglichkeiten der Digitalisierung überall im Land zu gleichen Bedingungen zu nutzen. Österreich wird dadurch eine Vorreiterstellung in der Digitalisierung Europas einnehmen und seine Position im europäischen und internationalen Wettbewerb absichern bzw. weiter ausbauen.“¹²²

Im Vordergrund der neuen Strategie steht das klare Infrastrukturziel einer flächendeckenden Versorgung mit Gigabitnetzen. Hierbei wird sowohl auf feste als auch mobile Gigabitnetze abgestellt.

Zur Umsetzung dieser Vision soll mittel- bis langfristig ein Ausbau von Glasfaserinfrastruktur bis möglichst nahe an jedes Gebäude (FTTP) erfolgen. Zudem sollen Mobilfunkbasisstationen mit Glasfaser angeschlossen werden. Auch DOCSIS 3.1

¹²¹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): 5G-Strategie, Österreichs Weg zum 5G-Vorreiter in Europa, Wien, April 2018, 1. Auflage, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/5G-Strategie.html>.

¹²² Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, S. 18, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2030.html>.

und 5G werden für die letzte Meile als geeignete Technologien angesehen, um schnell eine flächendeckende Verfügbarkeit von gigabitfähigen Anschlüssen zu erreichen.¹²³

Nach Berechnungen des Bundes besteht für eine flächendeckende Versorgung der österreichischen Bevölkerung mit gigabitfähigen Anschlüssen ein Investitionsbedarf in Höhe von 10 bis 12 Milliarden Euro.¹²⁴ Diese Schätzung basiert auf einem Greenfield-Ansatz, d. h. bereits bestehende Glasfasernetze und -netzelemente werden nicht berücksichtigt. Unter Berücksichtigung dieser Elemente und unter Einbeziehung von Kostensenkungspotenzialen beim Glasfaserausbau im Rahmen der Mitverlegung und Mitnutzung besteht nach Schätzungen des externen Evaluationsteams der Breitbandförderung noch ein Investitionsbedarf in Höhe von 7 bis 9 Milliarden Euro.¹²⁵

Vor dem Hintergrund des hohen Investitionsbedarfs wird von Seiten der Bundesregierung ausdrücklich auf die Relevanz der Nutzung von Kostensenkungspotenzialen durch Mitnutzung und Mitverlegung sowie die Notwendigkeit der Vermeidung volkswirtschaftlich nachteiliger Investitionen in Form von „wirtschaftlich ungerechtfertigter Überbauung“¹²⁶ hingewiesen. Insbesondere in dünn besiedelten ländlichen Regionen Österreichs wird Infrastrukturwettbewerb als Investitionshemmnis und damit auch Hemmnis für einen nachhaltigen Breitbandausbau angesehen. Daher werden ein Paradigmenwechsel in der Regulierung und regulatorische Maßnahmen zur Vermeidung von volkswirtschaftlich nachteiligem Infrastrukturwettbewerb für erforderlich gehalten.¹²⁷

Die Breitbandstrategie sieht insgesamt die folgenden 5 Umsetzungsphasen vor, um die Vision einer flächendeckenden Versorgung mit gigabitfähigen Anschlüssen bis 2030 zu erreichen:

- „Phase 1: Bis Ende 2020 flächendeckendes Angebot von ultraschnellen Breitbandanschlüssen (100 Mbit/s)

123 Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, S. 20, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2030.html>.

124 Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, S. 21, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2030.html>.

125 Vgl. Neumann, K.-H. et al (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, S. 218, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>.

126 Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, S. 22, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2030.html>.

127 Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, S. 23, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2030.html>.

- Phase 2: Bis Ende 2020 Markteinführung von 5G in allen Landeshauptstädten
- Phase 3: Bis Anfang 2021 Österreich 5G-Pilotland
- Phase 4: Bis Ende 2023 Angebot von 5G-Diensten auf Hauptverkehrsverbindungen
- Phase 5: Bis Ende 2025 landesweites Angebot mit Gigabit-fähigen Anschlüssen, inklusive der landesweiten Versorgung mit 5G
- Vision 2030: Bis Ende 2030 eine flächendeckende Versorgung mit Gigabit-fähigen Anschlüssen“. ¹²⁸

Die Umsetzung der Strategie soll durch strategische und legislative Maßnahmen sowie Förder- und Begleitmaßnahmen unterstützt werden. Zu den strategischen Maßnahmen zählt unter anderem die Vereinheitlichung der Zugangsbedingungen und Schnittstellen zu Open Access. ¹²⁹ Die Fördermaßnahmen sehen neben einer Weiterentwicklung der Modelle zur angebotsorientierten Infrastrukturförderung auch die Entwicklung von Modellen vor, die die Nachfrage nach Gigabit-Anschlüssen stärken sollen. ¹³⁰

3.2 Status-Quo des Open Access Marktes in Österreich: Ergebnisse der Befragung der Betreiber von Telekommunikationsinfrastruktur

3.2.1 Einführende Bemerkungen

Zur Vertiefung unserer Informationsbasis wurde im November 2020¹³¹ eine Online-Befragung aller FTTH-Betreiber, bzw. Betreiber von Infrastruktur für FTTH-Netze, auf Basis einer Liste, die durch das BMLRT zu diesem Zweck zur Verfügung gestellt wurde, durchgeführt. Insgesamt wurden 222 FTTH-Betreiber bzw. Betreiber von Infrastruktur für FTTH-Netze eingeladen, sich an der Befragung zu beteiligen. Das BMLRT hat die Unternehmen und Gemeinden vorab über die anstehende Befragung informiert und einen Adressabgleich durchgeführt. Der Online-Fragebogen wurde persönlich an die uns vom BMLRT benannten Verantwortlichen der einzelnen FTTH-Betreiber, bzw. Betreiber

¹²⁸ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, S. 24, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2030.html>.

¹²⁹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, S. 27, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2030.html>.

¹³⁰ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, S. 31, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2030.html>.

¹³¹ Der Erhebungszeitraum war vom 9.11. bis zum 22.11.2020 angesetzt, danach wurde noch eine Nachfrist von einer Woche gewährt.

von Infrastruktur für FTTH-Netze, adressiert. Die Auswertung des Fragebogens erfolgte anonym. Der Fragebogen umfasste folgende Bereiche:

- Allgemeine Fragen
- Geschäftsfeld FTTH-Infrastruktur
- Standardisierung
- Wholesale-Nachfrage und Wholesale-Angebot.

Insgesamt beteiligten sich 100 Teilnehmer an der Online-Befragung, davon 51 Unternehmen und 49 Gemeinden. Alle Fragen beantwortet haben 50 Unternehmen und 48 Gemeinden. In einem Fall wurde eine, in einem weiteren Fall zwei Fragen nicht beantwortet. Diese beiden Fälle wurden in der Auswertung inkludiert, da der weit überwiegende Teil der Fragen beantwortet wurde, sodass in Summe die nachfolgenden Darstellungen auf Auswertungen von 100 Fragebögen beruhen. Die Rücklaufquote lag insgesamt bei beachtlichen 45 %, bei den Unternehmen sogar bei 55 %.

Tabelle 3-3: Übersicht Rücklauf

	Angeschrieben	Geantwortet	Rücklaufquote	Fragebogen zur Gänze abgeschlossen
	Anzahl	Anzahl	in %	Anzahl
Unternehmen	92	51	55	50
Gemeinden	130	49	38	48
Summe	222	100	45	98

Quelle: WIK/WIFO.

3.2.2 Strukturmerkmale der Infrastrukturbetreiber

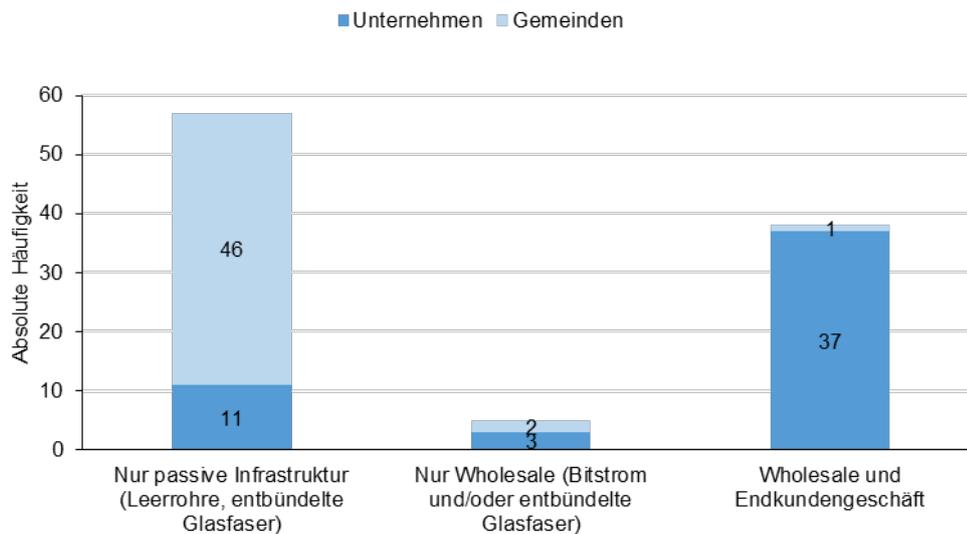
Die Befragung diente auch dazu, ein Bild über Strukturmerkmale der FTTH-Betreiber, bzw. Betreiber von Infrastruktur für FTTH-Netze, zu erhalten. Die Antworten zu diesen allgemeinen Angaben werden im Folgenden dargestellt.

3.2.2.1 Tätigkeitsbereiche im Geschäftsfeld Telekommunikation/FTTH

Die Mehrheit der Antworten (aller Unternehmen und Gemeinden) gab an, ausschließlich passive Infrastruktur vorzuhalten (57 %). Von den restlichen, insgesamt 43 im Wholesale tätigen Unternehmen bzw. Gemeinden, bot nur etwas mehr als ein Zehntel reine Wholesaleangebote - wie beispielsweise Bitstrom und/oder entbündelte Glasfaser - an, der Rest, also fast 90 %, waren sowohl im Wholesale- als auch im Endkundengeschäft tätig.

Wenig überraschend unterscheidet sich die Aufteilung in die unterschiedlichen Bereiche des Geschäftsfeldes Telekommunikation, jedoch deutlich je nach Zielgruppe der Befragung. Innerhalb der lediglich in passiver Infrastruktur tätigen Gruppe überwog deutlich die Anzahl der Gemeinden. Genau spiegelbildlich fallen die Auswertungen aller Antworten der im Wholesale und Endkundenbereich tätigen aus - hier dominieren Unternehmen.

Abbildung 3-8: Tätigkeitsbereich der Unternehmen bzw. Gemeinden im Geschäftsfeld Telekommunikation/FTTH



Quelle: WIK/WIFO. Frage: In welchen Bereichen ist Ihr Unternehmen bzw. ihre Gemeinde im Geschäftsfeld Telekommunikation/FTTH tätig? N=100.

Betrachtet man die Ergebnisse lediglich aus der Sicht der Untergruppe der Unternehmen, dann gab die weit überwiegende Mehrheit (72,5 %) an, dass diese sowohl im Wholesale- als auch im Endkundenbereich tätig sind. Weitere 22 % aller antworteten Unternehmen gaben an, nur passive Infrastruktur vorzuhalten, und lediglich 6 % ausschließlich im Bereich Wholesale tätig zu sein.

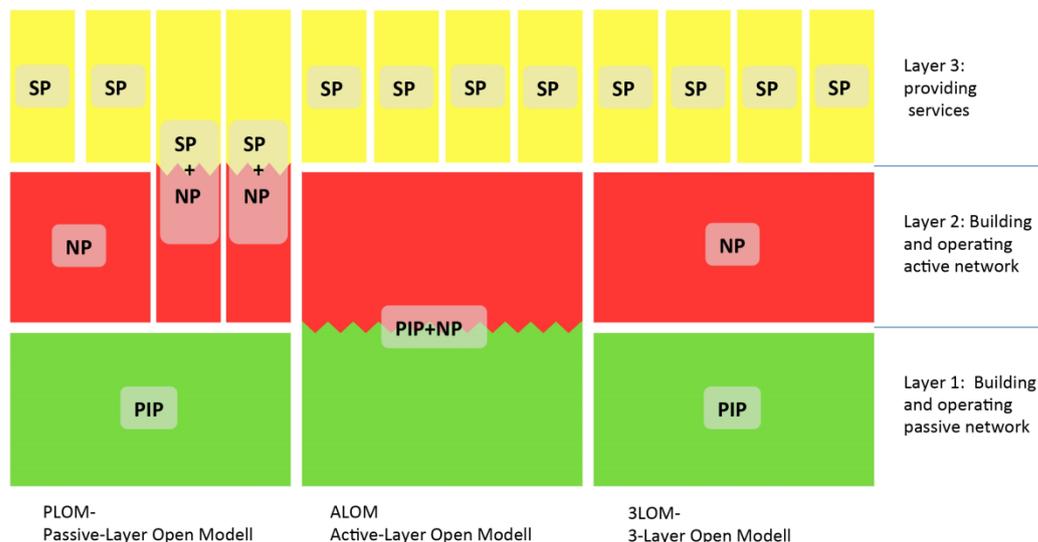
Im Gegensatz dazu, überwiegt bei Betrachtung der Gruppe aller antwortenden Gemeinden das Halten von lediglich passiver Infrastruktur mit 93,9 % aller Antworten sehr deutlich. Hier gaben nur weitere 4% an, nur im Wholesale gleichzeitig tätig zu sein und ein Teilnehmer (2 %) gleichzeitig im Wholesale- und im Endkundengeschäft.

3.2.2.2 Zugehörigkeit zu einem OAN-Verbund

Die Mehrheit der Befragungsteilnehmer (57 %) gab an, Teil eines OAN-Verbundes zu sein. Knapp ein Viertel (24 %) der Antwortenden sahen sich nicht als Teil eines OAN-Verbundes.

Nach einem konkreten Modell gefragt, wurde unter allen OAN-Verbundteilnehmern am häufigsten (25 Fälle) das offene Modell mit passiven Schichten (PLOM)¹³² gewählt. Gefolgt vom dreischichtigen offenen Modell (3LOM), welches von etwas weniger als einem Viertel aller OAN-Verbundteilnehmern angegeben wurde.

Abbildung 3-9: Open-Access Geschäftsmodelle



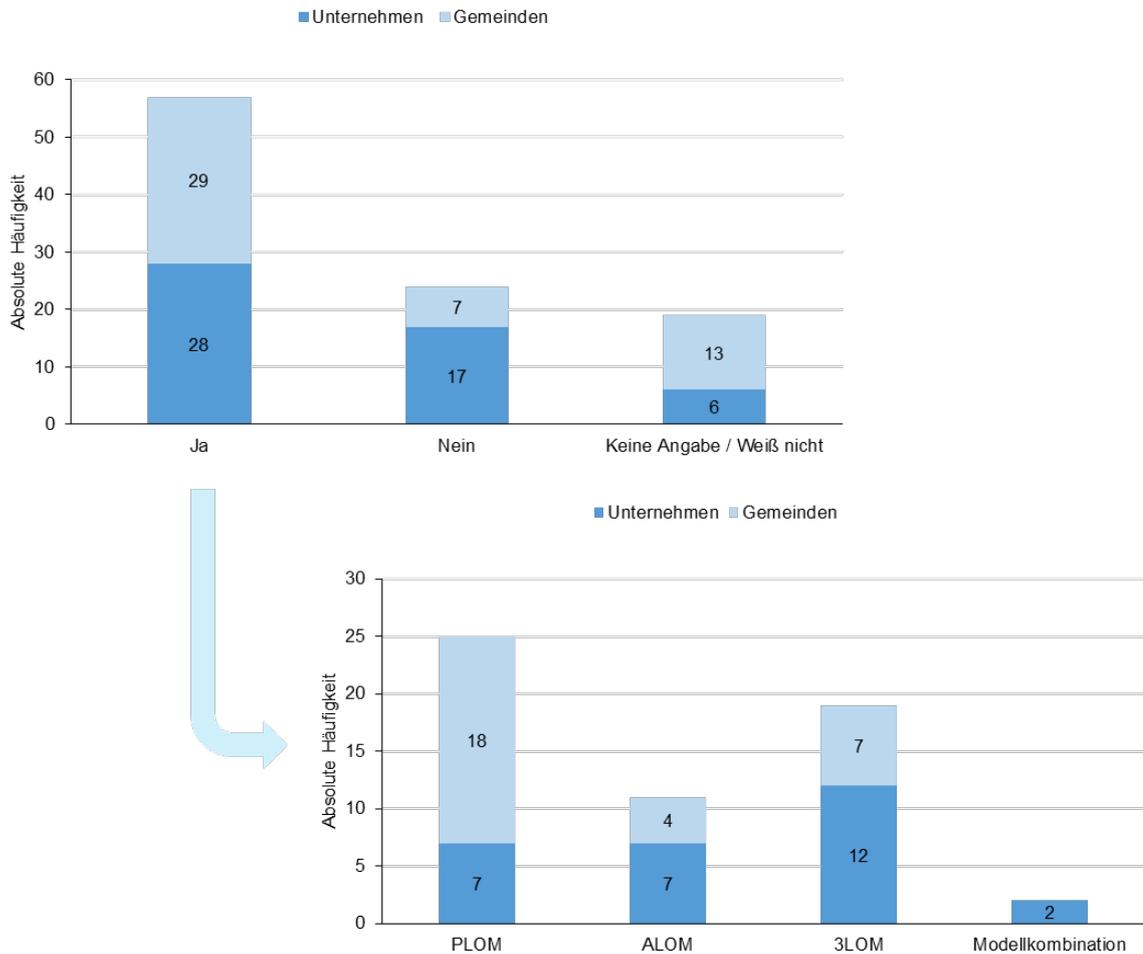
Quelle: Europäische Kommission.¹³³

Betrachtet man das Antwortverhalten für Unternehmen und Gemeinden getrennt, so zeigt sich einerseits, dass Unternehmen häufiger angaben, gar nicht Teil eines OAN Netzwerkes zu sein. Andererseits ist innerhalb der Zielgruppe der Gemeinden das Modell des Passive-Layer Open Model (PLOM) deutlich vorherrschend.

¹³² Bei dem eine Einheit die passive Infrastruktur bereitstellt, während die anderen Schichten für andere Anbieter offen sind.

¹³³ Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband value chain, actors and business models, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/broadband-business-models>.

Abbildung 3-10: Teilnahme an einem Open Access Network (OAN)-Verbund



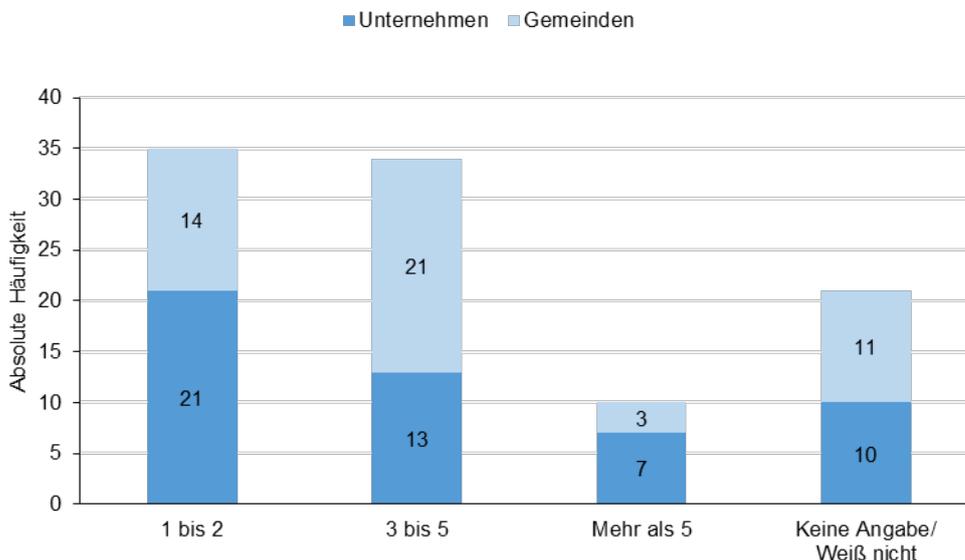
Quelle: WIK/WIFO. Frage: Sind Sie Teil eines Open Access Network (OAN) - Verbundes? N=100. Gültige N¹³⁴=81.

3.2.2.3 Anzahl und Typ der Diensteanbieter

Die Mehrheit der Befragungsteilnehmer (35 %) hat zwischen 1 und 2 Kunden, die als Diensteanbieter das eigene (FTTH-)Netz nutzen. Weitere 34 % der teilnehmenden Unternehmen kooperieren mit 3 bis 5 Diensteanbietern, 10 % mit mehr als 5 Diensteanbietern.

¹³⁴ Gültige N gibt bei fehlenden Werten, die Anzahl der in der Darstellung verwendeten Fälle, d. h. Antworten abzüglich "Keine Angaben/Weiß nicht", an.

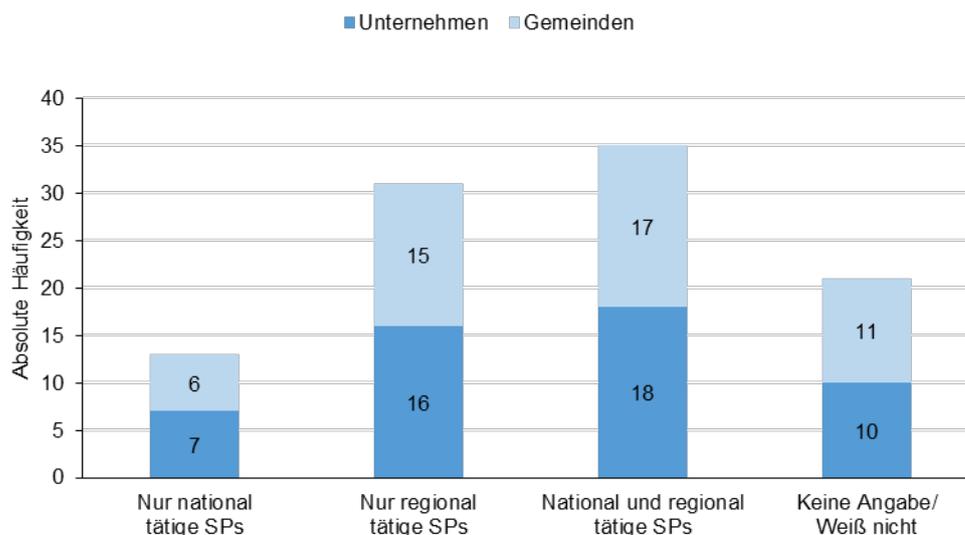
Abbildung 3-11: Nutzung der (FTTH-)Netze durch Dienstanbieter (SPs)



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Wie viele Dienstanbieter (SPs) nutzen Ihr (FTTH-)Netz? N=100. Gültige N=79.

Betrachtet man das Antwortverhalten nach den beiden Zielgruppen der Befragung, so zeigt sich, dass unter den teilnehmenden Unternehmen am häufigsten (41 %) die Kategorie 1 bis 2 Kunden, die als Diensteanbieter das unternehmenseigene (FTTH-) Netz nutzen, gewählt wird. Bei den teilnehmenden Gemeinden wird die Kategorie 3 bis 5 Diensteanbieter am häufigsten (43 %) genannt.

Abbildung 3-12: Nutzung der (FTTH-)Netze durch Dienstanbieter (SPs), gegliedert nach Typ (regional oder national tätig)



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Welche Diensteanbieter (SPs) nutzen Ihr (FTTH-) Netz? N=100. Gültige N=79.

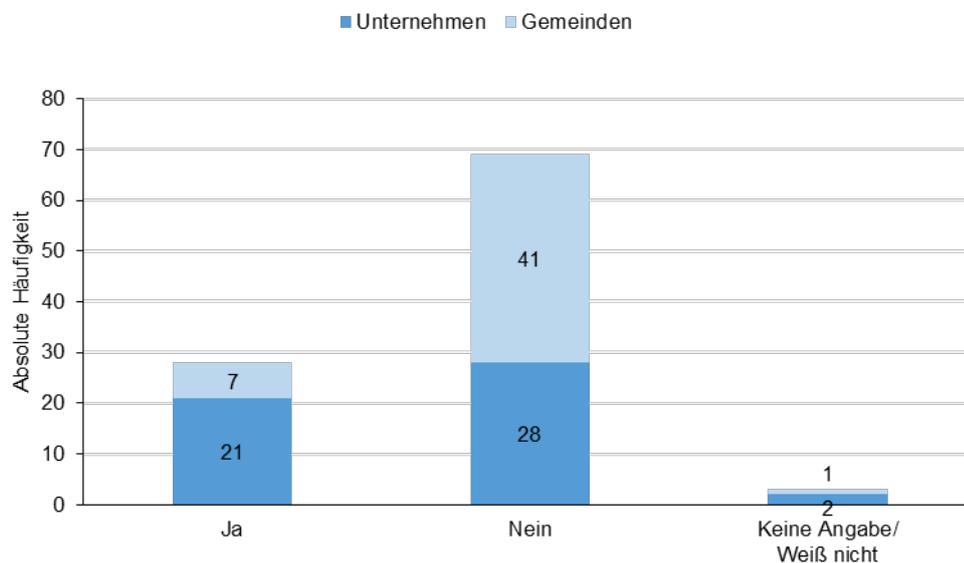
Gemäß den Aussagen der Befragungsteilnehmer sind die meisten kooperierenden Diensteanbieter sowohl national als auch regional tätig (35 %). 31 % der Diensteanbieter sind dagegen nur regional und 13 % nur national tätig. Bezüglich der Verteilung auf nationale oder regional tätige Serviceprovider sind keine großen Unterschiede zwischen den Zielgruppen der Befragung zu erkennen.

3.2.3 Geschäftsfeld FTTH-Infrastruktur

3.2.3.1 Eigenständigkeit des Geschäftsfeldes FTTH/Infrastruktur

Bei annähernd 70 % der Betreiber ist das Geschäftsfeld FTTH/Infrastruktur keine eigenständige rechtliche Einheit. Unterschiede ergeben sich allerdings im Antwortverhalten nach Zielgruppe der Befragung. Unter den Unternehmen ist die Verteilung der Antworten auf Nein (57 %) oder Ja (43 %) eher gleichverteilt. Während innerhalb der Gruppe der Gemeinden der Großteil angab, dass das Geschäftsfeld FTTH/Infrastruktur keine eigenständige rechtliche Einheit innerhalb ihrer Institution bildet (Nein: 85 %, Ja: 15 %).

Abbildung 3-13: Rechtliche Eigenständigkeit des Geschäftsfeldes FTTH/Infrastruktur



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Ist das Geschäftsfeld FTTH/Infrastruktur in Ihrem Unternehmen bzw. ihrer Gemeinde eine eigenständige rechtliche Einheit/Firma? N=100. Gültige N=97.

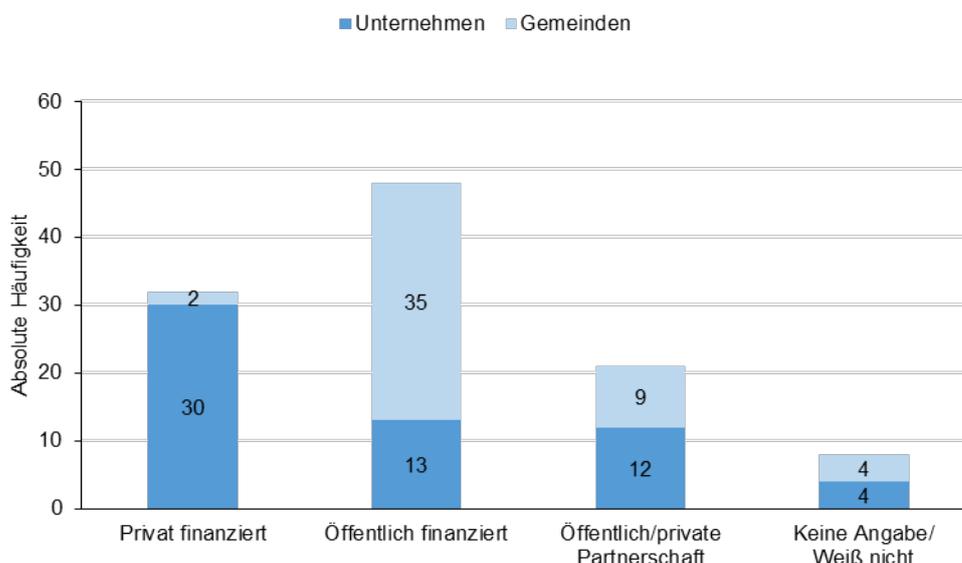
3.2.3.2 Finanzierungsmodell der FTTH/Infrastruktur-Aktivitäten

Die FTTH/Infrastruktur-Aktivitäten sind bei knapp der Hälfte (48 %) der Betreiber überwiegend öffentlich finanziert, während knapp ein Drittel (32 %) angaben, ihre

Aktivitäten seien überwiegend privat finanziert. In ungefähr einem Fünftel (21 %) der Antworten wurde auch eine öffentlich/private Partnerschaft genannt.

Auch bei dem vorliegenden Finanzierungsmodell der FTTH/Infrastruktur-Aktivitäten ergeben sich wieder deutliche Unterschiede im Antwortverhalten nach den Zielgruppen der Befragung. Innerhalb der Gruppe der Gemeinden wurde öfters öffentlich finanzierte FTTH/Infrastruktur-Aktivitäten genannt.

Abbildung 3-14: Finanzierungsmodell der FTTH/Infrastruktur-Aktivitäten



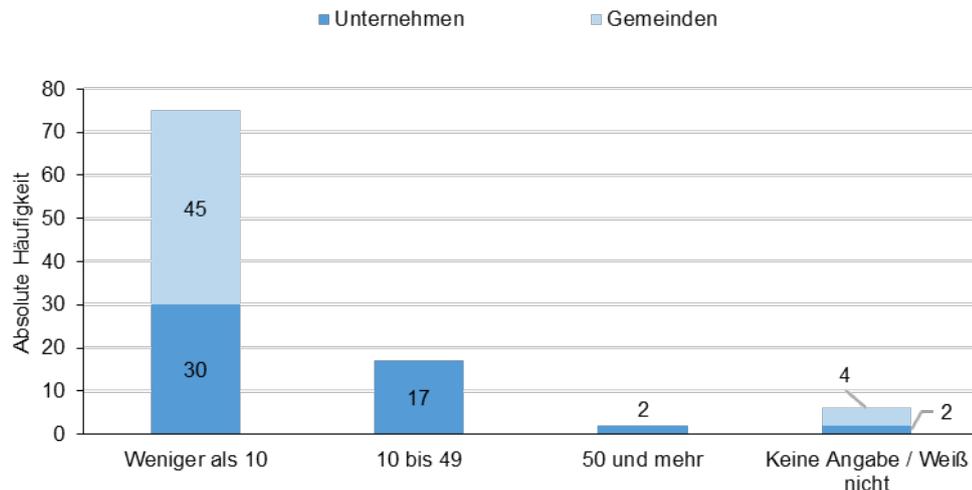
Quelle: WIK/WIFO. Frage: Welchem überwiegenden Finanzierungsmodell unterliegen Ihre FTTH/Infrastruktur-Aktivitäten? N=100, Mehrfachantworten möglich.

3.2.3.3 Beschäftigung im Geschäftsfeld FTTH/Infrastruktur

Bei der weitaus überwiegenden Anzahl der Telekommunikationsbetreiber (75 %) sind weniger als 10 Mitarbeiter im Geschäftsfeld FTTH/Infrastruktur beschäftigt, bei 17 % sind es zwischen 10 und 49 Mitarbeiter.

Unter den teilnehmenden Gemeinden, die auf die Frage nach ihrer Mitarbeiterzahl eine Angabe machten, hatten alle unter 10 Mitarbeiter im Geschäftsfeld FTTH/Infrastruktur. Innerhalb der Gruppe der Unternehmen wurde ebenfalls öfters die Kategorie "Weniger als 10 Mitarbeiter" im Geschäftsfeld FTTH/Infrastruktur angegeben. Bloß zwei Unternehmen haben einen über 50 Mitarbeiter hinausgehenden Beschäftigtenstand angegeben.

Abbildung 3-15: Beschäftigtenstand im Geschäftsfeld FTTH/Infrastruktur

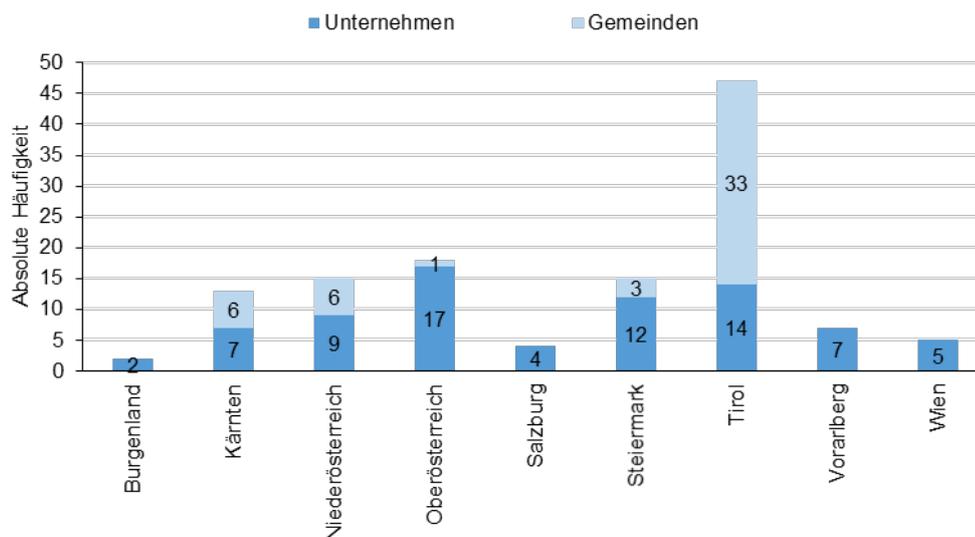


Quelle: WIK/WIFO. Frage: Bitte geben Sie die Anzahl Ihrer Mitarbeiter im Geschäftsfeld FTTH/Infrastruktur an. N=100. Gültige N=94. – Die Kategorien 50 bis 99; 100 bis 249 sowie 250 und mehr wurden – aufgrund der geringen Besetzung – zu einer Kategorie zusammengefasst.

3.2.3.4 Angebotsgebiete von FTTH-Anschlüsse/Infrastruktur nach Bundesländern

FTTH-Anschlüsse/Infrastruktur werden in allen Bundesländern angeboten. Im Folgenden werden die Bundesländer, gereiht nach der Häufigkeit der Nennung eines vorhandenen Angebots von FTTH-Anschlüsse/Infrastruktur, aufgezählt: Tirol (47 %), Oberösterreich (18 %), Steiermark und Niederösterreich (jeweils 15 %), Kärnten (13 %), Vorarlberg (7 %), Wien (5 %), Salzburg (4 %) und Burgenland (2 %).

Abbildung 3-16: Angebotsgebiet von FTTH-Anschlüsse/Infrastruktur



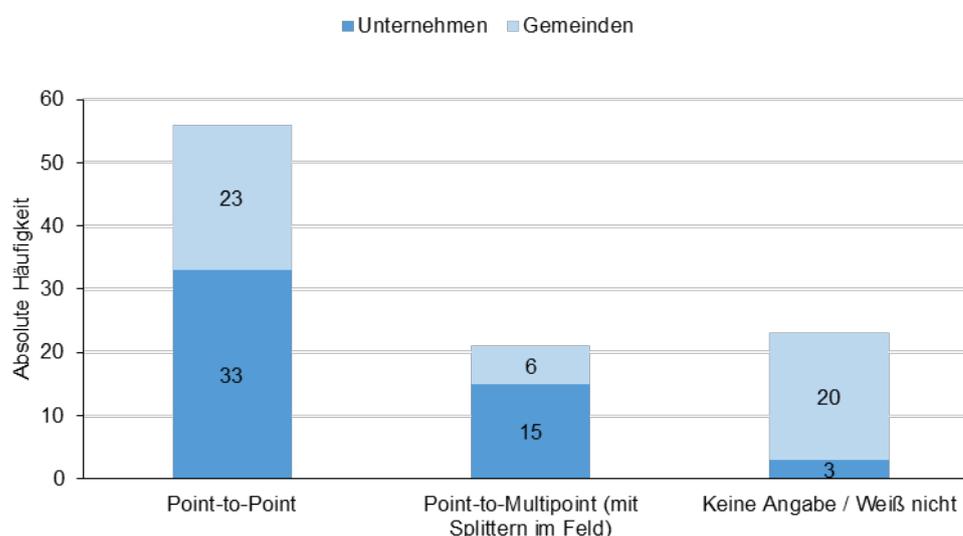
Quelle: WIK/WIFO. Frage: In welchem Bundesland bieten Sie FTTH-Anschlüsse/Infrastruktur an? N=100, Mehrfachantworten möglich.

Während Unternehmen in ganz Österreich als Betreiber von FTTH-Infrastruktur tätig sind, tun dies Gemeinden nur in fünf Bundesländern (Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark und Tirol). Diesbezüglich zeigt sich auch die unterschiedliche regionale Anbieterstruktur. Während in Tirol generell viel mehr kleinere Gemeinden FTTH-Anschlüsse/Infrastruktur anbieten, sind es in den anderen vier Bundesländern wenige größere Anbieter. Tirol war das Bundesland, in dem das Angebot von FTTH-Anschlüsse/Infrastruktur am häufigsten genannt wurde (67 %), gefolgt von Kärnten und Niederösterreich (jeweils 12 %).

3.2.3.5 Netztopologien

Die Mehrheit der Befragten (56 %) gab an, dass das unternehmenseigene (FTTH-)Netz in Point-to-Point Topologie gebaut sei. 21 % gaben dagegen an, es handle sich um ein Point-to-Multipoint Netz. Betrachtet man die Ergebnisse nach den beiden Zielgruppen der Befragung so zeigt sich, dass innerhalb der Gruppe der Unternehmen die Point-to-Point Topologie noch deutlicher überwiegt. Dies kann jedoch auch der Beobachtung geschuldet sein, dass ein relativ großer Anteil der Gemeinden auf diese Frage von der Antwortoption „Keine Angabe/Weiß nicht“ Gebrauch gemacht hat.

Abbildung 3-17: Topologien des (FTTH-)Netz



Quelle: WIK/WIFO. Frage: In welcher Typologie ist Ihr (FTTH-)Netz gebaut? N=100. Gültige N=77.

3.2.3.6 Ausbaustand der FTTH-/Infrastruktur-Netze

Die Betreiber wurden in der Befragung gebeten, den ungefähren Ausbaustand ihres FTTH-/Infrastruktur-Netzes zum Jahresanfang 2020, unterschieden nach Homes passed und Homes connected, anzugeben. Weiters wurden sie auch um eine Abschätzung der Umsetzung ihrer Ausbaupläne zum Stand Jahresende 2023 gefragt. Bei diesen Fragen

wurde häufig von der Möglichkeit „Keine Angaben/Weiß nicht“ anzukreuzen, Gebrauch gemacht.

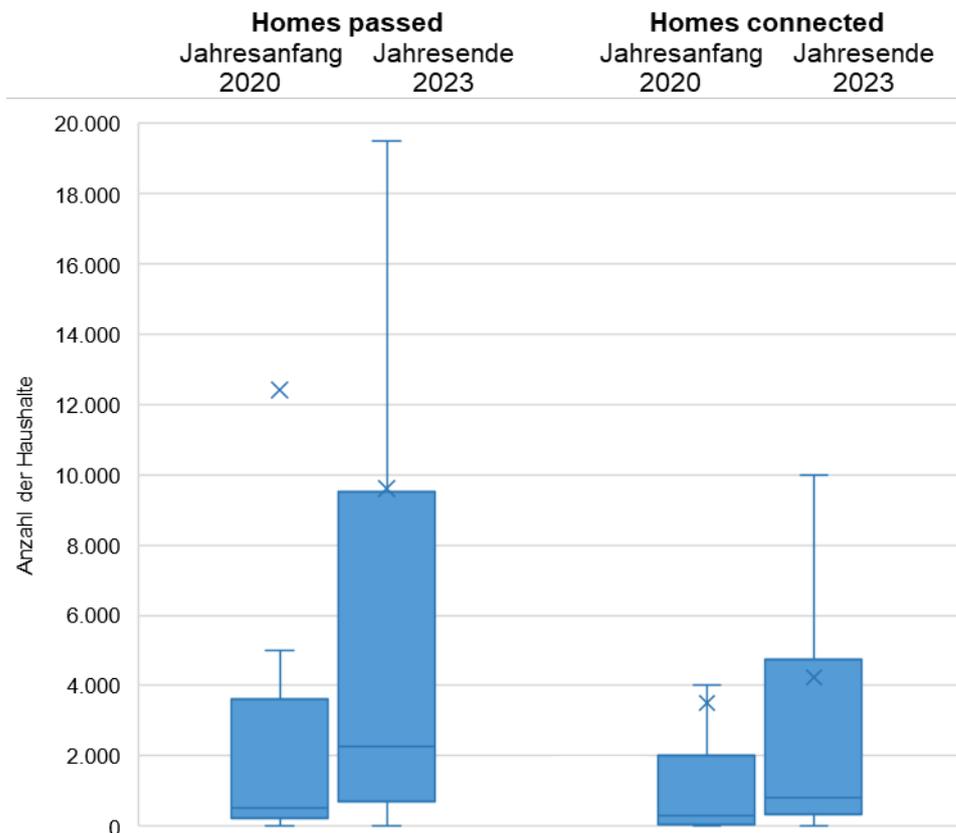
Innerhalb der Gruppe der 29 gültigen Antworten von Unternehmen belief sich der mittlere Ausbaustand der Homes passed zum Jahresanfang 2020 auf 12.420 Haushalte. Die erwartete Anzahl der Homes passed am Ende des Jahres 2023 liegt – unter den 28 Betreibern, die hierzu eine Angabe gemacht haben – bei durchschnittlich 9.611 Haushalten. Da einzelne Teilnehmer der Befragung nur zu einem der beiden Zeitpunkte Angaben gemacht haben (z. B. weil der erwartete Ausbaustand unklar war), lassen sich aus dem Vergleich dieser Mittelwertzahlen keine belastbaren Schlüsse ableiten. Daher werden später noch die Ergebnisse eines dafür bereinigten Teilsamples dargestellt. Zuerst wird aber noch auf ausgewählte Aspekte der Verteilung der Antworten eingegangen, wie anhand der Boxplotdarstellung¹³⁵ in Abbildung 3-18 erkennbar.

Bei den Verteilungskennzahlen der Antworten zum Ausbaustand der Homes passed zum Jahresanfang 2020 fällt jedenfalls der deutliche Unterschied zwischen dem Medianwert von 500 und dem Mittelwert von 12.420 auf. Letzterer liegt deutlich oberhalb des 3. Quartils. Auch das Streuungsmaß der Standardabweichung deutet mit 42.871 auf eine hohe Streuung hin, der Mittelwert ist somit von einigen wenigen sehr hohen Angaben deutlich geprägt. Da weiters manche dieser antwortenden Unternehmen beispielsweise bei der Frage zur Umsetzung ihrer Ausbaupläne zum Stand Jahresende 2023 keine Werte bei Home passed angeben, ist ein Vergleich dieser beiden Zeitpunkte innerhalb dieses unbereinigten Samples nicht sinnvoll. Zum Teil erklärt dies auch den auf den ersten Blick unlogisch wirkenden geringeren Mittelwert der Anzahl der Homes passed zum geschätzten Stand Jahresende 2023.

Der mittlere Ausbaustand der Homes connected lag unter den teilnehmenden Betreibern zum Jahresanfang 2020 bei 3.501, für das Jahresende 2023 ergibt sich ein Mittelwert von 4.239 Haushalten.

135 Der sogenannte Kasten der Boxplotdarstellung gibt die Streuung des 2. und 3. Quartil an. Innerhalb des Kastens oder der Box liegen somit die mittleren 50 % der Daten. Der mittlere Strich im Kasten gibt den Medianwert an. Mit dem Kreuz wird zusätzlich der Mittelwert markiert. Im Gegensatz zur Definition der Box, ist die Definition der Antennen oder Whiskers nicht einheitlich. Eine mögliche Definition ist die Länge der Whiskers auf maximal das 1,5-fache des Interquartilsabstands zu beschränken. Dabei endet der Whisker jedoch nicht genau nach dieser Länge, sondern bei dem Wert aus den Daten, der noch innerhalb dieser Grenze liegt.

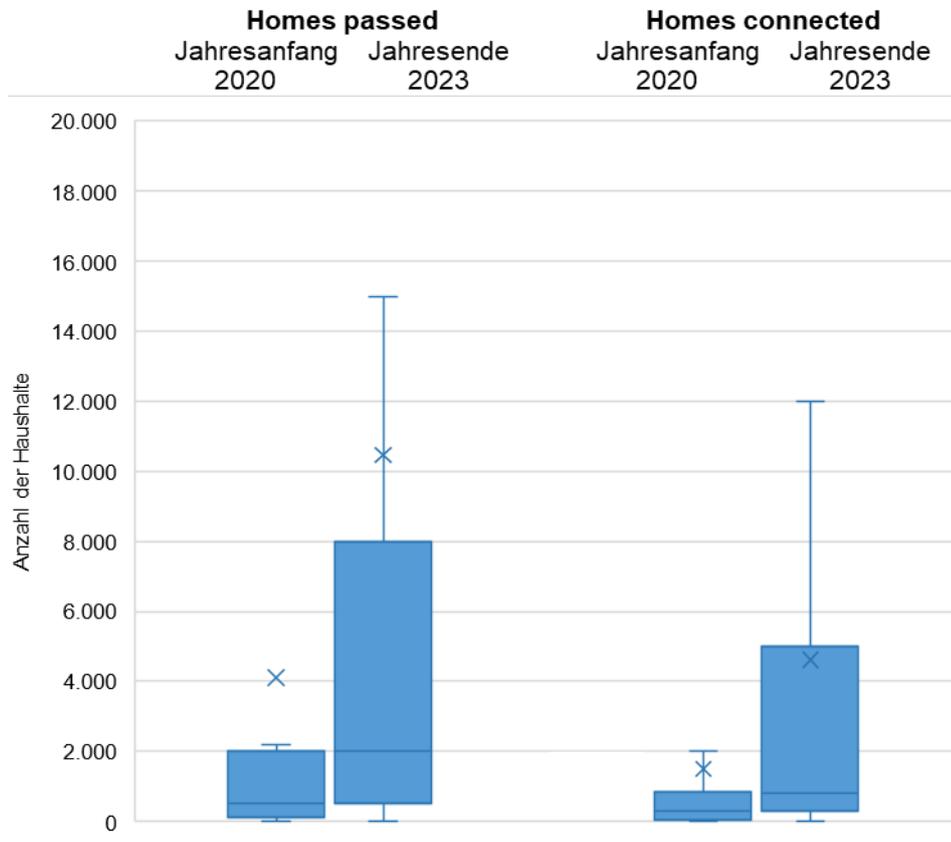
Abbildung 3-18: Ausbaustand des FTTH-/Infrastruktur-Netzes **bei Unternehmen** zum Jahresanfang 2020 sowie nach Umsetzung der Ausbaupläne am Jahresende 2023 (unbereinigt) – Boxplot



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Welchen ungefähren Ausbaustand hat Ihr FTTH-/Infrastruktur-Netz? N=100.
Gültige N: Homes passed: 2020=29, 2023=28; Homes connected: 2020=31, 2023=28.

Um auch einen Vergleich zwischen den Zeitpunkten 2020 und 2023, sowie zwischen den Ständen von Homes passed und Homes connected, zu ermöglichen, wurden in die folgende Auswertung der Abbildung 3-19 nur jene 23 Unternehmensantworten aufgenommen, bei welchen für alle vier Teilfragen Werte angegeben wurden. Bei diesen Werten zeigt sich eine deutliche Steigerung der Median- und Mittelwerte über die Zeit – also zwischen Jahresende 2020 und 2023 – sowohl für die Anzahl der Homes passed (Mittelwert 2020: 4.099; 2023: 10.460) als auch für die Homes connected (Mittelwert 2020: 1.491; 2023: 4.613).

Abbildung 3-19: Ausbaustand des FTTH-/Infrastruktur-Netzes **bei Unternehmen** zum Jahresanfang 2020 sowie nach Umsetzung der Ausbaupläne am Jahresende 2023 (bereinigt) – Boxplot



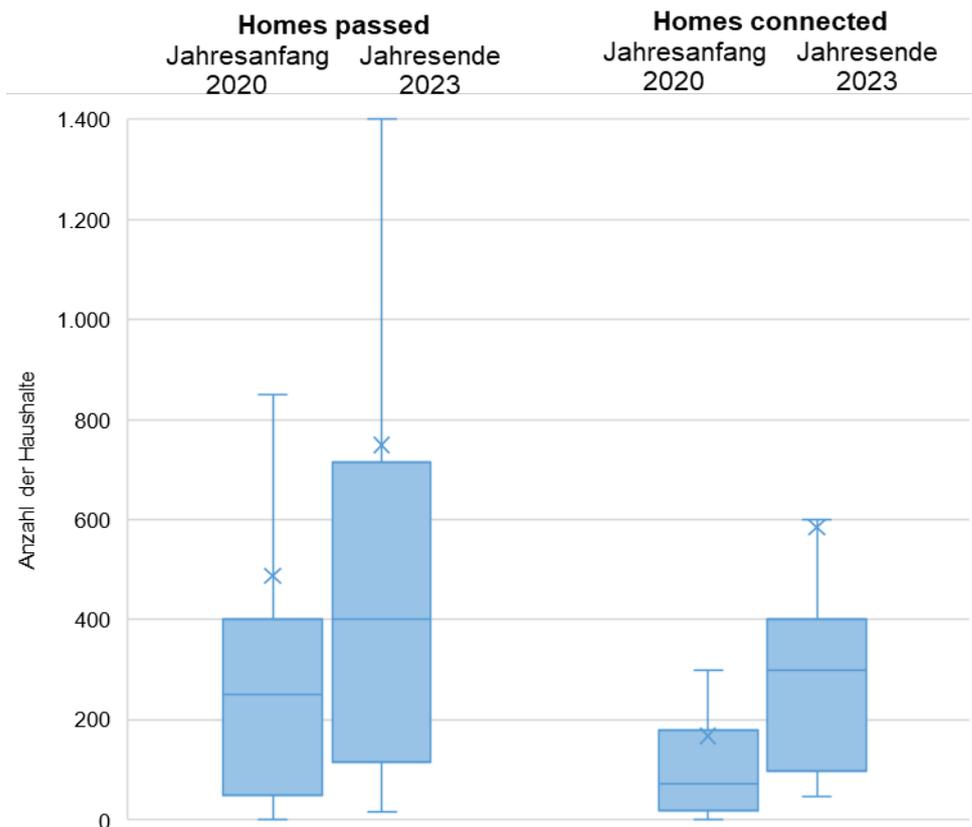
Quelle: WIK/WIFO. Frage: Welchen ungefähren Ausbaustand hat Ihr FTTH-/Infrastruktur-Netz? N=100. Gültige N=23 (diese haben für alle vier abgefragten Kategorien (Homes passed und Homes connected jeweils zum Jahresanfang 2020 und 2023) Werte angegeben).

Innerhalb der Gruppe der Gemeinden werden – im Vergleich zu den Ergebnissen der antwortenden Unternehmen – deutlich geringere durchschnittliche Werte für Homes passed und Homes connected erzielt.

Der mittlere Ausbaustand der Homes passed unter allen Gemeinden, die hierzu eine Angabe gemacht haben, lag zum Jahresanfang 2020 bei 487. Die erwartete Anzahl der Homes passed am Ende des Jahres 2023 liegt bei durchschnittlich 749. Auch in dieser Teilmenge haben einzelne Teilnehmer der Befragung nur zu einem der Zeitpunkte Angaben gemacht (z.B. weil der erwartete Ausbaustand unklar war), weswegen sich aus dem Vergleich dieser Zahlen nicht unbedingt belastbaren Schlüsse ableiten lassen. Wenn auch ein Vergleich der Mittelwerte zwischen den beiden Zeitständen 2020 und 2023 unter den antwortenden Gemeinden plausiblere Ergebnisse, wie z. B. steigende Mittelwerte über die Zeit, zeigt.

Der mittlere Ausbaustand der Homes connected lag unter den Gemeinden, die hierzu eine Angabe gemacht haben, zum Jahresanfang 2020 bei 167. Die erwartete Anzahl der Homes connected am Ende des Jahres 2023 liegt bei durchschnittlich 584.

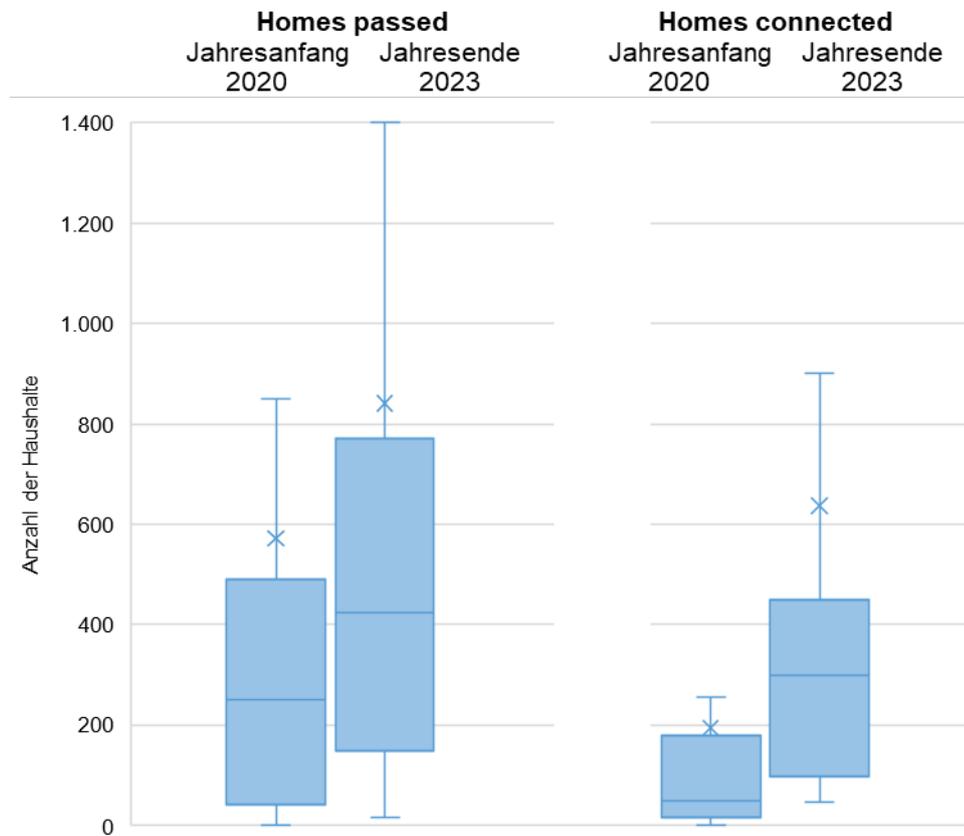
Abbildung 3-20: Ausbaustand des FTTH-/Infrastruktur-Netzes **bei Gemeinden** zum Jahresanfang 2020 sowie nach Umsetzung der Ausbaupläne am Jahresende 2023 (unbereinigt) – Boxplot



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Welchen ungefähren Ausbaustand hat Ihr FTTH-/Infrastruktur-Netz? N=100.
Gültige N: Homes passed: 2020=27, 2023: 25; Homes connected: 2020=30, 2023=24.

Innerhalb der Gruppe von 21 bereinigten Gemeindeantworten ist eine deutliche Zunahme der Mittelwerte über die Zeit zu erkennen, insbesondere bei den Werten der Homes connected (Mittelwert 2020: 194; 2023: 637).

Abbildung 3-21: Ausbaustand des FFTH-/Infrastruktur-Netzes **bei Gemeinden** zum Jahresanfang 2020 sowie nach Umsetzung der Ausbaupläne am Jahresende 2023 (bereinigt) – Boxplot

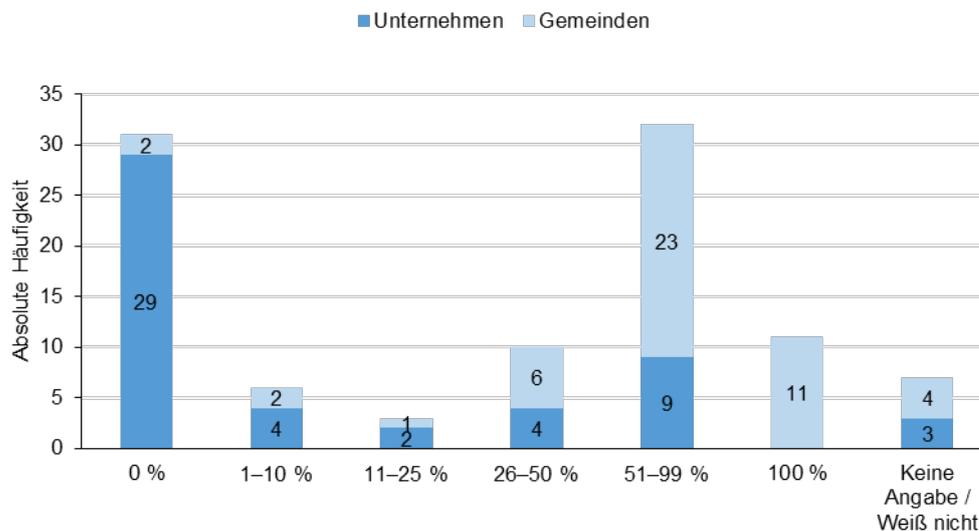


Quelle: WIK/WIFO. Frage: Welchen ungefähren Ausbaustand hat Ihr FTTH-/Infrastruktur-Netz? N=100. Gültige N=21 (diese haben für alle vier abgefragten Kategorien (Homes passed und Homes connected jeweils zum Jahresanfang 2020 und 2023) Werte angegeben).

3.2.3.7 Anteil der Netzanschlüsse aus öffentlicher Förderung

Die befragten FFTB/H Betreiber, bzw. Betreiber von Infrastruktur für FTTH-Netze, wurden auch gebeten, den Anteil ihrer Netzanschlüsse anzugeben, welche mit öffentlicher Förderung errichtet worden sind bzw. bis Ende 2023 errichtet werden. Die Häufigkeitsverteilung der Antworten ist zweigipflig. Einerseits gab ein Drittel aller 93 gültigen Antworten an, dass keiner ihrer Anschlüsse mit einer öffentlichen Förderung errichtet wurde, wobei es sich bis auf zwei Ausnahmen ausschließlich um Unternehmen gehandelt hat. Andererseits nannte ebenfalls etwas mehr als ein Drittel, dass ein hoher Prozentsatz ihrer Anschlüsse (51-99 %) öffentlich gefördert wurde oder wird, in weiteren fast 12 % der Fälle, wobei es sich ausschließlich um Gemeinden gehandelt hat, wurden sogar alle Anschlüsse des jeweiligen Netzes öffentlich gefördert.

Abbildung 3-22: Anteil der Netzanschlüsse aus öffentlicher Förderung



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Bitte geben Sie den Anteil der Anschlüsse Ihres Netzes an, der mit öffentlicher Förderung (Bund und/oder Land) errichtet worden ist bzw. bis Ende 2023 errichtet wird? N=100. Gültige N=93.

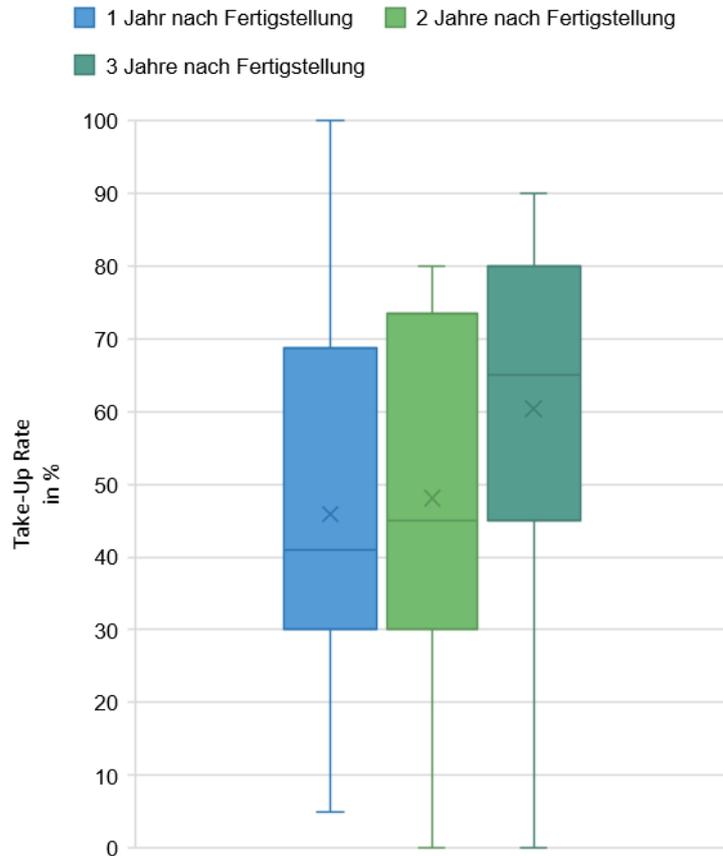
Betrachtet man das Antwortverhalten getrennt nach den beiden Befragungsgruppen Unternehmen und Gemeinden, werden noch deutlichere Unterschiede sichtbar. Innerhalb der Gruppe der gültigen Antworten von Unternehmen gab ein sehr hoher Anteil von 60 % an, dass kein einziger ihrer Anschlüsse mit öffentlichen Förderungen errichtet wurde. Weiters wurde auch von keinem einzigen der antwortenden Unternehmen angegeben, dass alle Anschlüsse mit öffentlichen Förderungen errichtet wurden.

Tendenziell spiegelbildlich fallen die gültigen Antworten der Gemeinden aus. Hier steht ein nur sehr geringer Anteil von Gemeinden (4 %), welche angaben, dass kein einziger Anschluss ihres Netzes öffentlich gefördert sei oder gefördert werden würde, ein sehr hoher Anteil von Gemeinden (mehr als dreiviertel) gegenüber, welche mehr als die Hälfte ihrer Anschlüsse mit öffentlichen Förderungen errichtet haben. Davon bestätigten sogar fast ein Viertel, dass alle Anschlüsse ihrer Netze mittels öffentlicher Förderung errichtet worden war (bzw. bis Ende 2023 errichtet werden würden).

3.2.3.8 Take-Up-Raten

Die Take-Up-Rate des Netzes wurde 1 Jahr nach Fertigstellung unter den 28 gültigen Unternehmensantworten mit durchschnittlich 46 % angegeben, nach 2 Jahren mit durchschnittlich 48 % (gültige n= 25) und nach 3 Jahren mit durchschnittlich 60 % (gültige n= 19). Die Mittelwerte liegen relativ nahe an den Medianwerten. Bei den Angaben zur Höhe der Take-Up-Rate 3 Jahre nach Fertigstellung liegt der Mittelwert leicht unter dem Medianwert von 65 %.

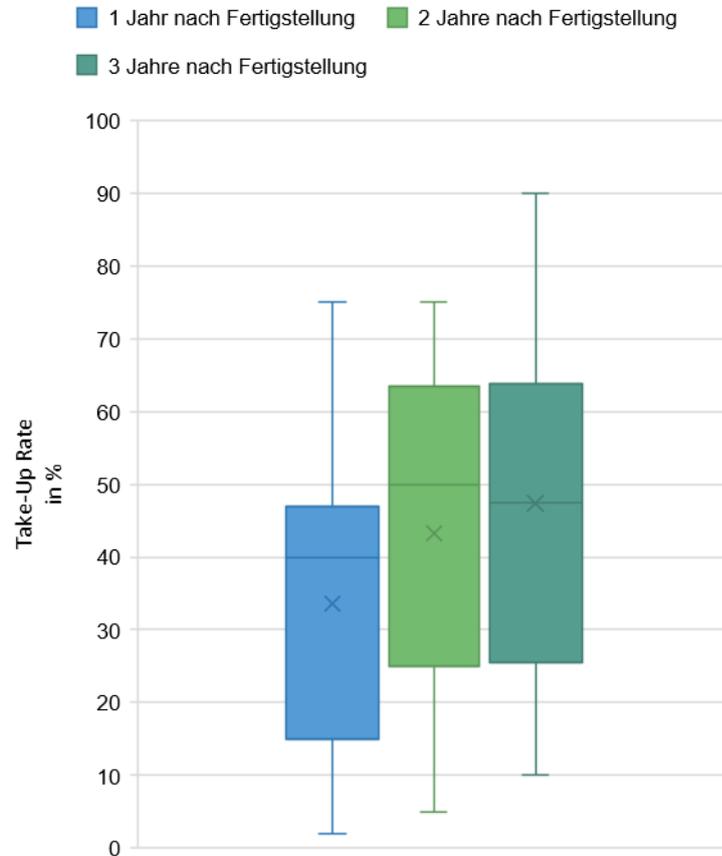
Abbildung 3-23: Verteilung der Take-Up-Rate unter den antwortenden **Unternehmen** nach Zeitpunkt der Fertigstellung (unbereinigt) – Boxplot



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Wie hoch ist die Take-up-Rate Ihres Netzes? N=100. Gültige N: 1 Jahr nach Fertigstellung=28, 2 Jahre nach Fertigstellung=25, 3 Jahre nach Fertigstellung=19.

Innerhalb der Gruppe aller antwortenden Gemeinden wurde die Take-Up-Rate des Netzes 1 Jahr nach Fertigstellung mit durchschnittlich 34 % angegeben (gültige n = 15), nach 2 Jahren mit durchschnittlich 43 % (gültige n = 13) und nach 3 Jahren mit durchschnittlich 47 % (gültige n = 12).

Abbildung 3-24: Verteilung der Take-Up-Rate unter den antwortenden **Gemeinden** nach Zeitpunkt der Fertigstellung (unbereinigt) – Boxplot



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Wie hoch ist die Take-up-Rate Ihres Netzes? N=100. Gültige N: 1 Jahr nach Fertigstellung=15, 2 Jahre nach Fertigstellung=13, 3 Jahre nach Fertigstellung=12.

Da erneut einzelne Teilnehmer der Befragung – sowohl innerhalb der Gruppe der antwortenden Unternehmen also auch der Gemeinden – nur zu einem der Zeitpunkte Angaben gemacht haben (z. B. weil der erwartete Ausbaustand unklar war), lassen sich die Werte über den Zeitpunkt der Fertigstellung nicht belastbar miteinander vergleichen.¹³⁶

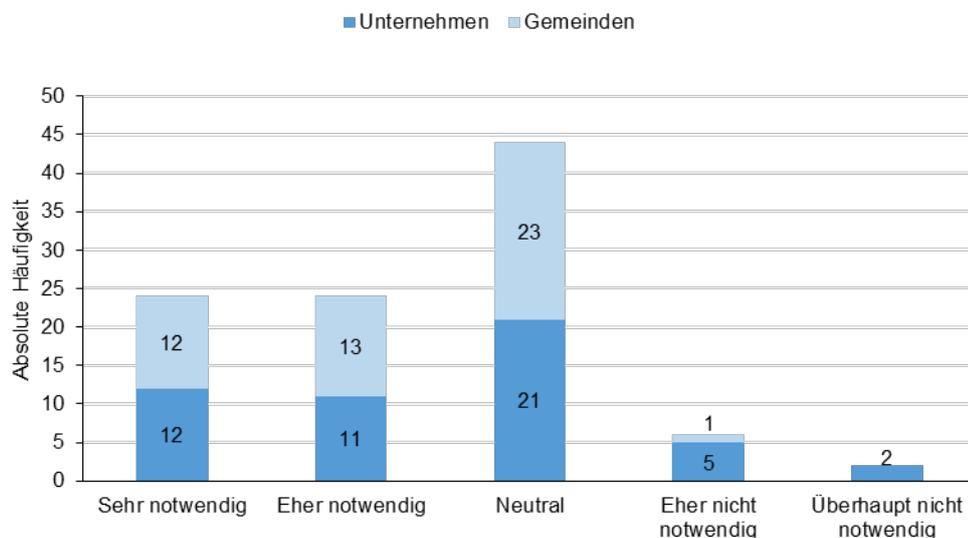
¹³⁶ Daher sind im Annex: Ergänzende Auswertungen beide Abbildungen zur Verteilung der Take-Up Rate unter den antwortenden Unternehmen oder Gemeinden, nach Zeitpunkt der Fertigstellung, bereinigt um diese Fälle dargestellt. In beiden Abbildungen zeigt sich, dass sowohl die Mittelwerte als auch die Medianwerte über den Zeitpunkt nach Fertigstellung ansteigen.

3.2.4 Standardisierung

3.2.4.1 Beurteilung der Wichtigkeit eines Standardisierungsprozesses betreffend des OAN-Zugangs

Zusammengefasst beurteilen 48 % der Befragungsteilnehmer die Bemühungen in Richtung eines Standardisierungsprozesses betreffend des OAN-Zugangs als eher oder sehr notwendig. Ein vergleichbar großer Anteil von 44 % stand dem neutral gegenüber. Während zusammengefasst lediglich 8 % der antwortenden Befragungsteilnehmer einen solchen Standardisierungsprozess als eher nicht oder überhaupt nicht notwendig erachteten, davon sogar nur 2 % als überhaupt nicht notwendig. Die Verteilung der Antworten innerhalb der Gruppe der Gemeinden und Unternehmen ist ähnlich. Unter den Gemeinden wird eine geringfügig häufigere Beurteilung als sehr oder eher notwendig vorgenommen, auch der Anteil der neutralen Antworten ist leicht höher als in der Gruppe der Unternehmen. Keine einzige Gemeinde erachtet einen Standardisierungsprozess betreffend des OAN-Zugangs als nicht notwendig.

Abbildung 3-25: Beurteilung der Bemühungen eines Standardisierungsprozesses betreffend des OAN-Zugangs



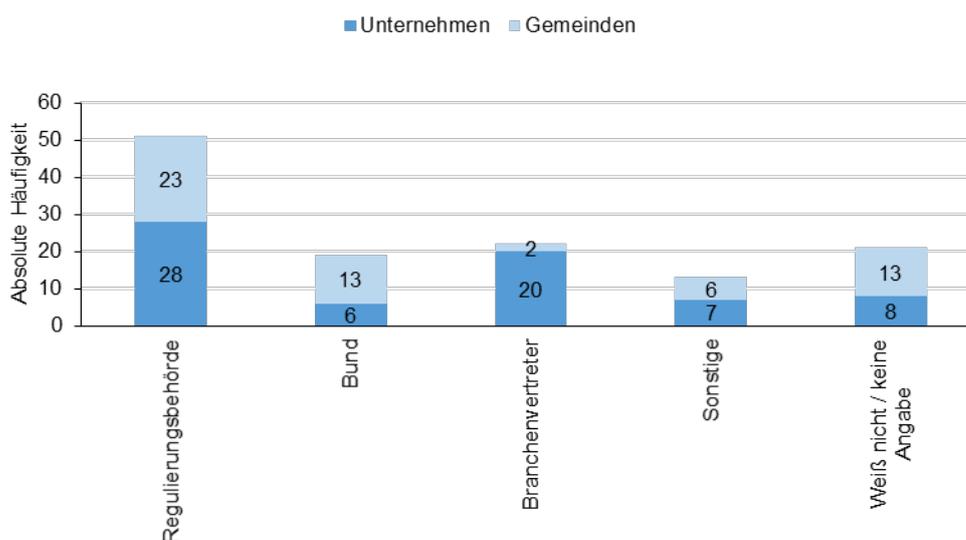
Quelle: WIK/WIFO. Frage: Wie beurteilen Sie Bemühungen in Richtung eines Standardisierungsprozesses zu einheitlichen Produktdefinitionen und Prozessschnittstellen betreffend den Zugang zu OANs? N=100.

3.2.4.2 Träger eines Standardisierungsprozesses

Die knappe absolute Mehrheit (51 %) aller Netz- und Infrastrukturbetreiber gaben an, die Regulierungsbehörde solle Träger eines Standardisierungsprozesses zu einheitlichen Produktdefinitionen und Prozessschnittstellen sein, 22 % sprachen sich für Branchenvertreter als Träger aus, 19 % für den Bund und 13 % führten sonstige Stakeholder als geeignete Träger an. Die beiden deutlichsten Unterschiede zwischen

den beiden Zielgruppen der Befragung – den Unternehmen und Gemeinden – betreffen die Nennung von Branchenvertretern als potentielle Träger eines Standardisierungsprozesses zu einheitlichen Produktdefinitionen und Prozessschnittstellen. Während diese Möglichkeit nur von zwei Gemeinden angeführt wurde, sprachen sich 20 Unternehmen dafür aus. Dafür wurde der Bund unter den Gemeinden relativ öfters genannt (22 % aller antwortenden Gemeinden), ebenso oft wurden allerdings auch gar keine Angaben gemacht.

Abbildung 3-26: Beurteilung potentielle Träger des Standardisierungsprozesses



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Wer sollte Träger eines Standardisierungsprozesses zu einheitlichen Produktdefinitionen und Prozessschnittstellen sein? N=100, Mehrfachantworten möglich.

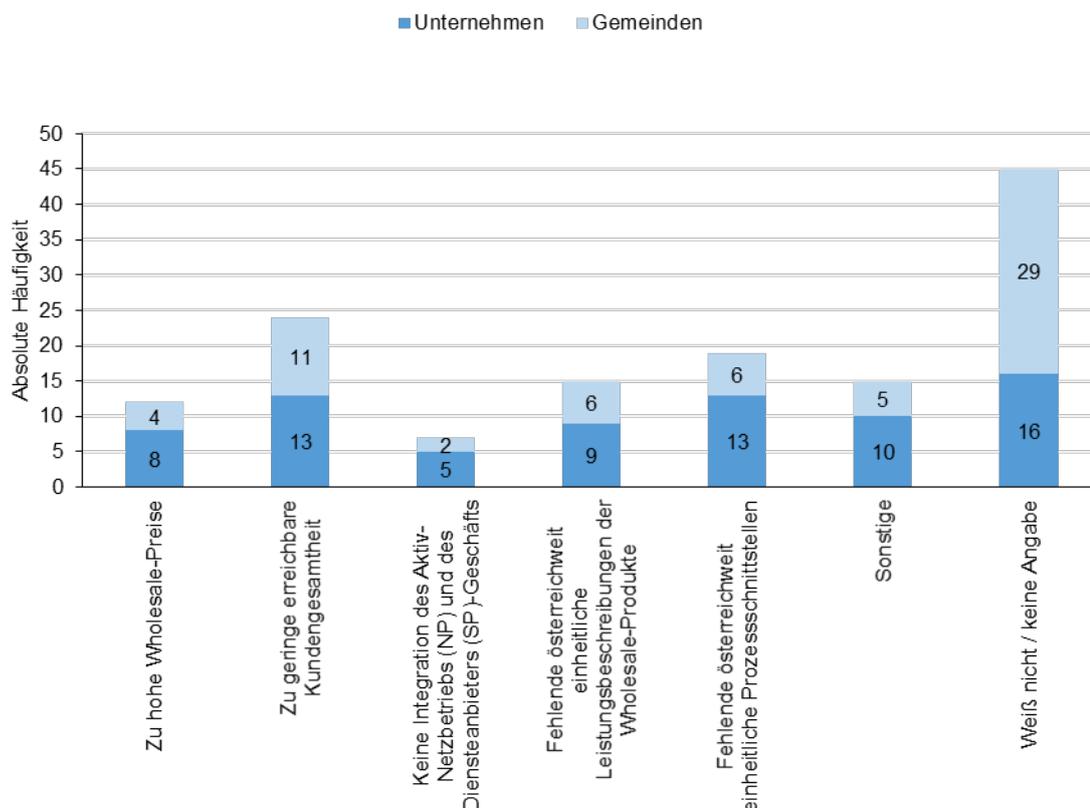
Die Möglichkeit, andere potentielle Träger eines Standardisierungsprozesses zu nennen, wurde von sieben Unternehmen und sechs Gemeinden genutzt. Innerhalb der Gruppe, welche auch die Regierungsbehörde angaben, wurde weiters beispielsweise die Förderstelle, die ISPA oder die Landesbreitbandbüros genannt, sowie der Vorschlag einer neuen unabhängigen Stelle, welche die OA ID usw. vergibt, gemacht. Betreiber, welche den Bund als potentielle Träger des Standardisierungsprozesses angaben, nannten unter "Sonstige" zusätzlich auch das Land, regionale Verbände, bzw. führten an, dass Gemeinden miteinbezogen werden sollten. Innerhalb der Gruppe, welche Branchenvertreter als eine Antwort wählten, wurden weiters auch die Betreiber selbst, ein Verein, sowie ein Arbeitskreis (AKTK) genannt. Von einem Antwortenden wurde unter dem Punkt "Sonstige" die Nennung der Breitbandserviceagentur (BBSA) angeführt.

3.2.4.3 Hemmnisse zur Nutzung des (FTTH-)Netzes durch Aktivnetzbetreiber/SPs

Auf die Frage nach möglichen Hemmnissen seitens Aktivnetzbetreibern und/oder Diensteanbietern zur Nutzung der eigenen Netze entfielen die meisten Nennungen auf eine zu geringe erreichbare Kundengesamtheit (24 %), gefolgt von fehlenden

österreichweit einheitlichen Prozessschnittstellen (19 %) und fehlenden österreichweit einheitlichen Leistungsbeschreibungen der Wholesale-Produkte (15 %). In der Gruppe aller Antworten wurde relativ wenig zu hohe Wholesale-Preise (12 %) sowie fehlende Integration des Aktiv-Netzbetriebs und des Diensteanbieters-Geschäfts (in 7 % der Antworten) genannt. Auffallend ist auch ein sehr hoher Anteil der Kategorie "Weiß nicht/Keine Angabe" (in 45 % der Antworten wurde diese (und nur diese) Antwortkategorie gewählt). Zweidrittel dieser Antworten wurden von Gemeinden getätigt.

Abbildung 3-27: Hemmnisse zur Nutzung des (FTTH-)Netzes durch Aktivnetzbetreiber/SPs



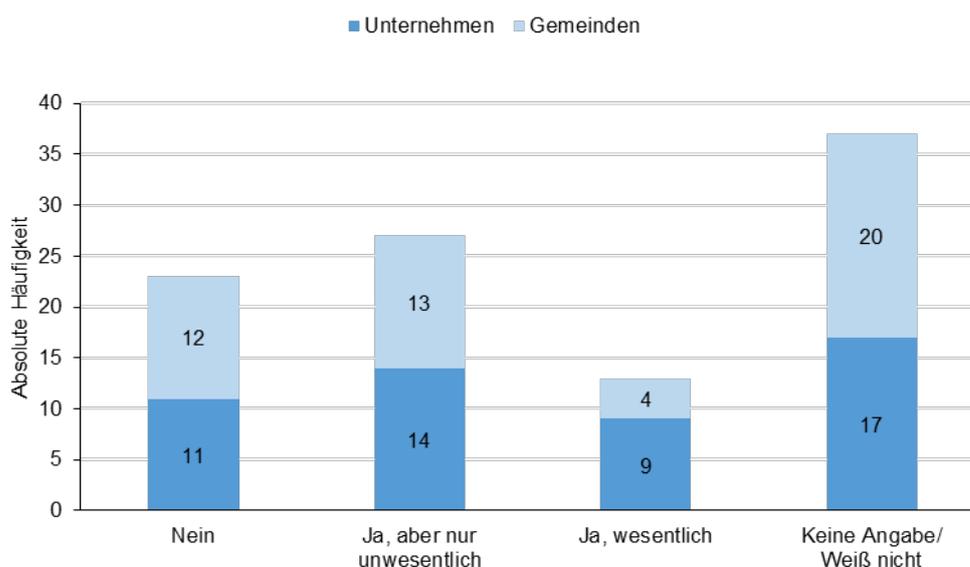
Quelle: WIK/WIFO. Frage: Welche Hemmnisse zur Nutzung Ihres (FTTH-)Netzes durch (weitere) Aktivnetzbetreiber/SPs sind Ihnen für Ihr Netz bekannt? N=100, Mehrfachantworten möglich.

Betrachtet man die Unterschiede zwischen den beiden Zielgruppen Unternehmen und Gemeinden zeigt sich weiters, dass innerhalb der Gruppe der Gemeinden mit Abstand am häufigsten die zu geringe erreichbare Kundengesamtheit als ein Hemmnis genannt wird. Während innerhalb der Unternehmensgruppe die fehlenden österreichweit einheitlichen Prozessschnittstellen gleich oft als Hemmnis wie auch die zu geringe erreichbare Kundengesamtheit genannt werden.

3.2.4.4 Einschätzung zur Differenzierung von Wholesale-Produkten

Knapp mehr als ein Viertel (27 %) der Betreiber gaben an, dass sich die Leistungsbeschreibungen ihrer Wholesale-Produkte nur unwesentlich von denen anderer (FTTH-) Betreiber im gleichen Bundesland unterscheiden, 23 % sagten sogar, dass es keine Unterschiede gebe, wohingegen nur 13 % wesentliche Unterschiede angaben. Innerhalb der beiden Zielgruppen entfiel bei den Gemeinden ein höherer Anteil (mit 41 % der gültigen Antworten) auf die Kategorie "Nein" (die eigenen Wholesale-Produkte unterscheiden sich nicht von anderen (FTTH-)Betreibern im selben Bundesland) im Vergleich zu lediglich 32 % der gültigen Antworten innerhalb der Gruppe der Unternehmen. Innerhalb der Gruppe der Unternehmen wurde auch relativ häufiger – in mehr als einem Viertel der gültigen Antworten – ein wesentlicher Unterschied zu den Wholesale-Produkten von denen anderer (FTTH-)Betreiber genannt.

Abbildung 3-28: Einschätzung, ob sich die eigenen Wholesale-Produkte von anderen (FTTH-)Betreibern im selben Bundesland unterscheiden



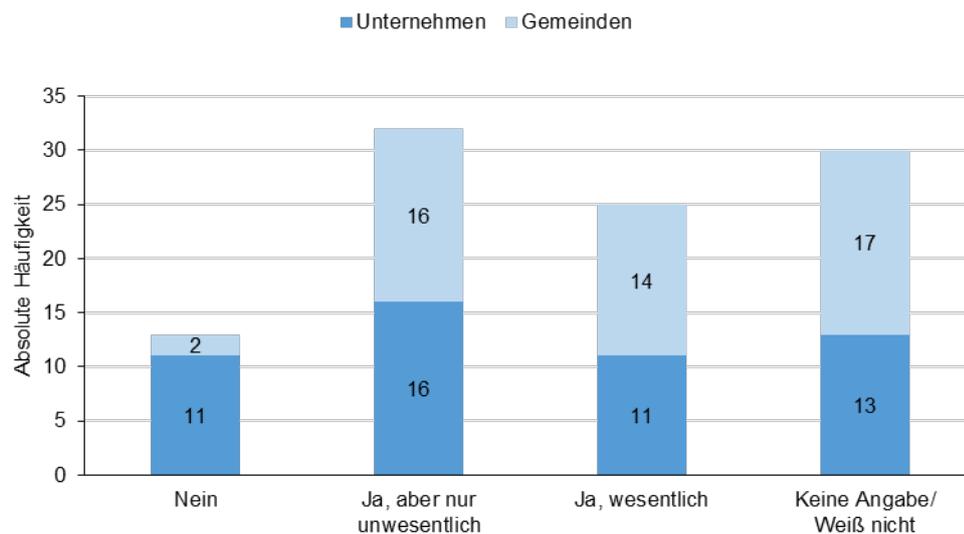
Quelle: WIK/WIFO. Frage: Unterscheiden sich die Leistungsbeschreibungen Ihrer Wholesale-Produkte von denen anderer (FTTH-)Betreiber in Ihrem Bundesland? N=100. Gültige N=63.

3.2.4.5 Einschätzungen zur Förderlichkeit einheitlicher Produktdefinitionen und Prozessschnittstellen

Knapp ein Drittel (32 %) der Befragten erkannten in der Vereinheitlichung von Produktdefinitionen und Prozessschnittstellen lediglich unwesentliche Vorteile, fast ein Siebtel (13 %) gaben sogar an, in österreichweit verfügbaren und einheitlichen Produktdefinitionen und einheitlichen Prozessschnittstellen keine Vorteile zu sehen. Dem steht ein Viertel der Antworten gegenüber, die wesentliche Vorteile darin erkennen. Auffällig ist bei der Beantwortung dieser Frage auch der hohe Anteil der Kategorie „Keine Angabe/Weiß nicht“, welcher von fast einem Drittel aller antwortenden Betreiber

angekreuzt wurde. Unterscheidet man die Ergebnisse der gültigen Antworten zwischen den beiden Zielgruppen Unternehmen und Betreibern zeigt sich, dass immerhin 44 % der Gemeinden die Vereinheitlichung von Produktdefinitionen und Prozessschnittstellen als wesentlichen Vorteile sehen, und nur 6 % darin gar keinen Vorteil sehen. Während innerhalb der Gruppe der gültigen Unternehmensantworten der Anteil jener, welche keinen Vorteil in der Vereinheitlichung sehen, deutlich höher liegt (fast 29 %).

Abbildung 3-29: Einschätzung der Förderlichkeit einheitlicher Produktdefinitionen und Prozessschnittstellen für das Wholesale-Geschäft



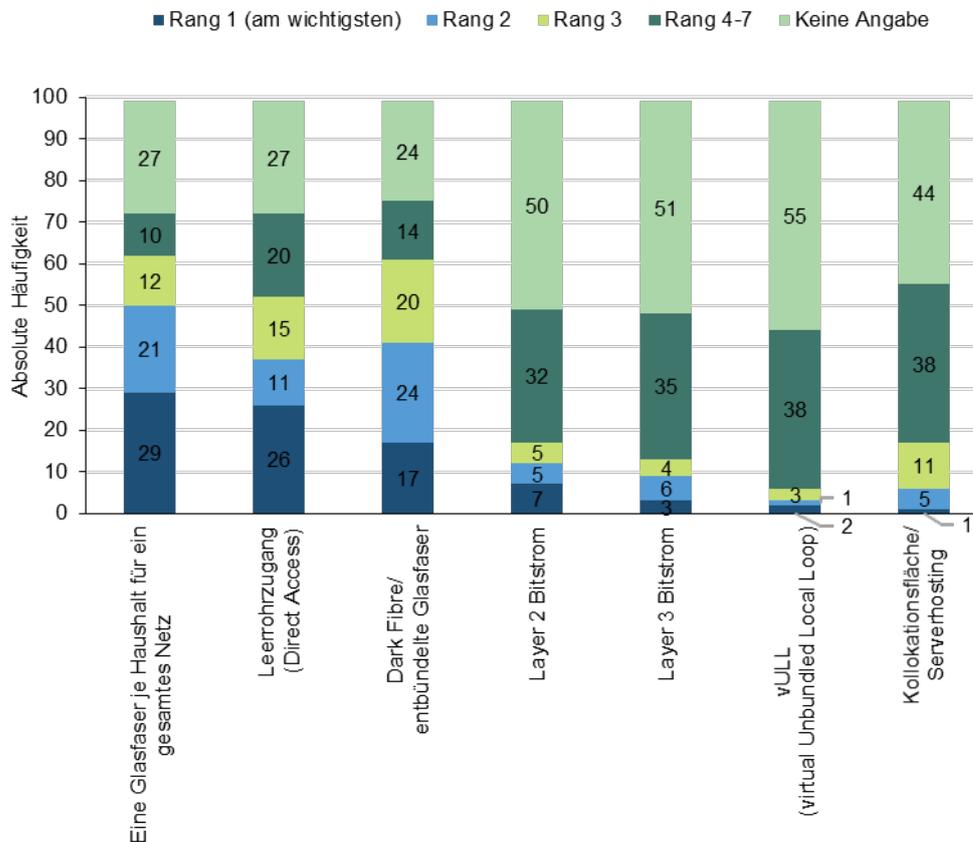
Quelle: WIK/WIFO. Frage: Sehen Sie österreichweit verfügbare und einheitliche Produktdefinitionen und einheitliche Prozessschnittstellen als förderlich für Ihr Wholesale-Geschäft an? N=100. Gültige N=70.

3.2.5 Wholesale-Nachfrage und Wholesale-Angebot

3.2.5.1 Wichtigkeit nachgefragter Zugangsprodukte

"Eine Glasfaser je Haushalt für ein gesamtes Netz" war das Produkt, das von allen Befragungsteilnehmern mit einem mittleren Rang von 2,2 als wichtigstes eingestuft wurde. Dieses Produkt wurde außerdem am häufigsten als wichtigstes Zugangsprodukt genannt (von 29 Anbietern). Dark Fibre/entbündelte Glasfaser wurde durchschnittlich als zweitwichtigstes Zugangsprodukt eingestuft (Mittelwert = 2,6). Der durchschnittliche Rang der Wichtigkeit der übrigen zu beurteilenden Zugangsprodukte lag beim Mittelwert von 4,7 für Leerrohrzugang (Direct Access), Layer 3 Bitstrom erzielte einen Mittelwert von 4,8 ähnlich auch die Kollokationsfläche/Serverhosting (Mittelwert = 4,9). Kollokationsfläche/Serverhosting war außerdem das Produkt, das am häufigsten als am unwichtigsten eingeschätzt wurde (von 18 Anbietern).

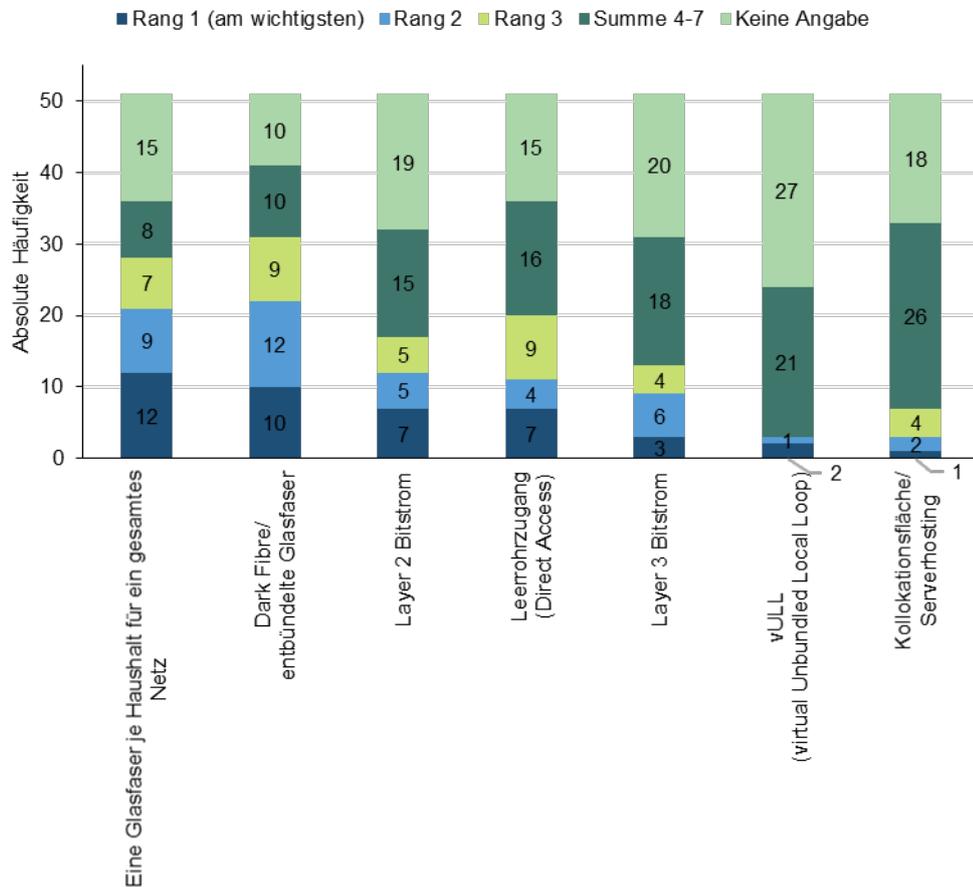
Abbildung 3-30: Reihung der nachgefragten Zugangsprodukte nach Wichtigkeit, Unternehmen und Gemeinden insgesamt



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Bitte ordnen Sie die Zugangsprodukte, die bei Ihnen nachgefragt werden, nach ihrer Wichtigkeit. N=99. Gültige N, je Zugangsprodukt: Glasfaser=72, Leerrohrzugang=72, Dark Fibre=75, Layer 2 Bitstrom=49, Layer 3 Bitstrom=48, vULL=44, Kollokationsfläche=55.

Betrachtet man die Ergebnisse für die Zielgruppe Unternehmen, so zeigt sich, dass "Eine Glasfaser je Haushalt für ein gesamtes Netz" jenes Produkt war, das von den teilnehmenden Unternehmen mit einem mittleren Rang von 2,6 als wichtigstes eingestuft wurde. Dieses Produkt wurde außerdem am häufigsten als wichtigstes Zugangsprodukt genannt (von 12 der antwortenden Unternehmen). Dark Fibre/entbündelte Glasfaser wurde durchschnittlich als zweitwichtigstes eingestuft (MW=2,7). Der durchschnittliche Rang der Wichtigkeit der übrigen zu beurteilenden Zugangsprodukte lag bei: Layer 2 Bitstrom (MW=3,3), Leerrohrzugang (MW=3,6), Layer 3 Bitstrom (MW=4), vULL (MW=5,1) sowie Kollokationsfläche/Serverhosting (MW=5,1). Kollokationsfläche/Serverhosting war außerdem das Produkt, das am häufigsten als am unwichtigsten eingeschätzt wurde (von 33 % der dieses Produkt anbietenden Unternehmen).

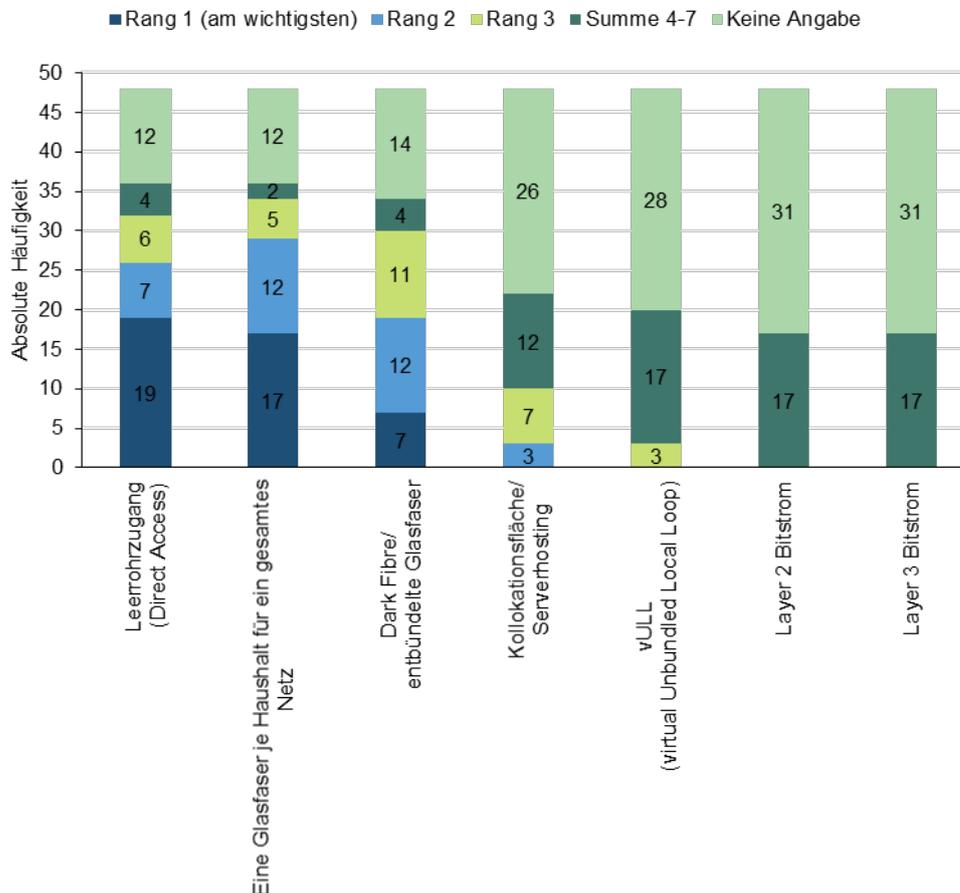
Abbildung 3-31: Reihung der nachgefragten Zugangsprodukte nach Wichtigkeit, Unternehmen



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Bitte ordnen Sie die Zugangsprodukte, die bei Ihnen nachgefragt werden, nach ihrer Wichtigkeit. N=51. Gültige N, je nach Zugangsprodukt: Glasfaser=36, Dark Fibre=41, Layer 2 Bitstrom=32, Leerrohrzugang=36, Layer 3 Bitstrom=31, vULL=24, Kollokationsfläche=33.

Bei der Zielgruppe Gemeinden zeigt sich, dass ebenfalls "Eine Glasfaser je Haushalt für ein gesamtes Netz" das Produkt war, das von den teilnehmenden Gemeinden mit einem mittleren Rang von 1,8 als wichtigstes eingestuft wurde. Leerrohrzugang wurde durchschnittlich als zweitwichtigstes eingestuft (MW=2,1), wurde aber am häufigsten als wichtigstes Zugangsprodukt angegeben (von 53 % der Teilnehmer). Der durchschnittliche Rang der Wichtigkeit der übrigen zu beurteilenden Zugangsprodukte lag bei: Dark Fibre/entbündelte Glasfaser (MW=2,4), vULL (MW=4,3), Kollokationsfläche/Server-hosting (MW=4,5), Layer 2 Bitstrom (MW=5,2), Layer 3 Bitstrom (MW=6,4). Die Wichtigkeit von Kollokationsfläche/Serverhosting wurde am unterschiedlichsten beurteilt (SD=2). Dies war auch das Produkt, das am häufigsten als das unwichtigste Produkt erachtet wurde (von 32 % der Teilnehmer).

Abbildung 3-32: Reihung der nachgefragten Zugangsprodukte nach Wichtigkeit, Gemeinden



Quelle: WIK/WIFO. Frage: Bitte ordnen Sie die Zugangsprodukte, die bei Ihnen nachgefragt werden, nach ihrer Wichtigkeit. N=48. Gültige N, je nach Zugangsprodukt: Leerrohrzugang=36, Glasfaser=36, Dark Fibre=34, Kollokationsfläche=22, vULL=20, Layer 2 Bitstrom=17, Layer 3 Bitstrom=17.

3.2.6 Resüme

Die Antworten auf den Fragebogen spiegeln die Vielfalt des österreichischen FTTH-Marktes anschaulich wieder. Diese zeigt sich auch in den Rückmeldungen und führen z. T. zu Antworten, die überraschen oder zumindest einer Interpretation bedürfen.

Auffällig, wenn auch wenig überraschend sind die beobachteten Unterschiede im Antwortverhalten der befragten Gemeinden und Unternehmen. Während die Gemeinden ganz überwiegend als PIP in PLOM-Modellen im geförderten Ausbau agieren und im Durchschnitt geographisch sehr begrenzte Gebiete versorgen, gibt es unter den Unternehmen eine breite Streuung in beinahe allen Kategorien, von den praktizierten Geschäftsmodellen über den Anteil des eigenwirtschaftlichen Engagements bis hin zur Anzahl der versorgten Haushalte. Dies schlägt sich natürlich im Antwortverhalten nieder.

Einige Befragungsergebnisse bedürfen einer besonderen Interpretation. Zunächst fällt auf, dass die von den Befragten angegebenen Take-up-Raten deutlich höher sind als die Werte, die man aus den einschlägigen Statistiken kennt. Es liegt nahe, dass hier verschiedene Faktoren zu einer Verzerrung der Ergebnisse geführt haben: Zum einen wäre denkbar, dass die Bereitschaft zu einer Beteiligung an der Umfrage bei Telekommunikationsbetreibern, die im Breitbandgeschäft erfolgreich sind, tendenziell höher sein dürfte, als bei solchen, die wenig erfolgreich sind, d.h. die sehr niedrige Take-up-Raten aufweisen. Auch die Streuung bei der Zahl der erschlossenen Haushalte im österreichischen Markt je Telekommunikationsbetreiber kann hierzu beitragen. Sie hat zur Folge, dass die Take-up-Raten im Markt durch wenige große Telekommunikationsbetreiber mit niedrigen Take-up-Raten im FTTH-Geschäft dominiert werden. Ein solcher Effekt ist bspw. in Deutschland zu betrachten, wo die Take-up-Rate für FTTH insbesondere aufgrund des niedrigen Take-up beim Incumbent Telekom Deutschland (TDG), der trotz eines gewissen Umfangs an FTTH-Anschlüssen seinen Vermarktungsfokus stark auf Vectoring und Supervectoring legt, stark beeinflusst wird. Insofern könnten unsere Ergebnisse ein Indiz dafür sein, dass es einen relevanten Teil von kleinen Telekommunikationsbetreibern im österreichischen Markt gibt, die in ihrem begrenzten regionalen/lokalen Footprint erfolgreich FTTH vermarkten, trotz offensichtlicher Herausforderungen.

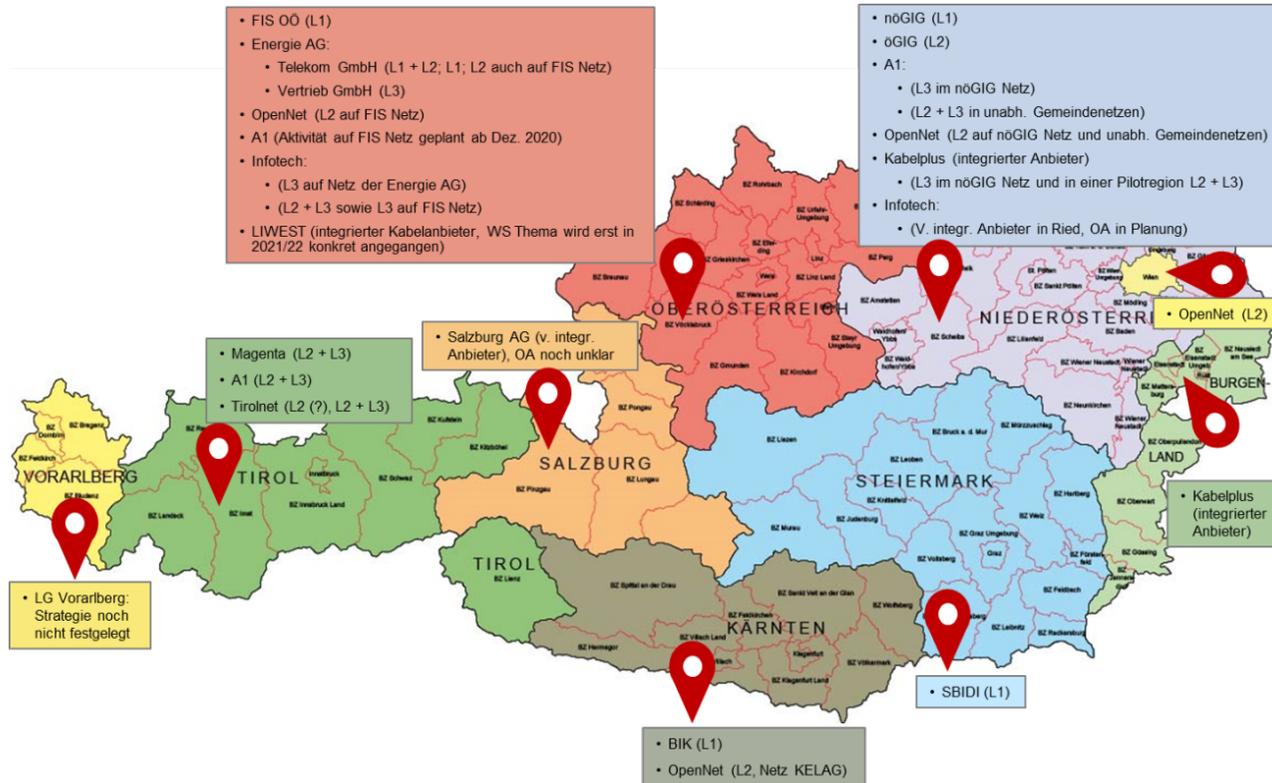
Dies führt zu einer weiteren Antwort, die vor dem Hintergrund des Projekts interpretationsbedürftig ist, nämlich die Einschätzung der Befragten zur Erfordernis einer Intensivierung der Standardisierungsbemühungen im österreichischen Markt. Aus unserer Sicht überrascht das Ergebnis, dass die Zahl der Befragten die den Bemühungen in Richtung eines Standardisierungsprozess neutral oder negativ gegenüber steht, die Anzahl der Befürworter übersteigt. Dies deutet darauf hin, dass ein relevanter Anteil der Telekommunikationsbetreiber mit der aktuellen Netzauslastung zufrieden ist, vermutlich weil bereits auf Basis der bestehenden Vereinbarungen hinreichend erfolgreich Geschäft betrieben wird (aus Sicht der Anbieter) bzw. eine Standardisierung und die damit verbundene Intensivierung des Wettbewerbs die eigene Wettbewerbsposition verschlechtern würde (aus Sicht der Nachfrager). Hinzu kommt, dass sich ein Teil der Marktteilnehmer (der sich potentiell auch an der Befragung beteiligt hat) selbst in den Standardisierungsbemühungen von CMG und VAT engagiert und daher darüber hinausgehenden Bemühungen mutmaßlich eher skeptisch gegenüber stehen dürfte.

3.3 Im Einsatz befindliche Open Access-Modelle in Österreich

Abbildung 3-33 gibt einen Überblick über wesentliche Akteure beim FTTH-Ausbau auf Ebene der österreichischen Bundesländer, insbesondere aus der Gruppe der OAN. Die Abbildung zeigt die Vielfalt der Akteure und unterschiedlichen Ansätze. Ursachen hierfür sind historische Pfadabhängigkeiten, der Umfang eigenwirtschaftlicher Ausbauten, unterschiedliche Ausbaukosten und verschiedene breitbandpolitische Ansätze auf Länderebene.

Besonders große Relevanz haben OAN-Modelle in den Bundesländern Oberösterreich, Niederösterreich und Tirol. In der Steiermark und in Kärnten befinden sich entsprechende Netzinfrastrukturen im Aufbau. Im folgenden werden wir auf die Situation in den benannten fünf Bundesländern näher eingehen. In Vorarlberg, Salzburg, dem Burgenland und Wien spielen OAN hingegen (noch) keine Rolle.

Abbildung 3-33: Wesentliche Akteure im FTTH-Ausbau auf Ebene der Bundesländer

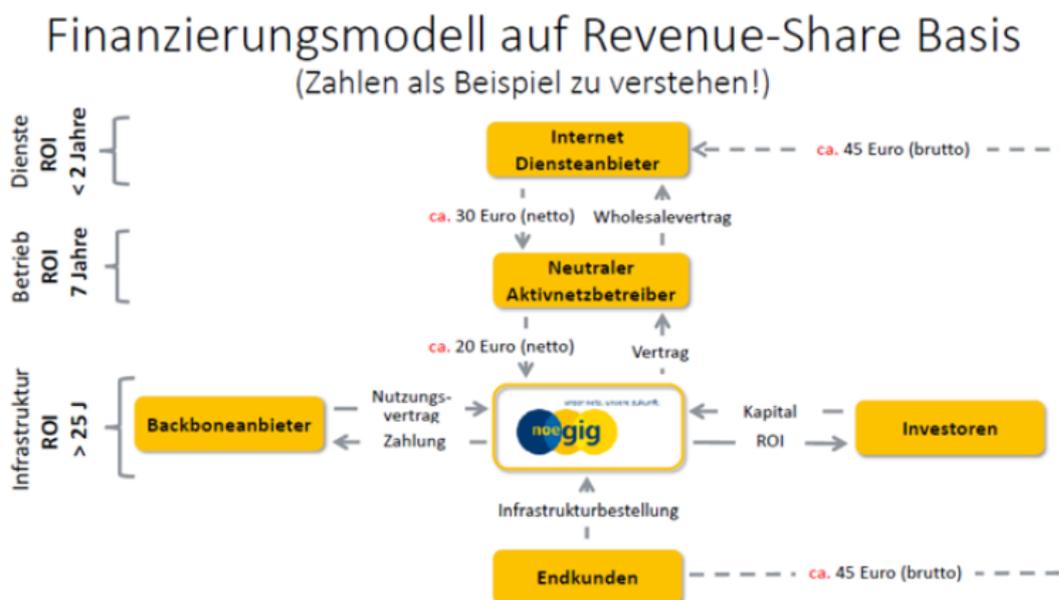


Quelle: WIK unter Verwendung von Material von lesniewski, 29668777 – stock.adobe.com.

3.3.1 Niederösterreich

nöGIG in Niederösterreich wurde im Jahr 2015 als erste Landesgesellschaft in Österreich gegründet (damals als Tochter der ecoplus Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH, einer 100 %-igen Landesgesellschaft). Im geförderten Ausbau verfolgt nöGIG einen Wholesale-only-Ansatz, bei dem in der Pilotphase passive Infrastruktur, aktiver Netzbetrieb und Dienstangebot von Glasfasernetzen durch jeweils unabhängige Unternehmen erbracht werden. Damit handelt es sich um ein klassisches 3LOM, bei dem die Rollen des PIPs, NPs und der SPs voneinander getrennt ausgeübt werden.

Abbildung 3-34: Finanzierungsmodell der nöGIG in Österreich



Quelle: Brusic, I. (2020).¹³⁷

In diesem Modell erfolgt somit eine klare Verteilung der Rollen. Die Rolle des NPs wird in verschiedenen Gebieten an jeweils einen Anbieter vergeben. Der NP gibt verschiedenen SPs die Möglichkeit, ihre Services über das Netz anzubieten. Zu den SPs gehört auch die A1, die in zwei Gebieten tätig ist.

Eine Ausnahme dieser strikten Trennung findet in der Region Triestingtal statt, in der das Unternehmen Kabelplus gleichzeitig als NP und SP tätig ist. Alternative SPs berichten von negativen Erfahrungen in dieser Konstellation: Einerseits werden die Abwicklung der Prozesse und ein niedriger Grad der Automatisierung beim NP kritisiert, andererseits wird der Wholesale-Vertrag mit Kabelplus in Teilen als diskriminierend beschrieben. Daher

¹³⁷ Vgl. Brusic, I. (2020): Wholesale-only – Treiber des Glasfaserausbau; Open House 2020 Breitband Symposium, 26./27.02.2020.

fragen in dem Gebiet nur 2 SPs Vorleistungen bei Kabelplus nach; deutlich weniger als in anderen Pilotregionen.

In einer Pilotphase von 2015–2019 wurden 37 Gemeinden mit 35.000 Anschlüssen in den vier Pilotregionen Thayaland, Triestingtal, Ybbstal und Waldvierter StadtLand erschlossen, die allesamt eine geringe Bevölkerungsdichte aufweisen. Als Vorvermarktungsschwelle wurde eine Vertragsquote von 40 % der Haushalte und Unternehmen in den Ausbaugebieten festgelegt. Erst nach Erreichen des Schwellwertes begann der Bau der passiven Infrastruktur durch einen Generalunternehmer.¹³⁸

Als Anfangsfinanzierung stellte das Bundesland Niederösterreich der nöGIG 37 Mio. Euro zur Verfügung. Zusätzlich beantragte das Unternehmen staatliche Förderung aus den Breitbandprogrammen der österreichischen Bundesregierung für den Glasfaserausbau in unrentablen Gebieten. Das von nöGIG geplante Investitionsvolumen beträgt für die erste und zweite Phase ihrer Ausbauaktivitäten insgesamt 300 Mio. Euro (ohne Fördergelder)¹³⁹.

Das Geschäftsmodell der nöGIG ist 2015 bei der Europäischen Kommission notifiziert worden. Die Kommission hat keine Einwände gegen die Maßnahme "Schnelle Breitbandinfrastruktur in Niederösterreich" erhoben.¹⁴⁰

Im Juli 2019 hat die Allianz-Gruppe aus Deutschland im Rahmen eines Bieterverfahrens den Zuschlag für eine Beteiligung an der BN Infrastruktur GmbH der nöGIG erhalten, die europaweit im August 2018 ausgeschrieben wurde. Die Höhe der Beteiligung der Allianz Capital Partner an der BN Infrastruktur GmbH beläuft sich auf 74,9 %. Diese Beteiligung betrifft ein geografisch begrenztes, Ausbaugebiet Niederösterreichs für insgesamt 140.000 Homes passed, kann aber zukünftig ausgedehnt werden.¹⁴¹

In der zweiten Phase von nöGIG (nach Eintritt des privaten Investors Allianz) wird das oben beschriebene klassische 3LOM abgewandelt: ein eigener NP, die öGIG, wurde eigens für diese Projektphase durch die Allianz-Gruppe gegründet (der Betrieb der öGIG wird durch die Dienstleister ViaEurope und Litecom durchgeführt). Die öGIG ist alleiniger NP in den neu erschlossenen Gebieten der Phase 2. Sowohl die A1 als auch die Kabelplus hatten vorab Interesse bekundet, in der Phase 2 von nöGIG als NP tätig zu

¹³⁸ Vgl. <https://www.noegig.at/planungsprozess/>.

¹³⁹ Vgl. Bundesministerium Landschaft, Regionen und Tourismus (2020): Breitband in Österreich – Evaluierungsbericht 2019, Wien, 2020, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierungsberichte-zum-Breitbandausbau.html>.

¹⁴⁰ Vgl. Europäische Kommission (2015): Aid to fast broadband infrastructure in rural areas in Niederösterreich, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/case_details.cfm?proc_code=3_SA_46731.

¹⁴¹ Vgl. Bundesministerium Landschaft, Regionen und Tourismus (2020): Breitband in Österreich – Evaluierungsbericht 2019, Wien, 2020, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierungsberichte-zum-Breitbandausbau.html>.

werden; dies ist in dieser neuen Konstellation aber nicht möglich. Inwieweit diese als SPs auf den neuen Netzen tätig sein werden, befindet sich derzeit in Verhandlung.

Anders als in den Pilotprojekten ist der aktive Netzbetrieb auch nicht mehr auf 10 Jahre begrenzt an einen NP vergeben. Wenn die Verträge der bisherigen NP in den Pilotregionen nach 10 Jahren auslaufen, kann die öGIG entscheiden, ob eine Verlängerung erfolgt oder sie selbst diese Aktivität übernimmt. Während in der Pilotphase noch ein Revenue Sharing zwischen NP(s) und SPs stattfand, wurde das Erlösmodell in Phase 2 auf fixe Beträge pro Anschluss umgestellt.

In der zweiten Phase sollen bis 2022 ca. 100.000 Haushalte in 100 Gemeinden mit weniger als 5.000 Einwohnern mit FTTH versorgt werden.¹⁴²

Grundsätzlich besteht ein Nachteil des Modells darin, dass Vorleistungsnachfragern vom PIP kein entbundelter Zugang angeboten wird. Dies schränkt die Gestaltungsspielräume auf der Produktebene und damit die Angebotsvielfalt stark ein und kann gerade für national tätige Anbieter eine Eintrittsbarriere darstellen.

In der neuen Konstellation wird de facto der Wettbewerb auf der Aktivnetzebene ausgeschaltet; nöGIG erweitert mit der öGIG seine Gatekeeper-Position auf den nachgelagerten Layer bzw. die nächstliegende Wertschöpfungsstufe. Das bisherige 3LOM-Modell mutiert daher auch de facto zu einem ALOM-Modell. Als Gatekeeper kann die öGIG die Zugangskonditionen auf Layer 3 (etwa die Spezifikationen der Vorleistungsprodukte und deren Bepreisung) für SPs vorschreiben. Dadurch kann es für SPs schwieriger als in der Pilotphase werden, die technischen und wirtschaftlichen Konditionen des Netzzugangs auszuhandeln.

In Summe sind von der Anpassung eher negative Implikationen auf den Wettbewerb und die Angebotsvielfalt zu erwarten. Gleichwohl kann der Umstand, dass sich die SPs nur noch mit einem NP abstimmen müssen, deren Transaktions- und Implementierungskosten senken.

Neben der nöGIG gibt es in Niederösterreich auch einige Gemeinden, die einen Eigenausbau nach dem Vorbild des Tiroler PLOM-Modells verfolgen, auf das wir in Abschnitt 3.3.3 näher eingehen.

3.3.2 Oberösterreich

Nach der Gründung der nöGIG als erster Landesgesellschaft in Österreich wurde im Jahr 2017 auch in Oberösterreich eine Landesgesellschaft gegründet.

¹⁴² Vgl. Bundesministerium Landschaft, Regionen und Tourismus (2019): Breitband in Österreich – Evaluierungsbericht 2018, Wien, 2019, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierungsberichte-zum-Breitbandausbau.html>.

Die Fiber Service OÖ GmbH (FIS) befindet sich zu 100 % im Besitz des Landes Oberösterreich.¹⁴³ Als Wholesale-only Anbieter auf Layer 1 errichtet und betreibt sie passive NGN und NGA Infrastruktur und vermietet sowohl im Backbone als auch im Zugangsnetz unbeschaltete Glasfasern an Netzbetreiber.¹⁴⁴

Dafür hat das Land Oberösterreich der FIS im Zeitraum 2018-2022 ein Budget in Höhe von 100 Millionen € zur Verfügung gestellt.¹⁴⁵ Investiert wird ausschließlich in weißen Flecken, in denen kein Ausbau durch kommerzielle Anbieter erfolgt.¹⁴⁶

Beim Geschäftsmodell der FIS handelt es sich um ein 3-Schichten Modell mit 2 Optionen: Im Rahmen von Option 1 werden die Rollen des PIPs, des NPs und der SPs voneinander getrennt ausgeübt. Im Rahmen von Option 2 darf der ausgewählte NP parallel Endkundendienste anbieten.¹⁴⁷ Möchte der NP als integrierter NP + SP agieren, muss er im Einklang mit den State-aid Guidelines¹⁴⁸ anderen SPs 6 Monate vor dem Launch eigener Endkundenprodukte Netzzugang gewähren. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie war noch keine Entscheidung über das faktisch verfolgte Geschäftsmodell getroffen.

Die FIS vergibt den Netzbetrieb über Ausschreibungsverfahren an jeweils einen NP pro Region. SPs, die ihre Dienste auf dem Netz der FIS OÖ anbieten möchten, müssen sich direkt mit dem jeweiligen NP in Verbindung setzen. Die Zusammenschaltung erfolgt an einem zentralen Übergabepunkt in Oberösterreich.¹⁴⁹

Das Geschäftsmodell der FIS OÖ GmbH ist bei der EU notifiziert worden. Die Kommission hat keine Einwände gegen die Maßnahme "NGA-Breitbandprojekt in Oberösterreich - OÖ-LAN" erhoben.¹⁵⁰

143 Vgl. Bundesministerium Landschaft, Regionen und Tourismus (2018): Breitband in Österreich – Evaluierungsbericht 2017, Wien, 2018, S. 43, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:0b36ce8b-c333-42e6-9d51-9a931ff24a9a/evaluierung2017.pdf>.

144 Vgl. Bundesministerium Landschaft, Regionen und Tourismus (2018): Breitband in Österreich – Evaluierungsbericht 2017, Wien, 2018, S. 43, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:0b36ce8b-c333-42e6-9d51-9a931ff24a9a/evaluierung2017.pdf>.

145 Vgl. Wachutka, M. (2018): Fiber Service OÖ, Ein Unternehmen des Landes Oberösterreich, S. 2, elektronisch verfügbar unter: <https://dahoamaufblan.at/wp-content/uploads/2018/10/Glasfaserausbau-durch-die-Fiberservice-O%C3%96-GmbH-V1.17.pdf>; Amt der Tiroler Landesregierung (2019): Breitband Masterplan Tirol 2019–2023, S. 26, elektronisch verfügbar unter: https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/arbeit-wirtschaft/wirtschaft-und-arbeit/downloads/LT19_Breitbandmasterplan19_web.pdf.

146 Vgl. <https://www.fiberservice.at/ueber-uns/aufgaben-und-ziele/>.

147 Vgl. Europäische Kommission (2018): State aid SA.48325 (2018/N) – Austria, Breitbandausbau in Oberösterreich, Brussels, 26.7.2018, C(2018) 4840 final, S. 6, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/275100/275100_2008891_90_2.pdf.

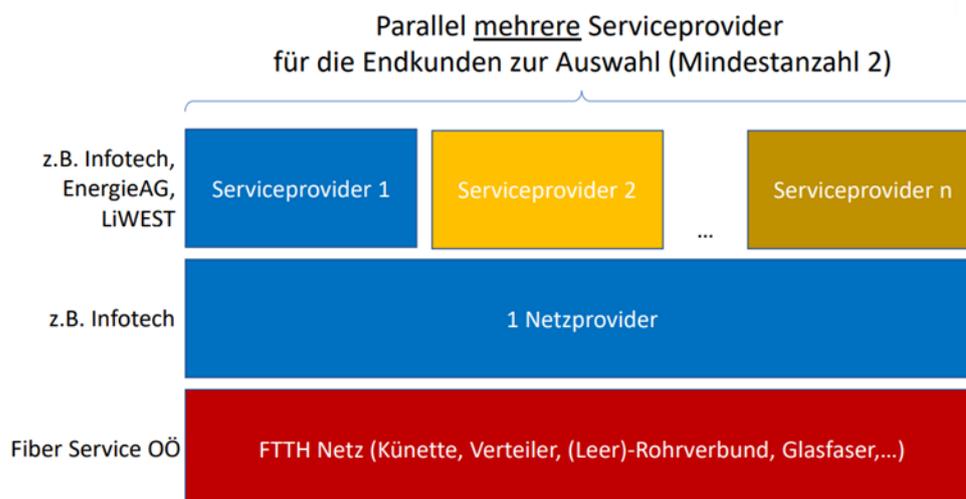
148 Vgl. Europäische Kommission (2013): Mitteilung der Kommission, Leitlinien der EU für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau, 2013/C 25/01, Paragraph 78 g, Fußnote 108), elektronisch verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013XC0126%2801%29>.

149 Vgl. <https://www.fiberservice.at/provider/netz-und-service-provider/>.

150 Vgl. Europäische Kommission (2018): State aid SA.48325 (2018/N) – Austria, Breitbandausbau in Oberösterreich, Brussels, 26.7.2018, C(2018) 4840 final, S. 6, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/275100/275100_2008891_90_2.pdf.

Die folgende Abbildung zeigt das Geschäftsmodell der FIS noch einmal in grafischer Form.

Abbildung 3-34: Geschäftsmodell (je Gebiet) der FIS OÖ



Quelle: Wachutka, M. (2018).¹⁵¹

In den 5 Pilotregionen der FIS hat diese eine der beiden oben beschriebenen Optionen jeweils verbindlich vorgegeben, um die Auswirkungen beider Optionen testen zu können. In 3 dieser Gebiete sind integrierte NPs + SPs, in 2 Gebieten reine NPs und reine SPs aktiv.

Vonseiten der FIS wurden bisher überwiegend positive Erfahrungen mit reinen NPs und eher gemischte Erfahrungen mit integrierten NPs + SPs gemacht. Reine Layer 2 Betreiber haben einen hohen Anreiz, möglichst viele SPs diskriminierungsfrei auf das Netz zu bringen, um eine hohe Netzauslastung und damit auch eine hohe Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Integrierte NPs + SPs stehen hingegen in einem ständigen Spannungsfeld zwischen dem Ziel, einerseits eine hohe Netzauslastung zu erreichen und andererseits das eigene Endkundengeschäft nicht zu kannibalisieren. Dies kann zu einer Diskriminierung der SPs gegenüber dem eigenen Endkundengeschäft führen.

Da im FIS Netz zwar nur ein NP pro Region, aber im Gegensatz zum nöGIG Ansatz der Phase 2 insgesamt mehrere unterschiedliche Netzbetreiber zugelassen werden und es sich bei den Layer 1 und Layer 2 Betreibern zudem nicht um miteinander verbundene Unternehmen handelt, kann das Modell im Vergleich insgesamt als wettbewerblischer eingestuft werden. Die wettbewerbliche Problematik mit Blick auf den entbündelten

¹⁵¹ Vgl. Wachutka, M. (2018): Fiber Service OÖ, Ein Unternehmen des Landes Oberösterreich, S. 3, elektronisch verfügbar unter: <https://dahoamaufblian.at/wp-content/uploads/2018/10/Glasfaserausbau-durch-die-Fiberservice-O%C3%96-GmbH-V1.17.pdf>.

Zugang zur Glasfaser und damit verbunden die dominante Rolle der NPs mit Blick auf die Produkt- und Vorleistungspreisgestaltung gilt jedoch auch hier.

Das Netz der FIS nutzen derzeit sowohl kleine regionale als auch große und national tätige Provider. So ist das Unternehmen Infotech, vertikal integrierter Anbieter in Ried im Innkreis (Niederösterreich) auf dem Netz der FIS sowohl als reiner SP als auch als integrierter NP + SP aktiv. Die Energie AG Oberösterreich Telekom GmbH bedient Layer 2 auf dem Netz der FIS, während die Tochtergesellschaft Energie AG Oberösterreich Vertrieb GmbH als SP tätig ist. Das Unternehmen OpenNet ist als reiner Layer 2 Betreiber in Niederösterreich, Kärnten sowie Wien aktiv und agiert auch in Oberösterreich als NP auf dem Netz der FIS. Seit Dezember 2020 besteht auch eine Zusammenarbeit zwischen der FIS und der A1.

Die Zusammenarbeit zwischen vielen kleinen und großen NPs und SPs im Rahmen des FIS Modells führt zu komplexen Prozessen und macht das Erzielen einer Einigung und einer Vereinheitlichung von Schnittstellen schwierig. Voneinander stark abweichende Produktspezifikationen bei den Vorleistungsprodukten der verschiedenen NPs können z. B. für einen national tätigen SP wie die Hutchison Drei Austria (Drei), die bundesweit ein einheitliches Produktportfolio anbieten möchte, ein zu hohes Maß an Komplexität mit sich bringen.

Neben der Übernahme der Rolle des NPs auf dem FIS Netz baut die Energie AG Oberösterreich Telekom GmbH in Oberösterreich auch breitflächig selbst Glasfasernetze aus¹⁵² und agiert hier sowohl als PIP als auch als integrierter PIP + NP. Vorleistungsprodukte werden sowohl der Tochtergesellschaft Energie AG Oberösterreich Vertrieb GmbH als auch Dritten (z. B. Infotech (L3)) angeboten.

3.3.3 Tirol

Ende 2018 wurde die Breitbandserviceagentur Tirol GmbH (BBSA) gegründet. Im Gegensatz zu den anderen Landesgesellschaften in Österreich hat sie eine Beratungs- und Koordinationsfunktion, baut aber selbst nicht aus.¹⁵³

In Tirol wird ein eigenes Konzept zum Ausbau nicht eigenwirtschaftlich erschlossener Gebiete verfolgt. Der Ausbau passiver Breitbandnetze erfolgt hier überwiegend durch Gemeinden sowie Gemeinde- und Planungsverbände. Die bisher mehr als 170 Tiroler Gemeinden mit Breitbandprojekten erhalten dafür vom Land Tirol seit dem Jahr 2014 jährlich 10 Millionen €, bis 2023 also Fördergelder in Höhe von 100 Millionen €. ¹⁵⁴

¹⁵² Vgl. <https://fm4.orf.at/stories/2995834/>.

¹⁵³ Vgl. Bundesministerium Landschaft, Regionen und Tourismus (2020): Breitband in Österreich – Evaluierungsbericht 2019, S. 53, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:5de13346-e12a-4ff8-9c83-30b14c5000e3/Evaluierungsbericht_2019.pdf.

¹⁵⁴ Vgl. Amt der Tiroler Landesregierung (2019): Breitband Masterplan Tirol 2019–2023, S. 15, 20, elektronisch verfügbar unter:

Ausgebaut wird ausschließlich P2P und meist nur bis zur Grundstücksgrenze. Für Privathaushalte gibt es seit Mitte 2020 eine Anschlussförderung zur Finanzierung der Verlegung auf dem Grundstück und im Haus durch einen Glasfaseranschluss-Scheck. Auch für die Anschlüsse von Unternehmen gibt es Förderungen auf Landes- und Bundesebene.¹⁵⁵

In einigen Gemeinden ist der Ausbau bereits abgeschlossen, in vielen sind die Netze schon im Betrieb, aber noch nicht vollständig fertig. Manche stehen noch ganz am Anfang.

Die Netze sind immer im Eigentum der Gemeinden. Die Gemeinden selbst betreiben keine Netze auf Layer 2 und bieten transparente und gleiche Konditionen für alle und einen freiwilligen OA Zugang zu günstigen Konditionen an. Der Ausbau paralleler Netze soll damit unterbunden werden. Die Konditionen zwischen den Gemeinden und den Netzbetreibern sind landesweit einheitlich. Es wird immer ein passiver Zugang (Dark Fiber) angeboten.

Das Tiroler Modell folgt insofern dem zuvor beschriebenen PLOM, als dass die NPs keinen exklusiven Zugang zu den Netzen der Gemeinden erhalten. Eine Lösung, bei der die Nachfrager des passiven Vorleistungszugangs auch andere SPs bedienen können, wird in Tirol diskutiert, ist im Moment aber (noch) ausgeschlossen und funktioniert im Zusammenspiel mit dem derzeitigen Preismodell für den Vorleistungsbezug auch nicht. Dieser wird über ein Revenue Sharing Modell realisiert. Die Gemeinde erhält einen Anteil an dem Endkundenumsatz des Betreibers. Früher lag dieser bei 30 %, aktuell sind es 25 %. Ein Mindestbetrag in Höhe von 5,19 € pro Monat und Endkundenanschluss wurde festgelegt. Die günstigen Konditionen sollen Anreize für die Nutzung durch integrierte NP/SPs schaffen und verhindern, dass diese eigene Netze ausbauen.

Im Gegensatz zum Geschäftsmodell der nÖGIG und der FIS ist das Tiroler Modell nicht bei der Europäischen Kommission notifiziert worden.

Da die Übergabe im Tiroler Modell auf lokaler Gemeindeebene in entbundelter Form stattfindet, müssen die Vorleistungsnachfrager zusätzlich zu den monatlichen Vorleistungsentgelten investiv tätig werden. Sie müssen zum einen eigenes aktives Equipment wie Router, Switches etc. aufbauen und eine Gebühr von 80 € pro Monat für die Kollokation in der Ortszentrale zahlen. Zudem werden auch Backhaul-Kapazitäten benötigt. Dies bedeutet auch für kleine lokale NPs, die nur in bestimmten Gebieten über ein Backhaul verfügen, dass sie ihr Netz in Richtung der Endkunden „bewegen“ müssen. Die Gemeinden erleichtern dies aber. Sie wirken vermittelnd, was das Backhauling betrifft

https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/arbeits-wirtschaft/wirtschaft-und-arbeit/downloads/LT19_Breitbandmasterplan19_web.pdf.

155 1.000 €, wenn eine Grabung notwendig ist, 300 €, wenn Leerrohre vorhanden sind und keine Grabung notwendig ist. Vgl. „Glasfaseranschluss-Scheck“ für Privathaushalte (bbsa.tirol); <https://bbsa.tirol/2020/08/17/glasfaseranschluss-scheck-fuer-privathaushalte/>.

und versuchen, bei der Lösungsfindung unter Nutzung bestehender Infrastrukturen zu unterstützen.

Das Land Tirol hat mit der Tiroler Wasserkraft AG (TIWAG), Tirols größtem Energieversorger, einen Vertrag zur Nutzung ihrer Leerrohre abgeschlossen. Auf diese Leerrohrkapazitäten kann zugegriffen werden, um kostengünstige Backhaul-Netze für die Gemeinden aufzubauen.¹⁵⁶ Mitte 2020 hat die BBSA mit der A1 zudem einen Vertrag über die Nutzung der von A1 selbst nicht genutzten Leerrohrinseln, Leerrohre bzw. Subducts auf von A1 aktiv genutzten Trassen zu eigentumsgleichen Konditionen im Wege von IRU abgeschlossen.¹⁵⁷ Die Gemeinden haben teilweise eigene Backhails errichtet und bieten diese den Betreibern günstig an, preislich sogar noch unter dem Standardangebot im Rahmen der Förderung. Gemeindeverbände führen z. T. ihre Backhaul-Netze zusammen und ermöglichen zentrale Übergaben an Talausgängen oder in Innsbruck. Ökonomisch betrachtet findet hier eine Subventionierung von Backhaul statt. Dadurch wird der Zugang mehrerer NPs an den Ortszentralen möglich.

Die BBSA hat den Auftrag, den Breitbandausbau in Tirol zu koordinieren und zu verbessern. Sie unterstützt die Gemeinden über alle Projektphasen hinweg. Dies betrifft die Konzeption, Errichtung und den Betrieb ihrer Netze. Sie hilft den Gemeinden, den Ausbau und Betrieb qualitativ hochwertiger, standardisiert und kostengünstiger zu gestalten. Dazu entwickelt sie technische, rechtliche und wirtschaftliche Standards und Empfehlungen.¹⁵⁸

Vom Breitbandbüro werden Ausschreibungs- und Marketingunterlagen sowie Vertragsmuster/Standardverträge angeboten, die von den Gemeinden genutzt werden können. Das Breitbandbüro hilft den Gemeinden, Betreiber für ihre Netze zu finden und führt Gespräche mit diesen. Landesintern findet in Tirol eine Standardisierung statt. Im Tiroler Modell werden vergleichsweise wenige Schnittstellen benötigt. In den Verträgen sind daher eher kommerzielle und rechtliche Bedingungen geregelt, weniger technische. Die kommerziellen Bedingungen sind einheitlich.

Es gibt zwei Verträge, einen für OAN und einen für Dark Fiber. Der erste Vertrag, auch Providervertrag genannt, regelt den Netzzugang und richtet sich an integrierte NPs/SPs, die Dienste an Endkunden vermarkten. Der zweite Vertrag ist für andere Zwecke ausgerichtet, wie z. B. die Anbindung von Mobilfunkmasten oder Filialbetriebe. Aus vertraglicher Sicht wird das Tiroler Modell von mehreren Marktteilnehmern als sehr gut und ausgereift beschrieben.

156 Vgl. Amt der Tiroler Landesregierung (2019): Breitband Masterplan Tirol 2019–2023, S. 26, elektronisch verfügbar unter:

https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/arbeit-wirtschaft/wirtschaft-und-arbeit/downloads/LT19_Breitbandmasterplan19_web.pdf.

157 Vgl.

<https://bbsa.tirol/2020/06/23/weitere-erleichterung-fuer-gemeinden-und-planungsverbaende-beim-breitbandausbau/>.

158 Vgl. <https://bbsa.tirol/ueber-uns/>.

Die Abwicklung der Bestellprozesse ist ebenfalls vereinheitlicht und in diesen Verträgen enthalten („Tiroler Standard“). Zudem ist eine Standardisierung der Prozesse in Planung. Derzeit wird eine Dokumentationsplattform für ganz Tirol entwickelt, auf der alle Netze abgebildet sind.

Damit die Provider für das Patchen nicht eigene Mitarbeiter in die jeweiligen Gemeinden schicken bzw. nicht damit warten müssen, bis genug Endkunden zusammengekommen sind, damit ein solcher Vorgang wirtschaftlich durchgeführt werden kann, kann der Patchvorgang im Gemeinde-PoP zukünftig gegen eine Gebühr von 30 € von einem Gemeindemitarbeiter übernommen werden. Die BBSA plant dazu kostenlose Online-Schulungen für Gemeindemitarbeiter.¹⁵⁹

Ab dem 1. Januar 2021 wird von der BBSA eine kostenlose Entstörungsbereitschaft für die Tiroler Gemeinden und Planungsverbände angeboten. Eine Entstörung innerhalb von 12 Stunden soll dazu beitragen, zugesicherte SLA Zeiten einzuhalten.¹⁶⁰

Insgesamt ist die Tiroler Lösung mit der Bereitstellung des entbündelten Zugangs weniger komplex für Vorleistungsnachfrager. Eine große Herausforderung ist für viele Vorleistungsnachfrager in der Regel die technische Integration von CRM und Kundensystemen. Diese ist sehr komplex. Hier müssen viele Informationen zur Verfügung gestellt werden. Beim Tiroler Modell sind durch die Verwendung eigener Systemtechnik alle entsprechenden Informationen vorhanden. Bei anderen Modellen lohnen sich solche Investitionen für Vorleistungsnachfrager oft nicht.

Aus Netz- und Marktsicht ist das Tiroler Modell das optimale Modell für einen integrierten Betreiber. Dieser ist systemtechnisch auf einen integrierten Betrieb ausgelegt. Die eigene Systemtechnik kann weiter genutzt werden. Dadurch gibt es keine Probleme mit der technischen Integration.

Die Umsetzung des Vorleistungsbezugs muss nicht für jede Gemeinde einzeln entwickelt werden. Zudem ist das Modell skalierbar, was die Time-to-Market Zeit beschleunigt.

Auf den Gemeinidenetzen waren zunächst nur lokale Player aktiv. Inzwischen nutzen auch nationale Player wie A1 und Magenta das Tiroler Modell. Die A1 Telekom ist mittlerweile in 60 Gemeinden tätig, Magenta in 100, Tirolnet in 110 und weitere Provider in 20 Gemeinden. Endkunden haben i.d.R. die Auswahl zwischen 3-5 Anbietern.

Obwohl in Tirol viele kleinere Gemeinden mit nur wenigen 100 Haushalten versorgt werden, lohnt sich z. B. für Magenta der Aufbau einer eigenen aktiven Infrastruktur, da das Unternehmen ein relativ weitreichendes HFC Netz besitzt. Auch A1 ist mit ihrem Backhaul Netz in ganz Österreich vertreten. Durch Übernahme von Layer 2 und 3 ist der erzielbare Deckungsbeitrag zudem höher als in 3LOM-Modellen.

¹⁵⁹ Vgl. <https://bbsa.tirol/>.

¹⁶⁰ Vgl. <https://bbsa.tirol/>.

Aus wettbewerblicher Sicht ermöglicht das Tiroler Modell durch die Bereitstellung einer entbündelten Glasfaser eine größere Dienstvielfalt als die 3LOM-Modelle.

Wettbewerblich kritisch ist an der derzeitigen Ausgestaltung des Tiroler Modells allerdings zu beurteilen, dass bisher nur integrierte NPs + SPs einen Netzzugang erhalten. Sowohl für reine NPs, die nicht im Endkundengeschäft tätig sind, als auch für reine SPs ist eine Aktivität auf Tiroler Gemeindenetzen (noch) nicht möglich. Diese müssten jeweils erhebliche Investitionen tätigen, um ihr Geschäftsmodell um einen zusätzlichen Layer zu erweitern. Insofern benachteiligt das Tiroler Modell insbesondere kleine Provider, die nicht die erforderlichen finanziellen, technischen und personellen Ressourcen besitzen, ihr Geschäftsmodell kurz- bis mittelfristig den Tiroler Vorgaben anzupassen bzw. ihr bisheriges Geschäftsmodell beibehalten möchten.

Der Umstand, dass die NPs selbst für ihr Backhaul sorgen müssen, kann zudem dazu führen, dass die Aktivität auf den Tiroler Gemeindenetzen insbesondere für kleinere, regional tätige NPs unwirtschaftlich wird, auch wenn die Gemeinden hier unterstützen und in vielen Gebieten günstige Backhaul-Verbindungen anbieten. Die Backhaul-Problematik stellt sich insbesondere in ländlichen Gebieten, in denen eine bestimmte Mindestanzahl an Kunden nicht erreicht wird.

Aufgrund der hohen Investitionen, die die Netzbetreiber in diesem Modell tätigen müssen, wird die Präsenz von mehr als 3-5 NPs unwirtschaftlich. Da reine NPs bzw. reine SPs derzeit nicht zugelassen sind, hat der Endkunde entsprechend auch nur die Auswahl zwischen 3-5 SPs, was sich negativ auf die Endkundenpreise und die Produktvielfalt auswirken könnte.

Die Möglichkeit, in Tirol auch reine SPs zuzulassen, wird bei der BBSA derzeit diskutiert. Insbesondere wird hier eine Lösung für das Problem gesucht, dass dieser Ansatz nur schwer mit dem aktuell angewendeten Vorleistungspreismodell des Revenue Sharings vereinbar ist. Auf den Tiroler Gemeindenetzen aktive, integrierte NPs + SPs haben bereits Interesse daran geäußert, alternativen SPs Vorleistungsprodukte anzubieten.

3.3.4 Steiermark

Die Gründung der Steirischen Breitband- und Digitalinfrastrukturgesellschaft m.b.H. (SBIDI) als 100 %-Tochterunternehmen des Bundeslandes Steiermark fand im Jahr 2018 statt. SBIDI ist nur im Bereich des geförderten Ausbaus tätig: Neben Bundesfördermitteln findet eine Co-Finanzierung des Bundeslandes Steiermark statt. Die betroffenen Gebiete dürfen aber nicht gleichzeitig im Rahmen der BBA 2020 gefördert werden. Zunächst wurden unterschiedliche Varianten für die Inanspruchnahme eines strategischen Investors überlegt, letztendlich aber nicht weiter verfolgt.

Das gewählte Geschäftsmodell ist ein dreischichtiges offenes Modell (3LOM) und ähnelt demjenigen der FIS in Oberösterreich, allerdings werden durch SBIDI noch weitere

regionale und „neutrale“ Beratungs- und Koordinationstätigkeiten verrichtet. Dabei erstellt SBIDI etwa Netzpläne für die einzelnen Gemeinden und berät diese bei der prozessualen Umsetzung. Für die Umsetzung hat das Bundesland Steiermark 60 Millionen Euro im Zeitraum 2018-2023 bereitgestellt. Das Geschäftsmodell der SBIDI ist bei der EU-Kommission notifiziert worden, die keine Einwände gegen die Maßnahme erhoben hat.¹⁶¹

Die SBIDI agiert nur als Betreiber der passiven Infrastruktur auf Layer 1 (PIP) und ist nicht als NP oder SP tätig: Im Modell von SBIDI ist jeweils ein NP pro Netz vorgesehen, der SPs Vorleistungen anbietet. Abweichend von der Regel der strikten Trennung der verschiedenen Rollen in einem 3LOM können die ausgewählten NPs neben ihrer Tätigkeit auf der Vorleistungsebene auf Wunsch auch als Dienstleister auf der Endkundenebene tätig werden und ihre Dienste direkt den Endkunden anbieten. Ein NP darf nicht zeitgleich zu den SPs Endkundenprodukte (auf Layer 3) anbieten, sondern erst sechs Monate später.¹⁶²

SBIDI hat für die Rolle des NP auf mehreren Netzen eine Rahmenvereinbarung ausgeschrieben: Dabei wurde Energie Steiermark – ein Energieversorgungsunternehmen, das österreichweit tätig ist und das mehrheitlich dem Bundesland Steiermark gehört – als Bieter ausgewählt.

Die SP können beim NP (Energie Steiermark) symmetrische und asymmetrische Bitstrom-Vorleistungsprodukte einkaufen. SBIDI strebt an, viele regionale Anbieter auf das Netz zu ziehen. Daneben wird aber auch eine Zusammenarbeit mit mindestens einem größeren überregionalen Anbieter und einzelnen Energieunternehmen im Endkundengeschäft beabsichtigt.

Das erste größere Netz der SBIDI wurde im Dezember 2020 in St. Nikolai in Betrieb genommen: Zum Start waren 7 SPs auf dem Netz tätig, zwei bundesweit agierende Unternehmen und fünf regionale Anbieter. Nach Ablauf von sechs Monaten wird die Energie Steiermark neben ihrer Rolle als NP auch selbst Endkundendienste anbieten. Im Verlauf des Jahres 2021 soll der Netzbetrieb von weiteren 7 größeren Netzen starten. Daneben ist SBIDI auch in den Netzbetrieb von 30 kleineren Netzen involviert. Insgesamt sollen etwa 15.000 Haushalte versorgt werden.

¹⁶¹ Vgl. Europäische Kommission (2018): State Aid SA.50844 – Austria Broadband Styria, Brussels, 08.11.2018, C(2018) 7311 final, elektronisch verfügbar unter:
https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/276137/276137_2031218_64_2.pdf.

¹⁶² Falls ein NP auch Endkundendienste anzubieten beabsichtigt (als SP) und damit auf Layer 2 und 3 tätig wird, muss dieser NP anderen Diensteanbietern mindestens 6 Monate vor der Einführung seiner Endkundendienste Zugang zum Netz gewähren, entsprechend der Empfehlung der Breitband-Richtlinien Absatz 78(g) und Fußnote 108. Vgl. Europäische Kommission (2013): Mitteilung der Kommission, Leitlinien der EU für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau, elektronisch verfügbar unter:
[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013XC0126\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013XC0126(01)&from=EN).

3.3.5 Kärnten

Die Breitbandinitiative Kärnten (BIK) wurde im Jahr 2017 als 100 %-Tochterunternehmen des Bundeslandes Kärnten gegründet. Analog zu anderen Landesgesellschaften in Österreich ist die BIK nur im geförderten Ausbau aktiv. Neben Bundesfördermitteln kommen auch Finanzmittel des Bundeslandes zum Einsatz. Die betroffenen Gebiete dürfen aber nicht gleichzeitig durch Fördermittel im Rahmen der BBA 2020 finanziert werden. Die Kärntner Landesregierung hat die Interventionsbereiche anhand des Mapping identifiziert, das durch das BMVIT im Jahr 2018 zur finanziellen Unterstützung von Leerrohren veröffentlicht wurde. Daher sind die Zielgebiete nur weiße NGA/NGN-Flächen.

Das gewählte Geschäftsmodell ist ein dreischichtiges offenes Modell (3LOM) und ähnelt demjenigen der FIS in Oberösterreich und der SBIDI in der Steiermark. Das Bundesland Kärnten hat für die Umsetzung 60 Millionen Euro über eine Zeitspanne von 6 Jahren bereitgestellt. Das Geschäftsmodell der BIK ist bei der EU-Kommission notifiziert worden, die keine Einwände gegen die Maßnahme erhoben hat.¹⁶³

BIK plant derzeit einen Ausbau in ca. 70 der insgesamt 132 Gemeinden in Kärnten. In dem Bundesland sind nur wenige (komplette) Gemeinden als weiße Flecken klassifiziert. Daher hat sich BIK gegen einen kleinteiligen und lückenhaften „Flickenteppich“-Ansatz und für einen flächendeckenden Ausbau mit einem (privatwirtschaftlichen) Partnerunternehmen entschieden: Durch den Ausbau der BIK in weißen Flecken soll eine Hebelwirkung der öffentlichen Hand entstehen, die für das Partnerunternehmen einen eigenwirtschaftlichen Ausbau in schwarzen Flecken beanreizt. Die BIK ist derzeit auf der Suche nach einem Partnerunternehmen für ein solches komplementäres Ausbaumodell, das eine hohe Flächendeckung in nicht erschlossenen Regionen erreicht.

Der flächendeckende Ausbau in diesem Partnermodell in den ersten Gemeinden wurde europaweit ausgeschrieben. Eine derartige Konstellation soll etwa im Görttschitztal stattfinden: Die BIK und ein Partnerunternehmen übernehmen jeweils die Hälfte der Ausbausumme. Während das Partnerunternehmen ca. 11.500 Haushalte in schwarzen Flecken versorgt, wird die BIK etwa 1700 Haushalte in weißen Flecken versorgen. Der Ausbau in diesem Partnermodell in den ersten Gemeinden wurde europaweit ausgeschrieben; bis Ende März 2021 soll ein Partner ausgewählt werden.

Die BIK übernimmt in einer solchen Konstellation auch den Ausbau des Backhaul-Netzes in den Gebieten. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist noch ungeklärt, wie die genaue Zusammenarbeit ausgestaltet sein wird, z. B. ob zwei getrennte Netze oder eine Infrastruktur mit gemeinsamer Netzorganisation errichtet werden.

163 Vgl. Europäische Kommission (2018): State Aid SA.52224 – Austria Broadband project in Carinthia, Brussels, 20.08.2019, C(2019) 6098 final, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases1/201943/281291_2104080_110_2.pdf.

Die Taktung des Ausbaus hängt auch von der Förderung ab: Parallel zur Suche nach einem Partnerunternehmen werden Baumaßnahmen ausgeschrieben. Der Bauauftrag wird aber erst dann vergeben, wenn eine Festlegung auf ein Partnerunternehmen erfolgt ist.

Die BIK wird nur als Betreiber der passiven Infrastruktur auf Layer 1 (PIP) agieren und nicht auf Layer 2 und 3 tätig. Derzeit ist noch offen, ob die Layer 2 und 3 durch ein oder mehrere Unternehmen bedient werden: Das Partnerunternehmen für den Ausbau der schwarzen Flecken kann ebenfalls als SP auf dem eigenen Netze und dem Netz der BIK in den weißen Flecken tätig werden und dort auch Endkundendienste anbieten. Allerdings werden (reine) Wholesale-only Anbieter auf Layer 2 im Rahmen der Ausschreibung besser bewertet. BIK möchte nach dem Ausbau möglichst viele SPs mit unterschiedlichen Angeboten auf das Netz ziehen.

3.3.6 Die Rolle der OA-Netze für den österreichischen Breitbandmarkt

Die geringe Abdeckung mit sehr schnellen und sehr leistungsfähigen Breitbandnetzen in Verbindung mit der fehlenden Bereitschaft von privatwirtschaftlichen Akteuren, einen weitreichenden Ausbau vorzunehmen, haben in über der Hälfte der Bundesländer in Österreich zu Initiativen der öffentlichen Hand geführt, einen FTTH-Ausbau in unversorgten Gebieten selbst durchzuführen.

Auch wenn sich die Ansätze im Detail unterscheiden, zeichnen sich zwei prototypische Modelle ab: 1. das „Tiroler Modell“, in denen Kommunen (nicht nur in Tirol, sondern auch in anderen Bundesländern) selbst im PLOM Modell aktiv werden, und 2. das in Niederösterreich (nÖGIG), Oberösterreich (FIS), Kärnten (BIK) und der Steiermark (SBIDI) von den landeseigenen Infrastrukturgesellschaften nicht aber von allen Gemeinden umgesetzte Modell, bei dem landeseigene Glasfaserinfrastrukturgesellschaften einen FTTH-Ausbau in unversorgten Gebieten als 3 LOM vornehmen. Während die nÖGIG und einige Gemeinden bereits seit einigen Jahren beim Ausbau aktiv sind, haben andere Bundesländer und Gemeinden erst seit Kurzem ihre Ausbauvorhaben angestoßen. Einzelne Gemeinden in diesen Bundesländern verfolgen allerdings selbst ein PLOM-Modell.

3.3.6.1 Nachfrager und Netzzugang

In Tirol erfolgt der Ausbau der passiven Netzinfrastruktur durch Gemeinden oder Gemeinde- und Planungsverbände in nicht eigenwirtschaftlich erschlossenen Regionen. Mittlerweile sind ca. 170-180 (von insgesamt knapp 280) Kommunen in den Ausbau eingestiegen, aber nur ein Teil hat den Ausbau bereits abgeschlossen. Die Breitbandserviceagentur Tirol hat im Gegensatz zu anderen Landesgesellschaften nur eine beratende und koordinierende Funktion und baut aber selbst keine Netze aus. Gleichwohl übt sie in dieser Funktion eine starke Rolle aus.

Die lokalen Übergabepunkte befinden sich in den Gemeinden. Die Bedingungen sind für alle Gemeinden und alle (integrierten) Netzbetreiber transparent und gleich. Auf den meisten Infrastrukturen der Gemeinden in Tirol sind 3-5 integrierte Betreiber auf Layer 2 und 3 (NP und SP) aktiv. Dies deckt sich mit den Ergebnissen unserer Befragung, wo die Auswahloption 3-5 Wholesale-Nachfrager auf die Frage nach der Anzahl der Wholesale-Partner die am häufigsten ausgewählte Antwortoption unter den teilnehmenden Gemeinden war. Nach Aussagen von Marktteilnehmern sind Tirolnet und Magenta auf mehr als der Hälfte der 170-180 Netze tätig; A1 auf etwas weniger.

Gerade bundesweit tätige und vertikal integrierte Anbieter sehen dies als ein für sie „optimales Modell“ an: Da diese Anbieter durch ihr bundesweites Netz über Infrastruktur in den Kommunen verfügen, müssen diese nicht (oder kaum) in einen Netzausbau investieren. Der passive Netzzugang ist ebenso förderlich für diese Anbieter, da sie ihre bisherigen Prozesse und ihre eigene System-Architektur beibehalten und die Ausgestaltung der Endkundenprodukte am bestehenden Produktportfolio anlehnen können. Hierdurch wird es ihnen auch ermöglicht, ihre Endkundenprodukte national einheitlich anbieten zu können.

Zusätzlich ist der passive Netzzugang über Dark Fiber technisch weniger komplex für Nachfrager von Vorleistungen; im Gegensatz zu Bitstrom-Vorleistungsprodukten sind die Zugangspetenten bei Dark Fiber auch weniger von den Spezifikationen des Anbieters der Vorleistungen abhängig. Schließlich ist dieses Modell für integrierte Anbieter auch vorteilhaft, da sie auf Layer 2 und 3 tätig werden und dadurch höhere Margen erzielen, als wenn sie nur auf einem der beiden Layer aktiv sind.

Problematisch kann sich das Modell gerade für kleinere und regionale Anbieter erweisen, da diese auf beiden Layern tätig sein müssen, um an dem Modell zu partizipieren. Reine Aktivnetzbetreiber (Layer 2) und Diensteanbieter (Layer 3) sind aktuell ausgeschlossen obwohl dies weder konzeptionell noch sachlich geboten wären und wettbewerbliche Gestaltungsoptionen ausschliesst bzw. vermindert. Erschwerend kommt hinzu, dass die integrierten Betreiber entweder ihre Netze sehr weit in Richtung der Gemeinden ausbauen oder Backhaul-Netze anmieten müssen, um die Übergabepunkte zu erreichen.

Es zeichnet sich gegenwärtig ab, dass spürbar weniger kleinere und regionale Anbieter beim Tiroler Modell tätig werden als in den 3LOM Modellen.

NöGIG, FIS, BIK und SBIDI setzen Modelle um, bei denen jeweils eine landeseigene Glasfaserinfrastrukturgesellschaft in unversorgten Gebieten in dem jeweiligen Bundesland FTTH-Netze errichtet. Dabei werden unterschiedliche Ausgestaltungen verfolgt. Eine Gemeinsamkeit aller Modelle besteht aber darin, dass die landeseigene Glasfaserinfrastrukturgesellschaft nur als Betreiber der passiven Infrastruktur (Layer 1) tätig wird und die übrigen Layer (getrennt oder gemeinsam) durch andere Unternehmen ausgeführt werden.

Laut Marktteilnehmern wurden sowohl im nöGIG- als auch im FIS-Modell schlechte Erfahrungen mit integrierten Betreibern auf Layer 2 und 3 gemacht: Insbesondere reine SPs (auf Layer 3) bewerten reine NPs (auf Layer 2) als deutlich positiver, da diese professioneller aufgestellt sind, ihre Strukturen und Prozessen deutlich stärker automatisiert haben und wettbewerblich diskriminierungsfrei agieren. Diese Ausgangslage hat dazu geführt, dass die Anzahl der SPs in Gebieten mit einem integrierten Betreiber (Layer 2 und 3) geringer ist, als wenn ein reiner NP (auf Layer 2) ein Wholesale-only-Geschäftsmodell aufsetzt und nicht selbst Endkundendienste anbietet.

Grundsätzlich ist zu beobachten, dass in den 3 LOM-Modellen eher kleinere und regionale SPs Endkundenprodukte anbieten, während die nationalen, bundesweit operierenden Unternehmen unterrepräsentiert sind. Bundesweit operierende Unternehmen kritisieren außerdem, dass den SPs im nöGIG- und den anderen Modellen nur Bitstrom-Vorleistungsprodukte angeboten werden. Gerade wenn ausschließlich Vorleistungsprodukte auf Basis von Bitstrom Layer 3 (wie in einer nöGIG-1-Region) angeboten werden, ist dies für größere und bundesweite Marktteilnehmer aufgrund des geringen Ausgestaltungsraums sehr unattraktiv. Für die nationalen Betreiber kommen – anders als bei Dark Fiber – erschwerend höhere Transaktionskosten hinzu, da eine Kompatibilität der Schnittstellen und Prozesse zu jedem NP hergestellt werden muss.

Im Gegensatz dazu beschreiben gerade kleinere und regionale Betreiber das Modell von nöGIG und FIS als für sie sehr positiv. Anders als im Tiroler Modell müssen diese nicht auf Layer 2 und 3 tätig sein, um an den Modellen partizipieren zu können. Insofern zeigt sich bei nöGIG, FIS und SBIDI, dass insbesondere kleine SPs dieses Modell bevorzugen. Bei über der Hälfte der jeweils etwa 5-8 SPs auf den Netzen handelt es sich um kleinere und/oder regionale Unternehmen.

Einige Marktteilnehmer beschreiben die Vorleistungsentgelte für SPs im Rahmen des nöGIG und FIS-Modells als vergleichsweise hoch: dies mag auch darauf zurückzuführen sein, dass unterschiedliche Akteure auf Layer 1 und 2 tätig sind und jeweils eigene Margen erzielen müssen/sollen.

3.3.6.2 Vermarktung und Angebot

Im Gegensatz zu den durchschnittlichen Take-up-Raten für FTTH-Netze auf Bundesebene, haben die im Rahmen der Erhebung befragten Gemeinden und Unternehmen relativ hohe Take-up-Raten kommuniziert. Tendenziell liegen diese bei den von Gemeinden errichteten Netzen niedriger als bei privatwirtschaftlich ausgebauten Infrastrukturen. In den ersten drei Jahren liegt der durchschnittliche Take-up der Gemeindefnetze bei 34 %, 43 % und 47,4 %. Bei einigen Gemeinden liegt der Take-up sogar drei Jahre nach dem Ausbau immer noch unter 30 %; zudem gibt es nur sehr wenige Gemeinden, bei denen der Take-up nach drei Jahren 70 % übersteigt.

Im Vergleich liegt der Take-up bei privatwirtschaftlich ausgebauten Infrastrukturen in den ersten drei Jahren bei durchschnittlich 46 %, 48 % und 60 %. Dies bedeutet, dass die privaten Betreiber im Durchschnitt schon nach einem Jahr fast das Niveau erreichen, welches die Gemeinden erst nach 3 Jahren erzielen. Nach drei Jahren weisen nur wenige Netze von privaten Betreibern Take-up-Raten von unter 40 % auf, die erfolgreicherer Betreiber erlangen dagegen nicht selten Werte von über 80 %.

Einige der etablierten bundesweit tätigen Netzbetreiber berichten, dass der Take-up in Neubaugebieten anfangs mit ca. 50 % am höchsten ausfällt. Im Gegensatz dazu liegt die anfängliche Quote bei neu errichteten Ortsnetzen nur bei 40 %.

Viele Open Access Netzbetreiber verknüpfen den Ausbau an die Bedingung, dass eine Vorvermarktungsquote (häufig 30 % bis 40 % der Haushalte und Unternehmen) in dem potenziellen Ausbaugbiet erzielt wird. Die OAN nehmen dabei in der Regel eine Vorauswahl der Gemeinden vor. Die (Vor-)Vermarktung wird teils von den Kommunen und teils von den OAN (auch in Zusammenarbeit mit einzelnen SPs) selbst ausgeführt; im letzteren Fall arbeiten diese aber häufig mit Multiplikatoren vor Ort wie den Bürgermeister oder Vereinen zusammen. Marktteilnehmer berichten, dass die notwendige Vorvermarktungsquote v.a. in solchen Gebieten schnell erreicht wird, in denen die Breitbandversorgung sehr gering und damit der Leidensdruck der Bürger und Unternehmen besonders hoch ist.

Ein zentrales Problem bei der Vorvermarktung ist der Hausstich (der Anschluss von Gebäuden an ein Breitbandnetz) der von den Bürgern selbst übernommen werden muss. Marktteilnehmer berichten, dass die bloße Bereitstellung von Kontaktdaten lokaler Bauunternehmen aus Sicht der Bürger unzureichend ist. Einzelne Bundesländer erwägen derzeit Lösungen dafür, wie das Problem des Hausstichs vereinfacht werden kann, in Tirol wurde eine entsprechende Förderung bereits eingeführt, eine bundesweite Lösung ist aber nicht absehbar.

Bei der Vermarktung der Glasfaseranschlüsse über die Webseiten lässt sich bei den meisten SPs nicht zweifelsfrei klären, ob der Anschluss über ein OAN bereitgestellt wird. Eine Ausnahme hierbei bildet die A1, über deren Webseite¹⁶⁴ explizit Glasfaseranschlüsse für Privat- und Geschäftskunden über OAN in drei Bundesländern (Niederösterreich, Oberösterreich und Tirol) vermarktet werden.

Bemerkenswert ist dabei, dass die Angebote z.T. deutlich voneinander abweichen: Das Angebot für Privatkunden in Niederösterreich unterscheidet sich in den nÖGIG 1 Gebieten nicht; hier werden jeweils Internetanschlüsse mit 50 Mbit/s, 100 Mbit/s, 200 Mbit/s und 300 Mbit/s auf Grundlage von Glasfasertechnologien vermarktet. Dieselben Bandbreiten werden in der Gemeinde Obritzberg-Rust angeboten. In der Gemeinde Ardagger in NÖ,

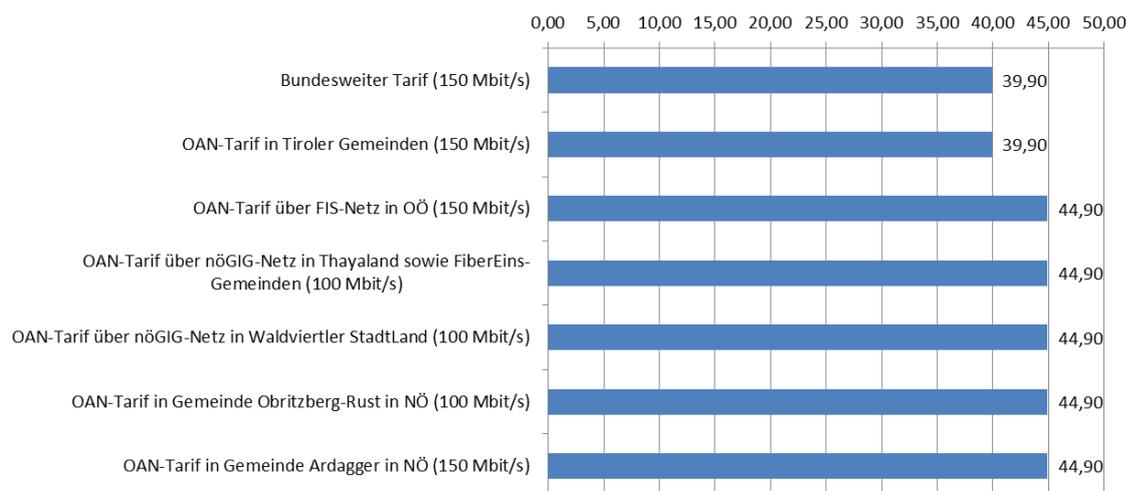
164 Vgl. <https://www.a1.net/oan>.

die ihr Netz nach dem Tiroler Modell selbst ausbaut¹⁶⁵, werden Anschlüsse über 80 Mbit/s, 100 Mbit/s und 300 Mbit/s vermarktet.

In Oberösterreich werden OAN-Glasfaseranschlüsse der FIS (sowie der FiberEins) für Privatkunden symmetrisch vermarktet; auf der Webseite werden Internetanschlüsse über 150 Mbit/s, 250 Mbit/s, 500 Mbit/s und 1000 Mbit/s beworben. OAN-Glasfaseranschlüsse für Privatkunden in Tirol (in Gemeinden, die selbst Glasfasernetze errichtet haben) werden über 40 Mbit/s, 80 Mbit/s, 150 Mbit/s und 300 Mbit/s vermarktet.

Die folgende Abbildung 3-35 vergleicht exemplarisch die Tarife der A1 für einen Glasfaseranschluss mit 150 Mbit/s (bzw. 100 Mbit/s¹⁶⁶) in den OAN-Regionen mit dem bundesweiten Tarif, der außerhalb der OAN-Regionen gilt. Die Abbildung zeigt, dass der Endkundentarif in den Tiroler OAN-Gemeinden über 150 Mbit/s mit knapp 40 € genauso hoch ist wie der bundesweit geltende Tarif (außerhalb der OAN-Netze). Dagegen ist der A1 Endkundentarif über die OAN-Netze von nöGIG und FIS (sowie die Gemeinden in Obritzberg-Rust und Ardagger) jeweils 5 € höher; zudem werden dabei z.T. niedrigere (Download) Bandbreiten angeboten.

Abbildung 3-35: Tarifvergleich für Glasfaseranschlüsse der A1¹⁶⁷



Quelle: A1 Homepage, Stand Januar 2021.

Anders als A1 bewerten andere national tätige Unternehmen eine regionale Preisdifferenzierung als problematisch: So würden Endkunden in ländlichen Gebieten enttäuscht, wenn der Anschlusspreis in ihrer OAN-Gemeinde höher liegt als der auf der Homepage ausgewiesene Anschlussstarif, der mit Ausnahme der OAN-Netze bundesweit gilt. Hinzu kommt, dass regional abweichende Preise auch mit einer differenzierten

¹⁶⁵ Vgl. <https://ardagger.gv.at/glasfaser-internet>.

¹⁶⁶ Wenn kein Tarif für 150 Mbit/s existiert, wird der Tarif für einen Anschluss mit 100 Mbit/s aufgeführt. Für die Gemeinde Ardagger wurde der Tarif auf Basis eines Tarifzeitraumes von 2 Jahren errechnet.

¹⁶⁷ Tarife von der Webseite der A1: <https://www.a1.net/oan>.

Kommunikation und damit mit zusätzlichen Marketingsaufwänden verbunden sind, z. B. für gebietsindividuelle Angebotsflyer und andere Werbematerialien.

3.3.6.3 Nachfrage

Die Nachfragesituation wird von den meisten OAN-Betreibern als schwierig beschrieben. Obwohl mit den FTTH-Netzen technologisch deutlich leistungsfähigere Netzinfrastrukturen bereitgestellt werden, fällt es vielen Netzbetreibern schwer, eine hohe Nachfrage in den Ausbaugebieten auf die Netze zu ziehen. Dies schlägt sich auch nicht zuletzt in den Schwierigkeiten bei der Vorvermarktung nieder.

Diese Aussagen überraschen vor dem Hintergrund der bundesweiten Zahlen nicht. Mit Blick auf die Umfrageergebnisse weisen sie auf die ausgeprägte Heterogenität im Markt und mögliche Verzerrungen im Antwortverhalten hin (siehe Kapitel 3.2.6).

Viele Marktteilnehmer berichten, dass die niedrige FTTH-Nachfrage auch der Zufriedenheit vieler Endkunden mit der bisherigen Breitbandversorgung geschuldet ist. Diese sehen den gesteigerten Nutzen eines hochleistungsfähigen FTTH-Anschlusses und der damit verbundenen innovativen Dienste und Anwendungen noch nicht. Hier scheint aus Sicht der Marktteilnehmer noch ein erheblicher Aufklärungsbedarf in weiten Teilen der Bevölkerung über die Vorteilhaftigkeit von gigabitfähigen Netzen zu bestehen.

OAN-Betreiber berichten daher, dass (hohe) Preisauflagen im Vergleich zum bisherigen Anschluss kaum durchzusetzen sind. Dies gilt selbst für ländliche Gebiete, in denen die Breitbandversorgung niedrig ist. Selbst eine geringere Preissetzung für den Breitbandanschluss in der Planungs- bzw. Aktionsphase des Ausbaus kann diese Problematik nicht spürbar lindern.

Durch die hohe LTE-Abdeckung in Österreich stehen in vielen Regionen Cubes als Substitut für einen festnetzbasierter Breitbandzugang zur Verfügung. Als Vorteile der Cube-Technologie werden von den Bürgern vor allem die einfache Handhabung durch weniger technikaffine Nutzer, die einfache Installation (kann in einem Shop vorgenommen werden) und der gute technische Support sowie die Möglichkeit der Nutzung im Zweitwohnsitz hervorgehoben. In städtisch geprägten Gebieten steht zusätzlich häufig FTTC/Vectring (durch die A1) als zwar weniger leistungsfähiges aber durchaus performantes Substitut zur Verfügung. Schließlich haben auch die Kabelnetzbetreiber (insbesondere Magenta) innerhalb ihres Footprints sehr hohe Marktanteile.

Aus Sicht vieler Marktteilnehmer bleibt es daher eine anhaltende Herausforderung, den Bürgern die Vorteilhaftigkeit der neu ausgebauten Netze zu kommunizieren, sodass ihre Kapazitäten und ihr gesamtwirtschaftliches Potenzial besser ausgenutzt werden kann.

3.4 Stand der Standardisierung im Markt

In Österreich entstehen immer mehr Glasfaser-basierte Anschlussnetze in kleinerer oder etwas größerer Granularität, mit denen Zugangspetenten bereits derzeit oder zumindest in naher Zukunft zusammenarbeiten müssen. Nahezu alle diese Anbieter sind kleine oder mittlere, nur regional tätige Unternehmen ohne eine marktbeherrschende Stellung, bei der die Telekommunikationsregulierung originär greift. Viele dieser Anschlussnetze werden mit Fördermitteln des Bundes ausgebaut. Für die kleinen Anbieter ist eine schnelle Penetration der ausgebauten Netze eine wichtige Voraussetzung für einen profitablen Business Case. Nach unserer Einschätzung vereinfachen standardisierte Verfahren zur Interaktion zwischen Wholesale Anbietern und Nachfragern die Zusammenarbeit und erleichtern auch eine zukünftige Migration von Kupfer- zu Glasfaser-basierten Anschlussnetzen.

Bisher hat der Markt in Österreich jedoch noch keine gemeinsamen Standards zur Interaktion von Anbietern und Nachfragern nach Wholesale Vorleistungen auf der Basis von Glasfaseranschlussnetzen hervorgebracht, die die Anforderungen aller Marktteilnehmer abbilden. Die bestehende Wholesale-Schnittstelle der A1 wird zwar von vielen Marktteilnehmern für den Einkauf von VDSL-basierten Kupfer-Vorleistungsprodukten genutzt, jedoch nicht für Glasfaser-Produkte. Es bestehen soweit erkennbar weder auf Seiten der A1 noch auf Seiten der anderen Marktteilnehmer Ambitionen, diese Lösung als Marktlösung zu implementieren. Für viele Marktteilnehmer ist sie zu A1 VDSL/FTTC spezifisch.

Auch gibt es im österreichischen Markt keine Intermediäre (vgl. Kapitel 3.4.4), die sich landesweit engagieren und als externe Dienstleister die Prozessinteraktion zwischen Anbietern und Nachfragern unterstützen.

Unternehmen aus angrenzenden Feldern wie z. B. dem der Netzplanung und Dokumentation zeigen kein Interesse, eine Vorreiterrolle bei der Standardisierung von vertrieblichen und betrieblichen Prozessen zu spielen. Dies liegt zum einen an der Heterogenität der Interessen, die es über alle Gegensätze hinweg zu koordinieren gälte. Zum anderen würde die Komplexität deutlich steigen, wenn die Provisionierung und Konfigurierung der unterschiedlichen Anschlusstechniken für kundenindividuelle Anforderungen Gegenstand der Verfahren würde.

3.4.1 Was sollte standardisiert werden?

Gegenstand der Standardisierung sollten alle Aspekte sein, die zu einer deutlichen Vereinfachung bei der Zusammenarbeit zwischen Wholesale-Anbietern und Nachfragern führen. Insbesondere sollte sie dabei helfen, Fehler zu vermeiden, Bearbeitungszeiten zu reduzieren, die Akzeptanz der Wholesale-Interaktion zu erhöhen, Hemmnisse abzubauen und die Kundenzufriedenheit zu steigern. Dies umfasst auch und

insbesondere Wechselprozesse von einem Anbieter zu einem anderen, um einem Marktplatz für Telekommunikationsdienste näher zu kommen und die Endkunden damit an den Innovationen im Breitbandmarkt teilhaben zu lassen. Im Fokus steht dabei vor allem der Massenmarkt, Standardisierung ist jedoch auch für die Geschäftskundenwelt und deren Standard-Produkte von Bedeutung.

Bei der Standardisierung geht es zum einem um die drei Ebenen der Kommunikation, auf denen im Wholesalegeschäft kooperiert werden kann, nämlich

- Passive Vorleistungen (Layer 1) und
- Aktive Vorleistungen
 - auf Layer 2 (Ethernet)
 - auf Layer 3 (IP).

Zum anderen geht es um die Partner der Zusammenarbeit im Wholesalegeschäft, nämlich

- die Anbieter einer Vorleistung als Zugang zum Endkunden und
- die Nachfrager nach Zugang zum Endkunden und Anbieter von Zugang zu anderen Teilnehmern und Inhalten.

Endkunden und andere Teilnehmer und Inhalteanbieter sind von den Zugangsleistungen und den Interaktionen zwischen den Partnern zwar ebenfalls betroffen und haben auch ihre Interessen, sie sind jedoch am Geschehen und seiner Ausprägung nur indirekt beteiligt. Da die Endkunden in Österreich eher weniger häufig eine Wahl zwischen unterschiedlichen leistungsfähigen Anbietern von Breitbandzugang haben, ist es umso wichtiger, dass die Zusammenarbeit beider (oder vieler) Partner möglichst reibungslos funktioniert.

3.4.1.1 Spezifikation Layer 1

Zu den Vorleistungen auf Layer 1 gehören die Mitverlegung in Gräben sowie die Mitnutzung dieser oder bestehender Infrastrukturen für die Luftverkabelung, die sich per Gesetz aus der Umsetzung der Kostensenkungsrichtlinie der EU ergibt.¹⁶⁸ Zugang zu derartigen Infrastrukturen erfolgt üblicherweise über einen Schacht, der beide Rohranlagen verbindet.

¹⁶⁸ Vgl. Europäische Kommission (2014): Richtlinie 2014/61/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 über Maßnahmen zur Reduzierung der Kosten des Ausbaus von Hochgeschwindigkeitsnetzen für die elektronische Kommunikation, elektronisch verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0061&from=DE>.

Die Zusammenschaltung von Glasfasern auf der passiven Ebene geschieht entweder über Verteilfelder, auf die beide Infrastrukturenden aufgeschaltet werden, oder über das einfache Zusammenstecken. Das Verteilfeld im entbündelten Glasfaserzugang ist typischerweise der ODF im PoP, beim Backhauling der Anschlussleitung der ODF auf der nächsthöheren Standortebene. Im Fall von WDM im Backhaul kann dies anstelle des ODF oder eines Zwischenverteilers auch ein Port des WDM-Systems sein. In all diesen Fällen sollten sich die Partner auf ein Steckerkonzept einigen. Sollte direkt gespleisst werden (eher unüblich), muss das Spleisskonzept abgestimmt werden, insbesondere, wenn es um die Verbindung von Glasfasern unterschiedlicher Querschnitte geht. Zudem muss der Wellenlängenbereich der optischen Übertragung (z. B. 1310 nm) festgelegt werden.

Jedem Endkunden-Anschluss sollte eine einheitliche ID zugeordnet werden, die die Basis der Kommunikation zwischen den kooperierenden Partnern bietet und eindeutig ist, z. B. eine Open-Access ID (vgl. Kapitel 3.4.1.4).

3.4.1.2 Spezifikation Layer 2

Für Layer 2 sollten die folgenden Eigenschaften einheitlich festgelegt werden:

- Kommunikationsprotokoll (Ethernet)
- Schnittstellengeschwindigkeiten am Übergabepunkt (Minimalanforderungen: z. B. 10 und 100 Gbit/s)
- Schnittstellengeschwindigkeiten beim Endkunden (z. B. 1 Gbit/s und 10 Gbit/s, Zwischenstufen, Aussagen zur Symmetrie, Aussagen zu Überbuchung im Fall von Shared Media)
- VLAN-Konzept (z. B. Stack in Stack, Zahl der VLAN je Endkunde, Transparenz des inneren VLAN)
- Qualitätssteuerung (z. B. 802.1q P-bit Steuerung/ Transparenz)
- Mindestqualitäten (Delay, Jitter, Packet Loss, Frame Error Rate, Verfügbarkeit des Endkundenanschlusses bis zum Übergabepunkt)
- Multicast Frame Replizierung (IGMP Unterstützung)
- Protokoll-Transparenz generell (z. B. auch im Sicherheitsbereich)
- Minimale Ethernet Rahmenlänge (z. B. > 1.900 Byte)

- Vorgaben für den Anschluss eines Netzabschlussgerätes (CPE: Customer Premise Equipment, z. B. in Form einer Whitelist oder von Schnittstellenbedingungen, ...).

Derartige Festlegungen ermöglichen erst, dass überregionale Anbieter, die den Breitbandzugang zum Endkunden als Vorleistung einkaufen, einheitliche Produkte im Hinblick auf Bandbreite, Symmetrie und weitere Qualitätsparameter anbieten können.

Während der Projektlaufzeit hat eine gemeinsame Arbeitsgruppe von VAT und CMG, die nunmehr unter dem Kürzel aggfa (action group gigabit fibre access) firmiert, die Version 1 eines Entwurfs für die technische Schnittstellenbeschreibung für Optische Anschlussnetze mit Stand vom November 2020 vorgelegt. Dieser kann als Basis für weitere Abstimmungen zum Thema Technische Schnittstellenstandardisierung in Österreich dienen. Die Schnittstellenbeschreibung für die Vorleistungsprodukte der A1 ist dagegen von den auf der VDSL/FTTC Kupferanschlusstechnik bestehenden Vorleistungsprodukten dominiert und kann aus Sicht der anderen Marktteilnehmer nicht auf Glasfaseranschlussnetze übertragen werden.

3.4.1.3 Spezifikation Layer 3

Die Übergabe des Netzzugangs als Vorleistung erfolgt auf Layer 2. Diese Schicht ist transparent bzgl. der Übertragung des IP-Protokolls. Insofern ist für die Standardisierung des Netzzugangs eine Spezifikation auf Layer 3 nicht erforderlich. Layer 3 befindet sich innerhalb der wettbewerblichen Dienste-Ebene. Dennoch mag es für SPs zur Verwaltung ihrer Endkunden von Bedeutung sein, die Endkunden auch auf Layer 3 eindeutig identifizieren zu können und dies mit einer über die Netze und Netzebenen 1-3 einheitlichen ID, der Line-ID, tun zu können (vgl. Kapitel 3.4.1.4).

3.4.1.4 Line-ID

Jeder Endkundenanschluss wird in einem Telekommunikationsnetz über eine Line-ID eindeutig bezeichnet, damit man die Infrastrukturen und Übertragungssysteme bis auf die betroffenen Ports und Schnittstellenkarten hinweg den Kunden zuordnen kann, die diese nutzen. Besondere Bedeutung gewinnt dies bei der Einrichtung der Anschlüsse (Provisionierung) mit ihren Rechten, Eigenschaften und Qualitäten, beim Um- oder Abschalten sowie bei der Entstörung. Im Kontext des Vorleistungsbezugs des Anschlusses von einem anderen Betreiber ist es zur Vermeidung von Fehlern und Verwechslungen essentiell, dass beide Seiten vom selben Anschluss sprechen und dies systemisch unterstützt wird.

Insofern ist es erforderlich, dass die Nomenklatur und Struktur für diese Anschlussbezeichnung national einheitlich ist und beispielsweise die darin enthaltene Betreiberkennung eindeutig ist. Hierzu braucht es nach unserer Überzeugung ein

nationales Register, das diese ID für alle Marktteilnehmer pflegt, sie an die Betreiber vergibt und deren Stand fortschreibt. Ggf. unterstützt ein solches Register auch die Entwicklung ergänzender Strukturen, sofern Bedarf hierzu entsteht.

Die aggfa hat am 5.6.2020 den Entwurf eines White Paper „Open Access Networks“ zur Definition und Diskussion einer Open Access ID für Österreich vorgelegt, die alle 3 Netzebenen umfasst. Diese kann als Grundlage für weitere Arbeiten und Abstimmungen gelten.

3.4.1.5 Prozesse

In der Zusammenarbeit zwischen Vorleistungslieferant und Nachfrager für den Zugang zum Endkunden ist der gesamte Lebenszyklus des Kundenanschlusses von Bedeutung. Dies umfasst den vertrieblichen Prozess von der Akquisition über Vertragsänderungen bis zur Abschaltung sowie betriebliche Prozesse von der technischen Anschaltung über die Implementierung vertraglicher Änderungen, die Entstörung im Bedarfsfall bis hin zur technischen Abschaltung.

Die davon betroffenen IT-Systemwelten der Netzbetreiber werden häufig als BSS (Business Support Systems) und OSS (Operational Support Systems) bezeichnet und bilden i.d.R. eine komplexe IT-Landschaft. Die Komplexität unterscheidet sich je nach Größe des Unternehmens, der Heterogenität der eingesetzten Systeme und Produkte sowie der unternehmensspezifischen historischen Entwicklung der IT-Landschaft.

3.4.1.5.1 Vertriebsprozesse

Im Interesse beider Kooperationspartner sollte die Akquisition durch eine **Verfügbarkeitsauskunft** unterstützt werden, die angibt, ob und falls ja, wann ein Breitbandanschluss voraussichtlich an einer spezifischen Adresse zur Verfügung steht, in welcher Technologie er bereitgestellt wird und welche Vorleistungsprodukte darüber angeboten werden können (z. B. Bandbreitenstufen).

Mit der Anfrage nach Abschluss eines Netzzugangs beginnt der verbindliche Vertriebsprozess. Nach Prüfung der Anschlussverfügbarkeit wird ein Angebot zu einem bestimmten Termin unterbreitet, das der Wholesalenachfrager in Interaktion mit seinem Endkunden in Form einer **Bestellung** annimmt. Im vertrieblichen Teil des Prozesses wird der Anschluss als verkauftes Produkt abgelegt und ins Rechnungswesen eingestellt, im betrieblichen Teil wird die Einrichtung des Endkundenanschlusses initiiert. In beiden Prozessen werden dann Aspekte der Terminvereinbarungen für den ggf. erforderlichen Außendienstesatz, in jedem Fall für die Einschaltung des Anschlusses, für den Fall der Entstörung bei Bereitstellung, für den Fall des Nicht-Antreffens des Endkunden zum Termin und Entgeltregeln für Sonderfälle behandelt.

Die Verfahren bei **Änderungen der Leistungsmerkmale** einschließlich der zugehörigen Terminvereinbarungen und der Entstörung bei der Bereitstellung der Änderungen müssen gleichfalls vereinbart werden.

Für den Fall der **Kündigung** müssen Zieltermin und und ggf. ein Außendiensteeinsatz vereinbart werden – mit Regeln für das Nicht-Antreffen.

Für das Wholesalegeschäft von besonderer Bedeutung ist der **Betreiberwechsel**, bei dem der Endkunde auf dem Netz des Zugangslieferanten bleibt, jedoch den Diensteanbieter (SP) wechselt. Hier sind u.U. Aspekte der Änderung der Leistungsmerkmale mit zu beachten. Auch sind besondere Merkmale im vertrieblichen Teil des Prozesses von Bedeutung, da der Endkundenanschluss zwar geschaltet bleibt, der Kunde des Wholesale-Anschlusses jedoch den Anbieter (SP) wechselt, so dass der Anschluss beispielsweise zum Wechseltermin in eine andere Wholesale-Rechnung aufgenommen und aus der alten gestrichen werden muss. Ein besonderes Feature im Betreiberwechselprozess kann in der Save Heaven Funktion gesehen werden: Geht der Betreiberwechsel aus irgendwelchen Gründen schief, bleibt der Endkunde so lange aktiv auf dem Netz des abgebenden Betreibers, bis die Ursache für das Mislingen behoben ist – zum Wohle des Endkunden und zur Förderung des Wettbewerbsmarktes in der Telekommunikation.

Das letzte Prozesselement im Vertriebsprozess ist die **Abrechnung**, bei der ein hoher Automatisierungsgrad in der Interaktion zwischen den Partnern insbesondere die Fehleranfälligkeit und den Prüf- und Korrekturbedarf verringert. Hier spielen die Produktart, der Bereitstellungs- und ggf. Änderungstermin, der Zeitpunkt eines Betreiberwechsels und der Kündigung wesentliche Rollen. Unter Umständen fließen auch automatisch pauschale Kompensationszahlungen beim Verfehlen von Zielen aus KPI-Vereinbarungen¹⁶⁹ oder Qualitätsabsprachen direkt in die Abrechnungen ein – eine bedeutende Verfahrensvereinfachung.

3.4.1.5.2 Betriebsprozesse

Zu den Prozessen des Netzbetriebes gehören Funktionen zur **Einrichtung des Endkundenanschlusses** mit den kontrahierten Leistungsmerkmalen und Rechten (**Provisionierung**) vom endkundenseitigen Anschluss. Diese umfassen den Netzübergang zum Wholesale-Nachfrager, die operative Kundenanschaltung, ggf. mit Einsatz eines Servicetechnikers vor Ort (Terminvereinbarung, Sonderarbeiten) sowie Sondermaßnahmen für eine Entstörung bei der Anschaltung. Sollten vereinbarte KPI nicht eingehalten werden, müssen die Informationen ggf. in die Abrechnung einfließen.

In jedem Netzbetrieb kommen **technische Störungen** oder auch andere Fehler vor. Zu deren Meldungen müssen die Verfahren und Mittel der Kommunikation festgelegt

¹⁶⁹ Key-Performance-Indicator, z.B. Zielvereinbarungen über die Termintreue.

werden. Idealerweise tauschen die Partner bei Störungen in den Netzzugängen ihre Informationen über Trouble-Tickets aus, für die Schnittstellenstandards definiert werden müssen. I.d.R. muss das Eintreffen einer Störmeldung protokolliert werden, weil mit ihr bestimmte Zeitfenster verbunden sind (z. B. Reaktionszeit, maximale Stördauer, Mean Time to Repair (MTTR), Verfügbarkeitsmessungen). Für Fälle von Qualitätsverschlechterungen, die nicht in Ausfälle des Anschlusses münden, aber dessen Nutzung beeinträchtigen, müssen Parameter für **Mindestqualitäten** (Bandbreiten, Delay, Jitter, Packet Loss, Frame Error Rate, MTTR, ...) definiert werden, ab denen klar von einem Fehler mit den damit verbundenen Verfahren, Methoden und Konsequenzen gesprochen werden kann (**klare Fehlerdefinition**). Das Nichteinhalten von KPI muss nach vereinbarten Messverfahren überwacht und ggf. über pauschalierte Beträge kompensiert werden (s. Abrechnung). Der Wholesale-Nachfrager ist in der prinzipiell ungünstigen Situation, dass er insbesondere bei Vorleistungen auf Layer 2 keinen unmittelbaren Zugang zu den Schnittstellen seiner Endkunden hat, um diese beispielsweise zu messen oder testweise Parameter zu verändern, um die Reaktion auf der anderen Seite beim Endkunden zu beobachten. Hierfür ist eine mandantenfähige Möglichkeit zum Überwachen und Überprüfen der eigenen Endkundenanschlüsse im Netz des Wholesale-Lieferanten sinnvoll, z. B. über eine **Diagnoseschnittstelle**.

Im Fall von **Großstörungen** sollten Verfahren der Kommunikation und Verhaltensweise vereinbart werden, um die Entstörung nicht mit massenweisen einzelnen Störungsmeldungen zu blockieren. Hierzu gehört auch eine klare Definition, was unter einer Großstörung zu verstehen ist.

Wichtig ist auch eine Vereinbarung über **Wartungsfenster**, die idealerweise untereinander einheitlich in Zeitfenstern liegen, um nicht Wartungszeiten zu kummulieren und die Nutzererfahrung unnötig zu verschlechtern. Auch sollte die Kommunikation über Wartungsmaßnahmen nach einheitlichen Verfahren erfolgen.

3.4.1.5.3 Gemeinsame Erfordernisse

Die Prozessinteraktion sollte idealerweise über den Austausch standardisierter Nachrichten zwischen den Wholesale-Portalen der Anbieter und Nachfrager nach Netzzugang erfolgen. Diese Nachrichten müssen sowohl in ihrer Struktur und Nomenklatur standardisiert werden, als auch in ihrer Semantik, d.h. in der Art, wie die übertragenen Informationen genutzt bzw. ausgewertet werden. Dies setzt voraus, dass es ein gemeinsames Verständnis für die grundlegenden Abläufe gibt, über die man sich vereinbaren muss. Hierbei handelt es sich im Prinzip um generische Prozessbeschreibungen. Der Austausch der Nachrichten kann in einer einfachen Version über Webinterfaces erfolgen, in die dann über Templates Informationen kopiert werden können. Fortgeschrittener ist jedoch der verschlüsselte elektronische Nachrichtenaustausch über dedizierte Adressen bei den einzelnen Betreibern mit einer automatischen Quittierung des Empfanges.

Aus der Detaillierung der Prozesse und deren Inhalte wird die Bedeutung einer einheitlichen Line-ID noch einmal evident. Die Alternative wäre jeweils, die Line-ID des Netzbetreibers A in die eines Netzbetreibers B zu übersetzen, womöglich manuell und fehlerbehaftet.

3.4.2 Bestehende Lösungen im Markt

Bisher hat der Markt in Österreich noch keine gemeinsamen Standards zur Interaktion von Anbietern und Nachfragern nach Wholesale Vorleistungen auf der Basis von Glasfaseranschlussnetzen hervorgebracht, die die Anforderungen aller Marktteilnehmer abbilden. In Folgenden unternehmen wir eine kurze Bestandsaufnahme.

3.4.2.1 A1 Telekom Austria

Die A1 ist der größte Wholesale Zugangsanbieter im Markt, aber nahezu ausschließlich auf VDSL Anschlüsse fokussiert. Diesbezüglich ist sie der marktbeherrschende Anbieter, wengleich auch andere Anbieter, insbesondere in Fördergebieten, vergleichbare Lösungen anbieten müssen, wenn sie entsprechend mit FTTC ausgebaut haben (in ehemals weißen Flecken).

A1 verkauft die eigenen Wholesale-Zugänge über ihre Wholesale-Schnittstelle SOP, die zwei Zugänge anbietet:

- WEB interface (überwiegend von kleineren Kunden genutzt, ca. 15–20)
- Prozessdatenaustausch (für große Anbieter, davon 12 volle Nutzer).

Diese Schnittstelle bietet einen hohen Funktionsumfang der Prozessautomatisierung, bis hin zum Monitoring der Endkundenanschlüsse und ist für den Massenmarkt geeignet. Diese Plattform ist eine Eigenentwicklung von A1 und eng mit deren BSS und OSS verwoben. Nicht enthalten ist eine Funktionsunterstützung beim Betreiberwechsel, der über Kündigung und Neuanschaltung abgebildet wird, auch, weil die Zahl der Betreiberwechsel bisher eher gering sei.

Der Umbau dieses Systems für die allgemeine Nutzung als Mediatorplattform im Markt wäre mit einem hohen Aufwand verbunden und bietet der A1 keine erkennbaren Vorteile. Andere Marktteilnehmer kritisieren die Fokussierung auf die Kupferanschlussprodukte der A1, so dass ihr Einsatz für den Bezug von Glasfaserzugängen eher nicht geeignet wäre.

A1 kauft in den Gebieten, in denen sie keine eigenen Breitbandnetze ausgebaut hat oder in denen Kunden Bandbreiten oder Qualitäten nachfragen, die sie nicht selbst produzieren kann, auch Wholesale ein. In Niederösterreich nutzt sie dafür das System

eines Mediators, das die Heterogenität der Vorlieferanten für A1 auf eine Schnittstelle hin abbildet.

Insgesamt bewertet A1 die Heterogenität der Landschaft in den verschiedenen Regionen als wenig Wholebuy-förderlich. Sie hebt, ähnlich wie übrigens auch Magenta, das unkomplizierte Verfahren des Einkaufs von entbündelter Glasfaser im Bundesland Tirol als vorteilhaft hervor. Die Entwicklung eines Marktstandards für Wholebuy wäre aus Sicht A1 zu begrüßen. Gerne würde man daran mitwirken.

3.4.2.2 Integrierte Betreiber

Neben A1 sind Magenta und Drei die beiden anderen größten national tätigen Endkundenanbieter. Beide bieten jedoch keinen Wholesale-Zugang für Glasfaserprodukte, sondern sind als Einkäufer unterwegs. Im Gegensatz zu A1 und Magenta ist Drei im Festnetz auch nicht vertikal integriert, sondern operiert auf Basis von Vorleistungsprodukten. Drei engagiert sich daher in der aggfa Arbeitsgruppe sehr für die Standardisierung im Wholesale. Bei Magenta ist dies nicht zu erkennen. Beide teilen im Prinzip die Sicht der A1 bzgl. Wholebuy.

Neben diesen großen Anbietern gibt es auch kleinere, regional tätige integrierte Anbieter, wie beispielsweise die Infotech in Nieder- und Oberösterreich. Sie versuchen i.d.R. auf Basis der eigenen Glasfasernetze die volle Wertschöpfungskette bis zum SP auszuschöpfen, wären aber offen für den Wholesalezugang auf Bitstromebene, ggf. auch als VULA. Sie bieten Web- oder Prozessschnittstellen für Wholesale an, jedoch bisher nicht im Kontext einer standardisierten Plattform. U.U. nutzen sie auch Wholesale-Vorleistungen anderer Anbieter in den Regionen, in denen sie nicht mit eigener Infrastruktur vertreten sind und treten als SP mit regionalem Fokus auf.

Infotech bekundete Interesse, die Entwicklung einer standardisierten Plattform für das Wholesalegeschäft zu unterstützen.

3.4.2.3 OA-Netze im 3 Layer-Modell

3LOM Open Access Modelle bestehen aus einem passiven Infrastrukturbetreiber, der seine Zugänge im Prinzip nur und exklusiv über einen aktiven Netzbetreiber verkauft, der wiederum SPs bedienen kann. Damit ist jedoch die Schnittstelle für die passiven Vorleistungen nur durch einen Nachfrager zu bedienen – eine standardisierte offene Plattform bringt hier keinen Mehrwert. Sollte, z. B. wegen der Nutzung von öffentlichen Fördermitteln, ein Anspruch auf den Zugang zur Glasfaservorleistung bestehen, so wird der Layer 1 Betreiber dafür voraussichtlich keine automatisierten Prozessinterfaces bereitstellen wollen, sondern auf umständliche manuelle Prozesse ausweichen, weil ein solcher Zugang vorbei am Aktivnetzbetreiber nicht gewollt ist. Ein Indiz in diese Richtung mögen neuere Entwicklungen um die nÖGIG in Niederösterreich sein, bei der der

Gesellschafter der passiven Infrastruktur sich nun auch auf der Aktivnetzbetreiberebene engagiert.

Für die Schnittstelle zu den SPs wird der NP jedoch von einem standardisierten Verfahren zum Einkauf von Layer 2 Vorleistungsprodukten profitieren. Er selbst wird jedoch mit Ausnahme der von ihm benötigten Glasfaservorleistungen keine weiteren, insbesondere keine Vorleistungen auf höherer Protokollebene einkaufen. Interesse an einer standardisierten Plattform für den Einkauf von Glasfaseranschlüssen könnte aufkommen, wenn er in mehr als einer Region die Rolle des Aktivnetzbetreibers übernimmt.

3.4.3 Stand der anbieterseitigen Initiativen

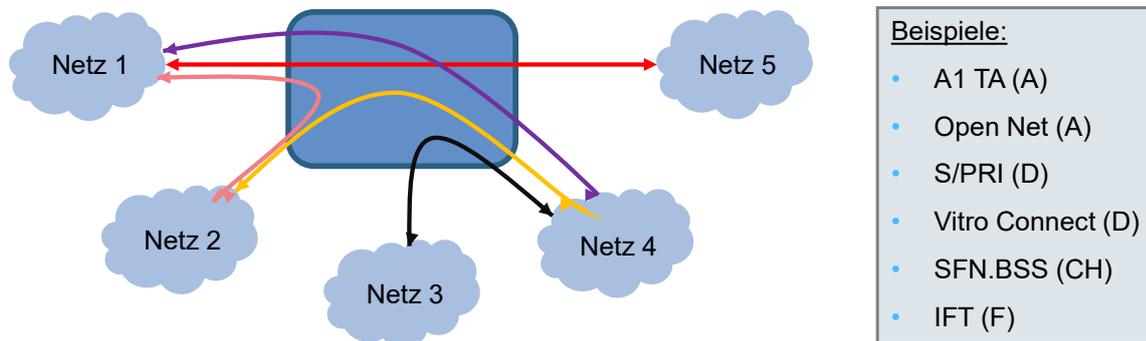
Die aggfa hat Vorschläge für eine Open Access ID für technische Schnittstellen und ansatzweise auch für betriebliche und vertriebliche Prozessinteraktion entwickelt und bearbeitet diese weiter. Diese Arbeitsgruppe besteht aus einer Zahl williger, interessierter und motivierter Mitarbeiter von Marktteilnehmern, repräsentiert jedoch sicher nicht den Markt. So ist der größte Netzbetreiber in Österreich (A1) nicht dabei, aber auch kleinere Unternehmen sind dort nicht im eigentlichen Sinne vertreten oder könnten auf einfache Weise ihren Input beisteuern. Sie sind ggf. einfach erst einmal nicht informiert und daher schon nicht beteiligt.

Die materiellen Ergebnisse dieser Arbeitsgruppe gehen nach unserer Einschätzung in die richtige Richtung und sollten bei einer weiteren Arbeit an diesen Themen vollumfänglich einbezogen werden.

3.4.4 Intermediäre

Intermediäre Plattformen verbinden Wholesale-Anbieter und -Nachfrager in der beabsichtigten Einkaufsrichtung bzw. auch in Fällen, in denen Partner in beide Richtungen (Einkauf und Verkauf von Vorleistungen) aktiv werden wollen. Im Prinzip werden alle Produktebenen (L1, L2 und im Falle der Nutzung von IP-Bitstrom auch L3) auf Basis der Netzbetreiber-individuellen Schnittstellen und Prozesse unterstützt. Intermediäre übersetzten diese in die Schnittstellen und Prozesse des jeweils anderen Handelspartners.

Abbildung 3-36: Intermediäre Plattform für Prozessinteraktion im Wholesale



Quelle: WIK.

Die notwendige Voraussetzung für die Arbeit solcher Intermediäre ist eine einheitliche abstrakte Definition der betrieblichen Prozesse auf allen Ebenen und für die betroffenen Prozesse (Vertrieb, Betrieb, Produkte und technische Schnittstellen).

Derartige Intermediäre sind nur regional begrenzt in Österreich zu beobachten und arbeiten nicht auf der Basis allgemein akzeptierter Standards. Dennoch meinen wir, dass man von deren Erfahrungen profitieren kann, wie auch von den Erfahrungen mit intermediären Ansätze im Ausland (siehe Abbildung 3-36 sowie die Ausführungen in Kapitel 4).

3.4.5 Handelsplattformen

Sofern aus kartellrechtlichen Gründen ein Intermediär nur die Prozesse wandeln, nicht jedoch zu kommerziellen Abschlüssen auf standardisierende Weise beitragen kann, wird eine derartige Plattform auch als Handelsplattform bezeichnet. Ein Beispiel hierfür bietet die Handelsplattform des BREKO in Deutschland (siehe Kapitel 4.1.5.4). Auch hierfür gibt es in Österreich bisher kein Beispiel.

3.4.6 Zwischenfazit

Zusammenfassend kann man festhalten, dass die Notwendigkeit zur Standardisierung der Prozessinteraktion im Wholesale in Österreich erkannt ist und es gute Ansätze zur Standardisierung in der aggfa gibt, auf denen sich aufzusetzen lohnt. Die Entwicklung und der Konsens sollte jedoch auf eine breitere Basis gestellt werden.

4 Internationale Erfahrungen mit Open Access Netzen

4.1 Deutschland

4.1.1 Das Glasfaserökosystem in Deutschland

Ebenso wie in Österreich wird schneller und supraschneller Breitbandzugang primär über Kabelnetze und DSL im Festnetz angeboten. Die Glasfaserabdeckung liegt nach den Ergebnissen der aktuellen Marktanalyse des VATM in 2020 bei 5,1 Mio. Homes passed.¹⁷⁰ Dies entspricht einer Abdeckung von 12,3 % aller Haushalte. Hiervon waren 1,87 Mio. oder 36,6 % aktiv geschaltet. 39 % der Glasfaseranschlüsse wurden von der Deutschen Telekom gebaut und 61 % von ihren Wettbewerbern. Die Take-up-Rate der Wettbewerber lag bei 48,3 %, die der Deutschen Telekom nur bei 18,1 %. Insofern ist zu konstatieren, dass die Glasfaserentwicklung in den letzten zwei Jahren sowohl auf der Angebots- als auch auf der Nachfrageseite an Dynamik gewonnen hat. Für 2023 erwartet der BREKO eine Glasfaserabdeckung von etwa 22 Mio. Anschlüssen. Dies entspräche einer Abdeckungsrate von 53 % aller Haushalte.¹⁷¹

Anders als in vielen europäischen Ländern gibt es in Deutschland (ebenso wie inzwischen auch in Österreich) eine zweigeteilte Marktstruktur. Als bundesweite Anbieter bieten weniger als ein Dutzend Unternehmen Breitbanddienste an. Demgegenüber gibt es mehr als 200 regionale oder lokale Anbieter, die nahezu alle als Anschlussnetzbetreiber tätig sind. Diese regionalen und lokalen Anbieter sind die wesentlichen Träger des FTTH-Ausbaus in Deutschland, ganz besonders auch im ländlichen Raum. Gemäß einer aktuellen Markterhebung des BREKO¹⁷², bei dem fast alle kleinen und mittlerem Netzbetreiber organisiert sind, repräsentiert diese Netzbetreibergruppe 2019 3,6 Mio. FTTH Homes passed. Die Glasfaser Take-up-Rate der BREKO-Unternehmen bei FTTH liegt mit 42 % (= 1,5 Mio. Anschlüssen) damit deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt. D. h. die kleineren und mittleren Netzbetreiber sind relativ erfolgreich bei der Vermarktung ihrer Glasfasernetze. Dies wird besonders im direkten Vergleich mit der Deutschen Telekom deutlich. Diese kann nur eine Take-up-Rate von 18,1 % bei Glasfaseranschlüssen in 2019 darstellen.

Die staatliche Breitbandförderung auf der Bundes- und der Länderebene hat einen nicht unwesentlichen Einfluss und Beitrag für die FTTH-Entwicklung in Deutschland. Für die NGA-Förderung hat der Bund seit 2015 Mittel in Höhe von 11 Mrd. € für den

¹⁷⁰ Vgl. Dialog Consult/VATM (2020): 22. TK-Marktanalyse Deutschland 2020, Köln, 06. Oktober 2020, elektronisch verfügbar unter:

https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2020/10/VATM_TK-Marktstudie-2020_061020_a.pdf.

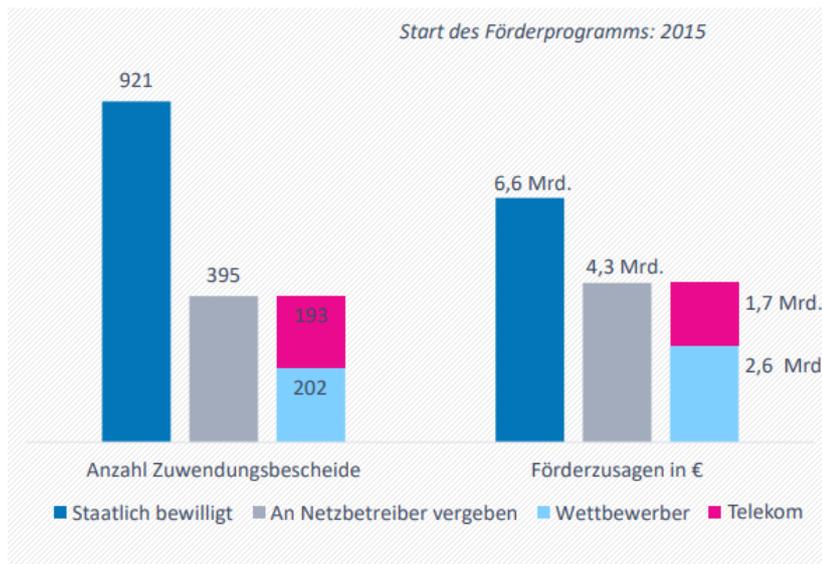
¹⁷¹ Vgl. Böcker, J. (2020): BREKO Marktanalyse20, Bonn, 01. September 2020, elektronisch verfügbar unter: <https://brekoverband.de/themen/breko-research/marktanalyse>.

¹⁷² Vgl. Böcker, J. (2020): BREKO Marktanalyse20, Bonn, 01. September 2020, elektronisch verfügbar unter: <https://brekoverband.de/themen/breko-research/marktanalyse>.

Breitbandausbau bereitgestellt.¹⁷³ Durch Förderbescheide gebunden waren bis Mitte 2020 davon ca. 6,6 Mrd. €. Faktisch verausgabt waren Stand Mitte 2020 davon allerdings erst ca. 0,5 Mrd. €. Öffentliche Mittel werden entweder im Deckungslückenmodell oder für das Betreibermodell vergeben. Während sich die Förderung im Deckungslückenmodell auf die Schließung der für einen eigenwirtschaftlichen Ausbau erforderlichen Wirtschaftlichkeitslücke beschränkt, engagiert sich die öffentliche Körperschaft im Betreibermodell (Gemeinde, Zweckverband ...) auch unternehmerisch durch die Errichtung und ggf. den Betrieb des passiven Glasfasernetzes. Im Betreibermodell wurden bis zur Anpassung der Förderprogramme auf das Gigabitziel der deutschen Bundesregierung in der Tendenz eher FTTH- und im Wirtschaftlichkeitslückenmodell eher FTTC-Netze ausgebaut. Mit Stand Oktober 2019 wurden 26,8 % der Projekte im Betreibermodell und 73,2 % im Wirtschaftlichkeitslückenmodell gefördert.

Von den bisher vergebenen Fördermitteln entfallen ca. 40 % auf die TDG und 60 % auf ihre Wettbewerber (siehe Abbildung 4-1).

Abbildung 4-1: Verteilung der Fördermittel



Quelle: Böcker, J. (2020).¹⁷⁴

Trotz der erheblichen öffentlichen Mittel für die FTTH-Förderung dominiert der eigenwirtschaftliche Netzausbau. So entfielen nach der Markterhebung 2020 des BREKO

¹⁷³ Vgl. Deutscher Bundestag (2020): Antwort der Bundesregierung, Drucksache 19/21141, 20.07.2020, elektronisch verfügbar unter: <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/211/1921141.pdf>.

¹⁷⁴ Vgl. Böcker, J. (2020): BREKO Marktanalyse20, Bonn, 01. September 2020, S. 17, elektronisch verfügbar unter: <https://brekoverband.de/themen/breko-research/marktanalyse>.

ca. drei Viertel der gebauten Anschlüsse auf den eigenwirtschaftlichen Ausbau und nur ein Viertel auf den geförderten Ausbau.¹⁷⁵

Die Glasfaseranschlüsse werden als Vorleistungsprodukte dem Markt 3a („lokaler Vorleistungszugang“) zugerechnet. Dieser Markt ist national abgegrenzt. Dies gilt trotz der Tatsache, dass der größere Teil der Glasfaseranschlüsse von lokalen oder regionalen Netzbetreibern bereitgestellt werden. Auf dem Markt 3a gilt die TDG als marktbeherrschend. Insofern gilt für sie generell und auch für ihre Glasfaseranschlüsse eine Zugangspflicht. Da die TDG ausschließlich in einer P2MP-Topologie ausbaut, bietet sie keinen entbündelten, sondern (nur) einen Bitstromzugang an. Es findet aber keine Preisregulierung statt. Lokale und regionale FTTH-Betreiber bleiben unreguliert.

4.1.2 Bedeutung von OAN-Modellen

OAN-Modelle haben sich in Deutschland primär, aber nicht ausschließlich, im Förderkontext entwickelt. In der überwiegenden Zahl der Fälle errichten Städte, Gemeinden oder andere Gebietskörperschaften in aller Regel über öffentliche Versorgungsbetriebe passive Glasfasernetze und halten am Besitz dieser Netze fest. Der aktive Netzbetrieb erfolgt dann durch TK-Netzbetreiber, die nach Ausschreibungsverfahren die Nutzung der (öffentlichen) Glasfasernetze i. d. R. über Pachtmodelle erhalten. Auch die TDG hat sich hier engagiert. In der Regel sind die Pächter vertikal integrierte Anbieter. Da in vielen der Betreibermodelle lediglich der vertikal integrierte Pächter der Netzinfrastruktur als SP auftritt, sind die in Deutschland beobachtbaren Modelle kaum mit den österreichischen OAN-Modellen vergleichbar.

Zeitweise gab es in Deutschland auch Diskussionen um einen nationalen OAN-Ansatz für den Glasfaserausbau. Insbesondere Telefónica Deutschland hatte in 2016 dieses Konzept von Betreiberseite ins Gespräch gebracht. Auch im politischen Raum wurde dieses Modell zeitweise erwogen. Das von Telefónica vorgeschlagene Modell ging davon aus, dass alle Glasfaser ausbauenden Unternehmen ihre Anschlussnetze in eine Fibre-Co einbringen. Die Finanzierung der in weiten Teilen neu zu errichtenden Glasfaserinfrastruktur sollte gemeinsam durch Marktteilnehmer, Finanzinvestoren und die öffentliche Hand erfolgen. Diese Idee und dieses Konzept hat jedoch im Markt wenig Anhänger gefunden und hat den Status eines Diskussionsvorschlags nicht verlassen. Auch auf Länderebene hatte es den ähnlichen Gedanken einer Landesinfrastrukturgesellschaft, die den gesamten Glasfaserausbau des Landes in einem OAN-Modell betreiben sollte, in Schleswig-Holstein gegeben. Diese Initiative von Seiten der Landesregierung wurde von den Marktteilnehmern jedoch nicht an- und aufgenommen.

¹⁷⁵ Vgl. Böcker, J. (2020): BREKO Marktanalyse20, Bonn, 01. September 2020, elektronisch verfügbar unter: <https://brekoverband.de/themen/breko-research/marktanalyse>.

4.1.3 Vorleistungsprodukte

Die meisten FTTH-Netzbetreiber vermarkten ihre Glasfaseranschlüsse weitgehend selbst. Dies steht auch in Verbindung mit dem Vorvermarktungskonzept: Eigenwirtschaftliche Glasfaserprojekte werden i. d. R. erst dann angegangen, wenn eine bestimmte Quote an Endkundenverträgen (i. d. R. 30 bis 40 %) akquiriert worden ist. Insbesondere in Gebieten mit schlechter Breitbandversorgung erreichen die Betreiber durchaus auch höhere Quoten bereits in der Vorvermarktung. Strategisch stellt sich in derartigen Geschäftsmodellen die Erweiterung des Kundenstamms durch Wholesale-Nutzung des Netzes dann erst nach einigen Jahren.

Angesichts ihrer hohen eigenen Abdeckung mit VDSL/Vectoring-Netzen und der insgesamt noch geringen Gesamtnachfrage nach FTTH-Anschlüssen (ca. 5 % aller Breitbandanschlüsse) waren die Anreize der Deutschen Telekom bislang begrenzt, selbst als Wholesale-Nachfrager für Glasfaseranschlüsse aufzutreten. Hinzu kommt, dass die TDG jahrelang technische Probleme hatte, ihr IT-System Wholebuy-fähig zu machen. In den letzten zwei Jahren hat sich dies geändert und die TDG hat eine Reihe von Verträgen über den Einkauf von Wholesale-Zugang zu alternativen VDSL- und Glasfasernetzen i.d.R. auf Basis eines Bitstrom Layer 2 Zugangs geschlossen. Prominent war in diesem Zusammenhang die Mitte 2020 abgeschlossene Pilot-Vereinbarung mit der Deutschen Glasfaser, der größten privaten Glasfasernetzbetreiberin in Deutschland.¹⁷⁶

Als Hindernis ist weiterhin die Frage einer einheitlich nutzbaren und implementierten Prozessschnittstelle für Wholebuy zu nennen. Lange Zeit war der langwierige Standardisierungsprozess einer Prozessschnittstelle ein wesentliches Hemmnis für Wholebuy. Erkennbare Fortschritte konnten durch die Etablierung der Schnittstelle S/PR1 4.0, heute 4.1, erzielt werden. An ihrer Konzeption und Standardisierung hat auch der Incumbent mitgewirkt. Während jedoch viele alternative Wettbewerber die Schnittstelle technisch implementiert haben, nutzt die TDG immer noch weitestgehend die eigene proprietäre WITA-Schnittstelle für den Verkauf ihrer Wholesale Zugangs-Produkte. Aber auch bei einer Reihe von alternativen Betreibern gibt es Vorbehalte gegen Wholebuy-Vereinbarungen mit der TDG, nicht zuletzt auf Grund unterschiedlicher Vorstellungen über kommerzielle und vertragliche Parameter einer Zugangsvereinbarung.

Grundsätzlich anders stellt sich die Vorleistungsfrage bei geförderten Projekten dar. Die Förderbedingungen sehen hier die Verpflichtung zum Angebot von physisch enbündelten Netzkomponenten wie Leerrohre und Dark Fibre oder VULA bzw. Bitstrom vor. Trotz der Angebotsverpflichtung ist die Nachfrage nach Zugang faktisch noch sehr begrenzt in den bisher abgeschlossenen Förderprojekten. Praktisch keine Nachfrage gibt es nach VULA. Verbreitet sind Vereinbarungen über Bitstrom-Zugang. Einer intensiveren

¹⁷⁶ Vgl. Tenbrock, S.; Wernick, C. (2020): Incumbents als Nachfrager von Vorleistungen auf FTTH/H-Netzen, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 464, Bad Honnef, Dezember 2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_464.pdf.

Vorleistungsnachfrage steht oft die Größe der geförderten Projekte und die nicht erfolgte Implementierung der S/PRI-Schnittstelle entgegen.

4.1.4 Technische und betriebliche Schnittstellen

Wir verweisen hierzu auf den im nächsten Kapitel ausführlich dargestellten (Abschnitt 4.1.5.2) Standardisierungsprozess im Rahmen des von der BNetzA aufgesetzten und geleiteten NGA-Forum. Unter dem organisatorischen Dach dieses Forums sind in Deutschland einheitliche Leistungsbeschreibungen sowie auch Prozessschnittstellen für den Wholesale-Betrieb standardisiert worden.

4.1.5 Organisation und Kooperation im Wholesale-Bereich

4.1.5.1 Gesamtschau

Angesichts der Vielzahl und regionalen/lokalen Fokussierung von Netzbetreibern im deutschen Markt, die Breitbandprodukte als Anschlussnetzbetreiber anbieten, hat sich nicht erst mit dem Aufbau von FTTH-Netzen, sondern bereits in den DSL-Netzen die Frage standardisierter Schnittstellen und geeigneter Organisationsmodelle für Wholesale und Wholebuy gestellt. Insbesondere bundesweit tätige Wettbewerber, wie etwa das Unternehmen 1&1, hatten früh das Interesse, auch Wholesale-Leistungen von alternativen regionalen oder lokalen Anschlussnetzbetreibern in Anspruch zu nehmen. Auch der Incumbent hat früh sein grundsätzliches Interesse an Wholebuy im Markt bekundet. Gleichzeitig sahen sich viele kleinere Betreiber außerstande eigene Plattformen für ein Wholesale-Angebot zu bedienen. Obwohl eine Vielzahl von City- und Regional-Carriern, nicht zuletzt im geförderten Ausbau, Wholesale-Produkte für andere Netzbetreiber/Diensteanbieter anbieten, gibt es bislang erst wenig Nachfrage nach Nutzung dieser Angebote. Erst in wenigen Fällen fragten die großen nationalen Breitbandanbieter Anschlüsse aus den Netzen von City- und Regional-Carriern nach und nehmen sie in ihr Endkundenportfolio auf. In den weitaus meisten Fällen vermarkten die Anschlussanbieter ihre Anschlüsse selbst an Endkunden.

Es ist nicht das mangelnde Interesse an den Anschlussprodukten kleiner Netzbetreiber, das die relative Zurückhaltung nationaler Breitbandanbieter begründet. Es sind vielmehr die nicht unerheblichen Transaktionskosten, die entstehen, wenn mit einer Vielzahl von Netzbetreibern Zugangsvereinbarungen zu treffen sind, die sich zudem inhaltlich bzgl. der Abwicklung und der Produktleistungsmerkmale voneinander unterscheiden. Vor diesem Hintergrund haben sich verschiedene Initiativen und Pfade entwickelt, um trotz der Komplexität der Marktstruktur und der Vielzahl der Anbieter einen breiten Wholesale-Markt für NGA- und FTTH-Netze zu entwickeln. Bereits in 2010 hat die BNetzA dazu ein NGA-Forum aus Marktteilnehmern begründet, das Hemmnisse der wettbewerblichen NGA-Entwicklung identifizieren und Lösungen insbesondere bzgl. einheitlicher

Produktdefinitionen und Prozessschnittstellen standardisieren sollte (Abschnitt 4.1.5.2). In der Folge haben sich Marktlösungen für technische und betriebliche Plattformen entwickelt, die es auch kleineren Netzbetreibern ermöglichen, Wholesale-Produkte zu vertreiben. Wir beschreiben in Abschnitt 4.1.5.3 das Geschäftsmodell der vitroconnect GmbH, die über die Zeit der größte Anbieter in diesem Marktsegment geworden ist. Schließlich hat der Bundesverband Breitbandkommunikation (BREKO), der die weitaus meisten lokalen und regionalen Anschlussnetzbetreiber repräsentiert, in 2017 mit seiner Handelsplattform einen branchenweiten Ansatz zur Erleichterung von Wholesale und Wholebuy entwickelt, den wir in Abschnitt 3.1.5.4 näher beschreiben.

4.1.5.2 Standardisierung durch das NGA-Forum

Im Februar 2009 legte die Bundesregierung ihre Breitbandstrategie vor. Eine Maßnahme der Strategie war die Festlegung von Grundzügen einer wachstums- und innovationsorientierten Regulierung. In Umsetzung dieser Maßnahme veröffentlichte die BNetzA am 13.05.2009 Eckpunkte über die regulatorischen Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung moderner TK-Netze und die Schaffung einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur. Eine der von der BNetzA darin entwickelten Maßnahmen war die Aufsetzung eines hochrangig aus Vertretern von Netzbetreibern, Herstellern, Ländern, Kommunen und Experten unter Leitung durch die Regulierungsbehörde besetzten NGA-Forum.

Das Mandat des NGA-Forums war breit und umfassend angelegt. Das Forum sollte Schritte entwickeln, um den Plan des flächendeckenden Ausbaus mit leistungsfähigen Breitbandnetzen umzusetzen und um Lösungen für zentrale Probleme der praktischen Umsetzung zu erarbeiten. Die BNetzA hat sehr klar gemacht, dass das NGA-Forum (nur) einen beratenden Auftrag hat und den konsensualen Prozess in der Branche mit Entscheidungen und Beschlüssen vorantreiben sollte. Es waren allerdings keine rechtlich verbindlichen Entscheidungen zu treffen. Soweit es die BNetzA betraf, verblieben diese in den formalen Regulierungsverfahren.

Die in das NGA-Forum berufenen 15 Mitglieder wurden nicht als Repräsentanten ihrer Herkunftsinstitutionen und Unternehmen, sondern in ihrer persönlichen Kapazität als Experten berufen. Das Forum arbeitete transparent; alle Ergebnisse und Sitzungspräsentationen wurden zeitnah veröffentlicht und wurden z.T. einer öffentlichen Konsultation unterzogen.

Als Gegenstand der Arbeit des NGA-Forums wurden folgende vier Themenbereiche definiert:

1. Open Access
2. Kooperationen und Co-Invest

3. Technische und operationale Aspekte des Zugangs zu Glasfasernetzen und anderen NGA-Netzen (Interoperabilität)
4. Gemeinsame Nutzung von Infrastruktur (z. B. Inhaus-Verkabelung).

Auf insgesamt 21 Sitzungen hat das NGA-Forum bis zum Oktober 2013 eine Vielzahl von breitbandpolitischen Themen wie etwa erforderliche Investitionen für ein nationales Glasfasernetz, Rahmenbedingungen für Unternehmenskooperationen beim Netzausbau, Open Access-Konzepte, Grundsätze und Musterverträge zur Nicht-Diskriminierung und Co-Invest-Modelle behandelt. In diesen Themen zeigten sich erhebliche unterschiedliche Einschätzungen z. T. nicht überwindbarer Art der Branchenvertreter. Auch war in diesen Themen oft die Ebene kommerzieller Verhandlungen und der Entscheidungsvorbehalte der BNetzA tangiert. Deswegen gab es in diesen Themen wenig Festlegungen des Forums. Die Studien und Diskussionen zu diesen Themen haben aber wesentlich zur Klärung der Sachverhalte beigetragen.

Anders verhielt es sich mit dem Thema Interoperabilität. In diesem Feld wurden eine Vielzahl von Spezifikationen und Standards entwickelt und festgelegt. Das NGA-Forum hatte hierzu seine Ressourcenbasis erheblich um Expertenteams der Hersteller und Netzbetreiber sowie externer Experten erweitert. Diese erarbeiten in zentral gesteuerten AGs Interoperabilitätsdokumente. Diese Arbeitsergebnisse hatten und haben immer noch gestaltenden Einfluss im Markt.

Aufgabe der AG Interoperabilität war es, Ergebnisse zur technischen Interoperabilität der verschiedenen Netzinfrastrukturen und der darüber angebotenen Dienste sowie die dahinter stehenden Geschäftsprozesse zwischen den zahlreichen Beteiligten auf Anbieter- und Nachfragerseite zu klären und zu definieren. Zur Strukturierung der Arbeit wurde ein erweitertes abstraktes 5-Ebenenmodell zur Abbildung technisch möglicher NGA-Vorleistungsprodukte definiert:

- Ebene 0: Leerrohre, Transportmedien (passive Infrastruktur)
- Ebene 1: Wellenlängen/Kanäle (untere Ebene der aktiven Infrastruktur)
- Ebene 2: Layer 2 Übertragung (mittlere Ebene der aktiven Infrastruktur)
- Ebene 3: Layer 3 Übertragung (obere Ebene der aktiven Infrastruktur)
- Ebene 4: Applikationen (Anwendungen, Dienste).

Fokus der Arbeit war die Erarbeitung national einheitlich anwendbarer Spezifikationen von Vorleistungsprodukten. Mit dem im Mai 2011 veröffentlichten Grundsatzdokument „Technische und operationelle Aspekte des Zugangs zu Glasfasernetzen und anderen NGA-Netzen“ wurden die grundsätzlichen Zusammenhänge von Netzsegmenten, möglichen Netzzugängen und Vorleistungsprodukten, die technischen Möglichkeiten des

Ausbau von NGA-Strukturen beschrieben. Angesichts der hohen erwarteten Marktbedeutung wurde prioritär die „Leistungsbeschreibung eines Ebene 2 – Bitstromzugangsprodukts“ noch in 2011 erarbeitet und im Oktober veröffentlicht. Darüber hinaus wurden folgende Spezifikationen erstellt:

- Leistungsbeschreibung LO Leerrohre
- Leistungsbeschreibung LO Dark Fibre
- Diagnoseschnittstelle für Ebene 2 – Zugangsprodukte
- L 2 Bitstrom-Geschäftskundenprodukte
- L 2 - Mustervereinbarungen (Orientierungshilfen zu Netzdimensionierung, Interaktion)
- BSA Konzeption für Kabelnetze und Spezifikation der Leistungsbeschreibung eines Ebene 2 Zugangsprodukts in Kabelnetzen.

Besonders bemerkenswert war die Spezifikation des Vorleistungsprodukts für Kabelnetze. Ein derartiger Zugang galt bis dahin als technisch nicht möglich. Die veröffentlichte Spezifikation wurde unter Mitwirkung von Kabelnetzbetreibern erstellt. Die Umsetzung derartiger Vorleistungen war und ist dabei nur unter Nutzung optionaler DOCSIS Leistungsmerkmale (BSOD) möglich, die in den Netzen der Kabelnetzbetreiber in Deutschland in der Regel jedoch nicht implementiert sind.

Neben der einheitlichen Spezifikation von Vorleistungsprodukten wurde im NGA-Forum frühzeitig die Bedeutung einfach und vereinheitlicht technisch abgebildeter Geschäftsprozesse als wesentlich für eine erfolgreiche und effiziente NGA-Entwicklung in einer Multi-Carrier-Umgebung identifiziert.

Vorleistungskooperationen erfordern gerade in der komplexen NGA-Welt aufeinander abgestimmte Geschäftsprozesse und IT-Systeme und damit die Definition von massenmarktfähigen Prozessen und Schnittstellen zur Gewährleistung der Servicequalität für den Endkunden. Deshalb lag von Beginn an ein Fokus des NGA-Forums auf der Schaffung von Interoperabilität bei den einer Kooperation zugrundeliegenden Geschäftsprozessen.

Die operative Umsetzung erfolgte durch Schaffung einer einheitlichen Order-Schnittstelle für NGA-Vorleistungsprodukte, das so genannte „Supplier/Partner Requisition Interface“ – oder kurz: „S/PRI“. Hierzu wurde zum einen – aufbauend auf den im NGA-Forum definierten Standardprozessen – die Spezifikation für eine solche einheitliche Schnittstelle erarbeitet und laufend um weitere Spezialprozesse erweitert.

Die abzubildenden notwendigen Prozesse sind weithin unabhängig von der Frage, auf welcher Ebene das Vorprodukt angeboten wird. Folgende Prozesse sind abgebildet:

- Bereitstellung (Anschaltung/Aktivierung), einschließlich Verfügbarkeitsprüfung, Auftragserteilung, -verarbeitung und Koordination Technikereinsatz
- Kündigung (Beendigung durch Endkundendiensteanbieter oder NGA-Betreiber)
- Entstörung, einschließlich Fehlerdiagnose und Technikereinsatz
- Anbieterwechsel: Wechsel des Endkundenproviders (Elemente von Bereitstellung und Beendigung zzgl. Notwendigkeit zeitlicher Koordination)
- Vertragsveränderungen, insbesondere Leistungsänderungen (weitgehend analog zur Bereitstellung, ggf. Elemente Beendigung) und Umzug (Wechsel des Leistungsortes – weitgehend analog zur Bereitstellung, zusätzlich Elemente Beendigung und Notwendigkeit zeitlicher Koordination)
- Rechnungsstellung an Endkunden
(Rechnungserstellung und Rechnungsprüfung)
- Rechnungsstellung Vorleistungen
(Rechnungserstellung und Rechnungsprüfung)
- Veränderungen in der Vorleistungsgestaltung (bei gleichbleibender Endkundenbeziehung) durch Wechsel von Vorleistungsprovider und/oder Vorleistungsprodukt.

Zum anderen wurden die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen, um eine solche einheitliche Order-Schnittstelle und die dafür notwendige Interoperabilität der verschiedenen IT-Systeme der beteiligten Unternehmen in die Praxis umzusetzen. Dazu wurde bei einem ITK-Dienstleistungsunternehmen die Programmierung einer S/PRI-Referenzschnittstelle in Auftrag gegeben, um die Voraussetzungen für ein nationales Zertifizierungsverfahren zu schaffen. Damit können marktoffen alle interessierten Anbieter oder Nachfrager von NGA-Vorleistungen ihre S/PRI-Implementierung zertifizieren lassen, so dass die Interoperabilität der IT-Systeme unternehmensübergreifend sichergestellt wird. Die S/PRI Schnittstelle wird permanent durch die weiter arbeitenden Arbeitsgruppen der Anbieter und Nachfrager sowie die Plattformanbieter weiter entwickelt und in neuen Releaseständen dokumentiert. Derzeit aktuell ist das Release 4.1.

Anbieter und Nachfrager in IP-basierten Kommunikationsnetzen können mit der S/PRI-Schnittstelle die Geschäftsprozesse Bereitstellung, Leistungsänderung, Kündigung, Entstörung und Anbieterwechsel abbilden, mit ihren Kundeninformationssystemen verknüpfen und somit Kooperationsprozesse wie etwa beim Kundenwechsel automatisiert und schnell umsetzen, ohne Qualitätseinbußen in der Prozessabwicklung z.B. durch Übertragungsfehler bei den Kundendaten zu erfahren. Mit der Entwicklung einer markteinheitlichen, standardisierten S/PRI-Schnittstelle soll vermieden werden,

dass jeder Nachfrager seine Schnittstelle aufwendig mit der jedes Anbieters synchronisieren muss. Daher ist die anbieterübergreifende Implementierung einer Schnittstelle als großer Fortschritt auf dem Weg in eine NGA Multi-Carrier-Landschaft zu sehen.

4.1.5.3 Eine Marktlösung: Das Geschäftsmodell der vitroconnect GmbH

Das Plattformgeschäft ist seit ca. 10 Jahren Kern des Geschäftsmodells von vitroconnect. vitroconnect betreibt mit eigener hochskalierender Plattformtechnologie Wholesale- und Wholebuy-Prozesse für eine Reihe großer Unternehmen im Outsourcing. Über seine Carrier Aggregation Plattform stellt vitroconnect White-Label-Bündelprodukte bereit. Modular können der Betrieb von Netzen sowie Abrechnungs- und Logistik-Dienstleistungen insbesondere für Stadtwerke und regionale Versorger erbracht oder angekoppelt werden.

vitroconnect bietet auch Any-to-Any-Beziehungen an. Das Unternehmen tritt auch als Aggregator auf und bezieht selbst Anschlussleistungen von Anschlussnetzbetreibern. Nachfrager können daher über vitroconnect auch Anschlüsse von Anbietern vermarkten, zu denen sie selbst keine direkte Geschäftsbeziehung unterhalten. In diesem Geschäftsmodellansatz tritt vitroconnect als Reseller von Anschlüssen auf. Das Unternehmen schafft über seine Plattform technologieunabhängige Lösungen in der Schnittstellentechnik. Seine technische Plattform unterstützt praktisch alle Schnittstellen und macht damit Anbieter und Nachfrager im Leistungsaustausch unabhängig von den jeweils eingesetzten Schnittstellen. Die Nutzung unterschiedlicher, selbst proprietärer Schnittstellen verliert so ihren Hemmnischarakter für den Leistungsaustausch.

Auf der vitroconnect Plattform wurden 2019 mehrere 100.000 Endkunden über mehr als 50 Reseller (=Nachfrager) sowie Vorleistungsprodukte von über 70 Lieferanten (=Netzbetreiber) gemanaged. vitroconnect repräsentiert damit die größte netzunabhängige Brokerage-Plattform für Breitbandanschlüsse in Deutschland.

Auf der Nachfrageseite finden sich fast alle großen Anbieter. Auch die TDG nutzt die vitroconnect Plattform. Sie hatte selbst mehrere Jahre technische Probleme, ihre eigenen IT-Systeme Wholebuy-fähig zu machen.

Über die Carrier Aggregation Plattform haben Netzbetreiber als Anbieter von Vorleistungen die Möglichkeit, über die von vitroconnect gelieferten Schnittstellen und Prozessabbildungen Vorleistungen an verschiedene Nachfrager vermarkten zu können, ohne die Komplexität der jeweiligen 1:1 Abstimmungen und Schnittstellen mit jedem einzelnen Nachfrager implementieren zu müssen. Eine Lieferanten-Schnittstelle genügt, damit sich Infrastrukturbetreiber den Markt einer Vielzahl von Diensteanbietern erschließen.

Spiegelbildlich, aber konzeptionell ähnlich liegen die Verhältnisse in der Wholebuy-Beziehung. Die Carrier Aggregation Plattform stellt die Umgebung dar, um die Anforderungen eines Diensteanbieters kommerziell, technisch und vertraglich abzubilden. Die Nachfragebeziehung auch zu eher kleinen Netzbetreibern bzw. bei einer geringen Abnahmemenge wird über die Plattform wirtschaftlich abbildbar. Die Anbindung an die Geschäftsprozesse kann dabei auf verschiedenen Ebenen erfolgen: Über direkte Kopplung, über standardisierte Schnittstellen oder über eine Portallösung. Alle Prozesse für die Geschäftsvorfälle werden bis auf die technische Ebene direkt aus der Plattform orchestriert. Manuelle Eingriffe werden nahezu überflüssig.

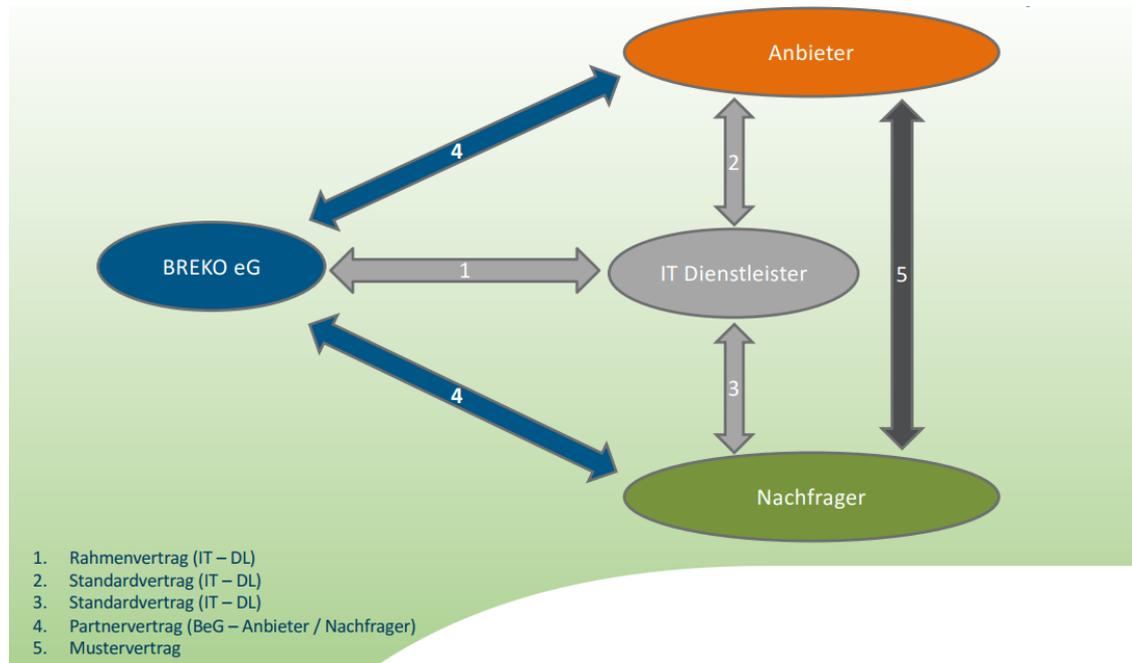
4.1.5.4 Die Handelsplattform des BREKO

Vor allem getrieben durch die Problemlage, der Vielzahl kleiner (FTTH-)Netzbetreiber im BREKO das Wholesale-Geschäft zu erleichtern bzw. überhaupt erst zu ermöglichen, hat der Verband eine sogenannte Open Access Handelsplattform entwickelt¹⁷⁷ und Ende 2017 im Markt gelauncht. Die Plattform wurde nach einem komplexen Konzeptionierungs-, Auswahl- und Verhandlungsprozess innerhalb des Verbandes entwickelt. Getragen wird die Plattform von der Einkaufsgemeinschaft des Verbandes. Auch wenn sie als Dienstleistung des Verbandes für seine Mitglieder entstanden ist, steht sie – sowohl auf der Anbieter- als auch auf der Nachfragerseite – auch Nicht-Mitgliedern und damit branchenweit zur Verfügung.

Die Handelsplattform des BREKO ist über Vertragsbeziehungen zwischen vier Gruppen von Marktakteuren beschrieben, nämlich der BREKO-Einkaufsgemeinschaft, den beiden ausgewählten IT-Dienstleistern, der Wholesale-Anbieter und der Wholesale-Nachfrager von Anschlüssen (siehe Abbildung 5-1). Die Rahmenverträge der BREKO e.G. (Nr. 1) als Aggregator mit den beiden IT-Dienstleistern regeln die Konditionen, unter denen Anbieter und Nachfrager jeweils die IT-Plattform der beiden Dienstleister in Anspruch nehmen können. Der Zugang zur Handelsplattform durch die Marktteilnehmer ist in den Verträgen Nr. 4 geregelt. Für die Beziehung IT-Dienstleister/Nachfrager (Nr. 3) bzw. IT-Dienstleister/Anbieter (Nr. 2) gibt es Standardverträge, in denen die Bedingungen über die Nutzung der Plattform festgelegt sind. Für die Abnahme der Wholesale-Produkte müssen Anbieter von Anschlüssen und Vorleistungsnachfrager in eine unmittelbare Vertragsbeziehung zueinander treten. Die Handelsplattform sieht hierzu einen Mustervertrag (Nr. 5) vor. Dieses Vertragswerk regelt vor allem einheitliche Service Level Agreements. Der Mustervertrag regelt nicht die kommerziellen Konditionen der Inanspruchnahme der Vorleistungsprodukte. Dies bleibt der individuellen Verhandlung zwischen Anbieter und Nachfrager überlassen.

¹⁷⁷ Vgl. hierzu im Einzelnen Neumann (2017): Die Handelsplattform für NGA-Vorleistungsprodukte – ein kreatives Modell für Wettbewerb und Take-up bei Glasfasernetzen - Ein Evaluierungsansatz für den BREKO, Bad Honnef, 14.12.2017.

Abbildung 4-2: Vertragsbeziehungen der Handelsplattform



Quelle: BREKO (2020).

Diese (nicht unerhebliche) Beschränkung der Beziehung der Plattformnutzer geht auf Einlassungen des Bundeskartellamtes zurück, das in einer weitergehenden Regelung eine Kooperationsvereinbarung mit potentiell wettbewerbsbeschränkendem Charakter sah. Die Beschränkung auf die nicht kommerziellen Beziehungen der Vertragspartner war damit Voraussetzung der kartellrechtlichen Unbedenklichkeit des Kooperationsmodells insgesamt. Durch diese kartellrechtliche Beschränkung wird allerdings das Potential der Plattform eingeschränkt. Die nach wie vor erforderlichen vertraglichen Regelungen zwischen Anbietern und Nachfragern verursachen Transaktionskosten, die potentiell vermeidbar gewesen wären. Eine rein Plattform-gestützte Abwicklung der Transaktionsbeziehung bleibt dadurch ausgeschlossen. In der Praxis hat diese Beschränkung die Inanspruchnahme der Plattform deutlich begrenzt.

Als IT-Dienstleister hat der BREKO zwei Anbieter mit einem unterschiedlichen Profil ausgewählt. Mit der vitroconnect GmbH wurde ein im Betrieb von Glasfasernetzen und dem Plattformgeschäft erfahrener Anbieter gewählt.¹⁷⁸ Mit der 1&1 Versatel GmbH fungiert der Glasfasernetzbetreiber der 1&1 Gruppe als weiterer Plattformdienstleister. Bemerkenswert an der Rolle von Versatel ist, dass damit ein Unternehmen der Gruppe, die zugleich einer der (potentiell) größten Nachfrager nach Leistungen der Plattform ist, IT-Dienstleister ist.

Die Handelsplattform erleichtert die technisch/betriebliche Zusammenarbeit von Marktteilnehmern auf der Angebots- und der Nachfrageseite von Wholesale-Produkten

¹⁷⁸ Vgl. hierzu Abschnitt 4.1.5.3.

durch Prozess- und IT-Harmonisierung von Schnittstellen. Die Plattform stützt sich dabei auf bereits im Markt genutzte und etablierte Schnittstellen wie WITA und S/PRI ab und hat keine neuen entwickelt. Sie bietet dazu Übergabeschnittstellen für das „Anliefern“ und das „Abholen“ der jeweils „gehandelten“ Anschlüsse. Die IT-Dienstleister machen verschiedene Schnittstellen kompatibel, so dass Nachfrager nicht mit verschiedenen Schnittstellenvarianten konfrontiert sind.

Aufsetzend auf bestehenden Schnittstellen hat die Handelsplattform vor allem Prozessströme definiert und hier einheitliche SLA kreiert. Durch die Plattform werden die technischen Schnittstellen für die Any-to-Any-Beziehung ermöglicht. Es werden Produkte und Konditionen datentechnisch hinterlegt. Weiterhin werden Sonderfälle geregelt, die bei S/PRI noch nicht adressiert waren, die sich aber für die betriebliche Interaktion von Anbietern und Nachfragern als wichtig erwiesen haben. Im Ergebnis erfolgt so der standardisierte und automatisierte Zugriff auf Glasfaseranschlüsse. Als ein Handicap der Handelsplattform ist anzusehen, dass weiterhin direkte Vertragsbeziehungen zwischen Wholesale-Nachfrager und Wholesale-Anbieter zur Regelung der kommerziellen Bedingungen erforderlich sind. Bei rein kommerziell agierenden Intermediären wie der vitroconnect gilt diese Beschränkung nicht. Dies ist auch der wesentliche Grund dafür, dass die Nutzung der Handelsplattform noch begrenzt ist.

4.1.6 Fazit

In Deutschland dominiert das Geschäftsmodell des integrierten FTTH-Betreibers. Dies gilt sowohl für den Incumbent TDG als auch für eine Vielzahl lokaler und regionaler Netzbetreiber. Erst mit der öffentlichen Breitbandförderung haben sich eine Reihe von OAN-Ansätzen im Rahmen von Betreibermodellen entwickelt, bei denen die passive Infrastruktur in der Verantwortung öffentlicher Gebietskörperschaften errichtet wurde. Diese wurde dann an private Betreiber vermietet oder verpachtet.

Der Wholesale-Markt für Glasfaseranschlussprodukte ist in Deutschland noch nicht voll entwickelt. Dies liegt im Kern nicht an fehlenden einheitlich spezifizierten Produktbeschreibungen und Prozessschnittstellen. Diese liegen im Prinzip vor. Sie sind im Rahmen eines von der BNetzA initiierten und gesteuerten Branchenforums relativ früh entstanden. Aber nicht alle Marktteilnehmer haben die relevanten Schnittstellen implementiert. Dies gilt insbesondere für den Incumbent TDG, aber auch für viele kleine Zugangsanbieter. Obwohl etwa im NGA-Forum unter Mitwirkung der TDG ein Layer 2 Bitstromprodukt entwickelt worden ist, zog die TDG ihren Konsens zurück und legte eine modifizierte Spezifikation vor, die die Vorteile einer Verteilung von Multicast (z.B. für IP-TV) im Zugangsnetz (1:n-Beziehung) ausklammerte und nur eine direkte, separate 1:1 Beziehung vom Übergabepunkt des Multicastanbieters zu jedem Endkunden anbietet. Da IP-TV und das damit verbundene Multicast im deutschen Markt keine große Nachfrage gefunden haben, sondern die Nachfrage klar von Streaming-Angeboten dominiert wird, spielt die Nachfrage nach 1:n Multicastunterstützung auf Wholesale-

Schnittstellen keine große Rolle mehr, wird aber als technische Option bei vielen Anbietern vorgesehen.

Die Wholesale-Nutzung kleiner FTTH-Netze hat sich erst in einem begrenzten Umfang entwickelt. Die Transaktionskosten großer Nachfrager sind hier noch zu hoch. Die BREKO Handelsplattform hat hier bislang nur begrenzt Abhilfe geschaffen. Sie hat das aus wettbewerbsrechtlichen Gründen auferlegte Handicap, dass sie nur die Interaktion der Marktteilnehmer technisch, nicht aber kommerziell vermitteln kann. Dadurch lässt sich eine wesentliche Komponente der Transaktionskosten (nicht) einsparen. Wesentlich erfolgreicher ist demgegenüber vor allem die intermediäre Marktlösung der vitroconnect GmbH.

4.2 Schweden

4.2.1 FTTH-Markt

Schweden befindet sich in einem sehr fortgeschrittenen Stadium des Glasfaserausbau und gehört in Europa zu den Vorreitern: Die FTTH-Abdeckung (Homes passed) liegt bei 77,1 % (Stand Ende Juni 2019) der Haushalte; dies ist mehr als doppelt so hoch wie der EU-Durchschnitt (33,5 %). Auch in den ländlichen Gebieten verfügt Schweden über eine sehr hohe FTTH-Abdeckung: Sie liegt mit 41,8 % deutlich über dem durchschnittlichen EU-Wert von 17,5 %. Insbesondere in ländlichen Gebieten konnten in den vorangegangenen Jahren große Fortschritte erzielt werden: gegenüber 2017 hat sich die rurale FTTH-Abdeckung fast verdoppelt.

Damit ist FTTH in Schweden die dominante festnetzbasierende NGA-Technologie: Die Abdeckung von VDSL mit 20,8 % und von Kabelnetzen (DOCSIS 3.0)¹⁷⁹ mit 35,7 % ist deutlich geringer; dies gilt besonders in ländlichen Gebieten, wo die Abdeckung beider Technologien jeweils unter einem Prozent liegt. Das weitaus weniger leistungsfähige DSL hat mit 87,5 % die höchste Abdeckung der festnetzgebundenen Breitband-technologien. Bei der Versorgung der Haushalte gibt es Überschneidungen bei der Abdeckung der verschiedenen Technologien: Etwa 60 % der mit DSL versorgten Endnutzer sind auch an ein Glasfasernetz angeschlossen.¹⁸⁰

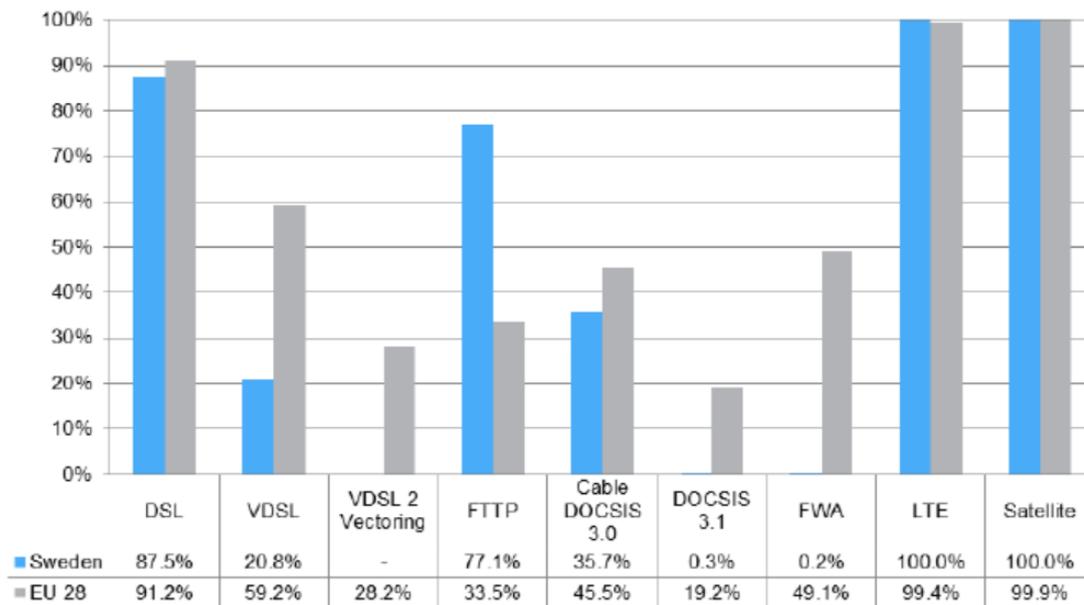
Mit den Fortschritten beim Glasfaserausbau nimmt die Bedeutung des Kupfernetzes deutlich ab. Die Abdeckung von DSL ist in den letzten Jahren erkennbar rückläufig. Der

¹⁷⁹ Die Abdeckung mit DOCSIS 3.1 liegt derzeit nur bei 0,3 % in Schweden.

¹⁸⁰ Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State, Telecom Chapter Sweden, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters> und Europäische Kommission (2020): Broadband Coverage in Europe 2019 - Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, elektronisch verfügbar unter: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1/language-en>.

Incumbent Telia hat bereits 2009 mit der sukzessiven freiwilligen Abschaltung seines Kupfernetzes begonnen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Abschaltung bisher auf HVT in ländlichen und abgelegenen Gebieten. Mittlerweile wurden mehr als 40 % der HVT abgeschaltet; über diese wurden jedoch nur ca. 100.000 der insgesamt über 5,2 Mio. Haushalte in Schweden versorgt.¹⁸¹ Als alternative Netzzugangsmöglichkeiten stehen für die Endkunden neben FTTH-Netzen gebietsabhängig auch Fixed Wireless- bzw. Satelliten-Lösungen zur Verfügung.¹⁸²

Abbildung 4-3: Abdeckung nach Technologien (Schweden vs. EU)¹⁸³



Quelle: Broadband Coverage in Europe 2019.

Eine Ursache für den schnellen FTTH-Ausbau in Schweden ist die hohe Nachfrage (und eine hohe Zahlungsbereitschaft) der Endkunden nach schnellen Glasfaseranschlüssen. Die hohe Nachfrage hängt mutmaßlich mit der hohen Nutzung von Online-Unterhaltung und -Inhalten sowie mit der Verbreitung digitaler Dienste wie E-Government, E-Health und E-Learning zusammen.¹⁸⁴ Viele Haushalte sind bereit, für den Anschluss ihrer

¹⁸¹ Ein Zeitpunkt zur vollständigen Abschaltung des Kupfernetzes wurde bisher noch nicht von Telia mitgeteilt.

¹⁸² Vgl. Tenbrock, S.; Knips, J.; Wernick, C. (2020): Status quo der Abschaltung der Kupfernetzinfrastruktur in der EU, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 459, Bad Honnef, März 2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_459.pdf.

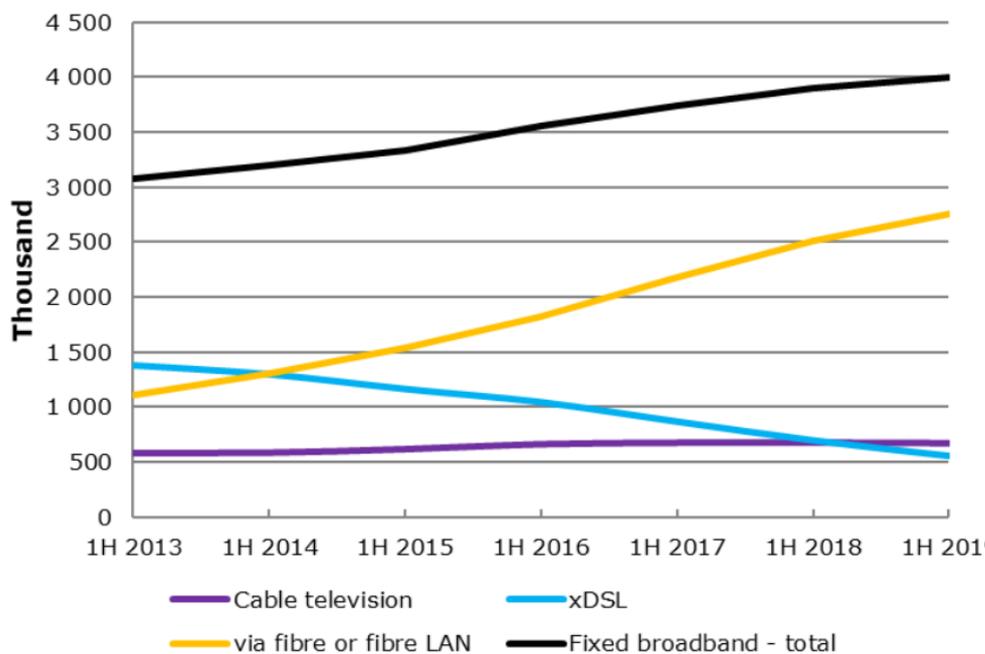
¹⁸³ Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband Coverage in Europe 2019 - Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, elektronisch verfügbar unter: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1>.

¹⁸⁴ Vgl. WIK-Consult; BSG (2020): Moving to a fibre-enabled UK: International experiences on barriers to gigabit adoption, elektronisch verfügbar unter: http://www.broadbanduk.org/wp-content/uploads/2020/06/WIK-report_BSG_02062020_final.pdf.

Wohnungen an ein Glasfasernetz eine Installationsgebühr von 2.000 EUR oder mehr zu zahlen.¹⁸⁵

Glasfaser ist derzeit die am häufigsten nachgefragte Breitbandtechnologie in Schweden: FTTH-Anschlüsse machen etwa 2,8 Millionen von insgesamt rund 4 Millionen festnetzbasierter Breitbandanschlüssen aus (ca. 69 %); die Anzahl ist in den letzten Jahren stetig angestiegen.¹⁸⁶ Dagegen sind die Breitbandanschlüsse über Kabelnetze (0,7 Millionen) und xDSL (0,6 Millionen) rückläufig. In ländlichen Gebieten, in denen das Kupfernetz abgeschaltet wurde, stellt der drahtlose Breitbandzugang eine wichtige Alternative dar.

Abbildung 4-4: Anzahl der festnetzbasierter Breitbandanschlüsse im Zeitverlauf¹⁸⁷



Quelle: PTS - The Swedish Telecommunications Market.

Drei Viertel aller Breitbandanschlüsse in Schweden erreichen Bandbreiten von über 100 Mbit/s. Angebote mit Bandbreiten von weniger als 100 Mbits werden kaum noch vermarktet. Ein relativ hoher Anteil der schwedischen Endkunden bezieht nur einen Breitbandanschluss (ohne Bündelprodukte wie Telefonie und TV).¹⁸⁸ In der Regel

¹⁸⁵ Vgl. WIK-Consult; BSG (2020): Moving to a fibre-enabled UK: International experiences on barriers to gigabit adoption, elektronisch verfügbar unter:

http://www.broadbanduk.org/wp-content/uploads/2020/06/WIK-report_BSG_02062020_final.pdf.

¹⁸⁶ Vgl. PTS (2019): The Swedish Telecommunications Market – First half year 2019, elektronisch verfügbar unter: https://statistik.pts.se/media/1484/swedish-telecoms-market-en-1h-2019_t.pdf.

¹⁸⁷ Vgl. PTS (2019): The Swedish Telecommunications Market – First half year 2019, elektronisch verfügbar unter: https://statistik.pts.se/media/1484/swedish-telecoms-market-en-1h-2019_t.pdf.

¹⁸⁸ Vgl. WIK-Consult; BSG (2020): Moving to a fibre-enabled UK: International experiences on barriers to gigabit adoption, elektronisch verfügbar unter:

http://www.broadbanduk.org/wp-content/uploads/2020/06/WIK-report_BSG_02062020_final.pdf.

schließen Endkunden reine Datentarife ab und nutzen die Mobiltelefonie für Sprachkommunikation.¹⁸⁹

Während viele Endkundenanbieter national ausgerichtet sind, ist die Anbieterstruktur auf den Layern 1 und 2 heterogen.

Die schwedische Regulierungsbehörde weist nur Marktanteile für den gesamten Festnetzmarkt auf: Die drei größten Anbieter sind der Incumbent Telia (32,1%), Tele 2 (nach der Übernahme von Com Hem, 22,8 %) und Telenor (17,2 %). Mit Abstand folgen Bahnhof (7,5 %) und Bredband 2 (5,9 %).¹⁹⁰

In Schweden sind die Fortschritte beim Glasfaserausbau maßgeblich durch lokale Stadtnetzbetreiber (oder Municipality Networks) erzielt worden, welche den Ausbau von schnellem Breitband-Internet als Teil der Daseinsvorsorge betrachten. Stokab, der städtische Netzbetreiber im Raum Stockholm, hat mit dem FTTH-Ausbau schon Mitte der 1990er begonnen.¹⁹¹ Rund 180 von insgesamt 290 schwedischen Gemeinden haben seit Beginn der 2000er Jahre Glasfasernetze aufgebaut, deren Footprint umfasst mehr als die Hälfte der bereits mit FTTH erschlossenen Haushalte. Gerade in den ländlichen Gebieten dauern die Ausbauaktivitäten weiterhin an.

Viele Stadtnetzbetreiber sind sehr klein und fokussieren ihren FTTH-Ausbau vor allem auf ländliche Gebiete. Einige Stadtnetzbetreiber versorgen auch mehrere Städte und Gemeinden. Eigentümer der Stadtnetze sind in den meisten Fällen städtische Verwaltungen oder Versorgungsunternehmen (Energie, Telekommunikation). Nur in wenigen Fällen sind die Stadtnetze durch private Unternehmen aufgesetzt worden.¹⁹²

Der Incumbent Telia hat als Reaktion auf die Ausbauaktivitäten der Stadtnetzbetreiber ebenfalls in hohem Umfang in eigene FTTH-Infrastruktur investiert; allerdings ist der Ausbau komplementär zu den Netzen der Stadtnetzbetreiber und findet vor allem in städtischen Gebieten statt. Lediglich in weiten Teilen der Hauptstadt Stockholm sind drei parallele hochleistungsfähige Netze von Stokab, Telia und dem Kabelnetzbetreiber Com Hem vorhanden. Davon abgesehen ist der infrastrukturbasierte Wettbewerb zwischen hochbreitbandigen Netzen in Schweden jedoch begrenzt.

189 Vgl. Godlovitch, I. et al. (2017): A tale of five cities: The implications of broadband businessmodels on choice, price and quality, elektronisch verfügbar unter:

[https://www.stokab.se/download/18.52d820ca1732323a3ca4eb/1594711942698/A%20tale%20of%20five%20cities:%20The%20implications%20of%20broadband%20business%20models%20on%20choice,%20price%20and%20quality%20\(2017\),%20WIK-Consult..pdf](https://www.stokab.se/download/18.52d820ca1732323a3ca4eb/1594711942698/A%20tale%20of%20five%20cities:%20The%20implications%20of%20broadband%20business%20models%20on%20choice,%20price%20and%20quality%20(2017),%20WIK-Consult..pdf).

190 Vgl. PTS (2019): The Swedish Telecommunications Market – First half year 2019, elektronisch verfügbar unter: https://statistik.pts.se/media/1484/swedish-telecoms-market-en-1h-2019_t.pdf.

191 Der Netzausbau von Stokab erfolgt marktgetrieben. Der schrittweise Ausbau ermöglichte einen konstanten positiven Cashflow. Das Netz von Stokab erreicht 90 % der Haushalte und fast 100 % der gewerblichen Gebäude im Großraum Stockholm.

192 Vgl. SSNF (2014): Swedens Local Fibre Networks creating competition and providing consumers and operators with freedom of choice, Dezember 2014, elektronisch verfügbar unter: <https://www.ssnf.org/globalassets/in-english/facts-and-statistics/sweden-local-fibre-networks-2014.pdf>.

Im Jahr 2016 hat Schweden ehrgeizige Breitband-Ziele formuliert: Bis 2020 sollen 95 % aller Haushalte und Unternehmen über einen Breitbandzugang von mindestens 100 Mbps verfügen, bis 2025 soll die Quote auf 98% aller Haushalte und Unternehmen gesteigert werden.¹⁹³

Um diese Ziele zu erreichen, muss die Glasfaserabdeckung in den verbleibenden dünn besiedelten Gebieten beschleunigt werden. Für die nächsten 3 Jahre hat die schwedische Regierung 650 Millionen SEK (61,16 Millionen Euro) für die Breitbandförderung bereitgestellt. Momentan bereitet Schweden ein neues nationales Förderprogramm vor, um die finanziellen Mittel effektiv für den Breitbandausbau einzusetzen.¹⁹⁴

Staatliche Fördermittel spielen bislang beim Ausbau nur eine geringe Rolle und werden primär in ländlichen Gebieten eingesetzt: Der Anteil der Fördermittel beim Ausbau liegt laut Expertenschätzungen nur bei ca. 5 %.¹⁹⁵ Verschiedene EU-Programme werden im Förderkontext genutzt: Das Budget für das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums (EARDF) – in Verbindung mit einer Ko-Finanzierung auf nationaler Ebene – im Zeitraum zwischen 2014-2020 wurde auf 425 Mio. EUR veranschlagt, von denen 81 % bewilligt und 12,6 % ausgezahlt wurden. Das Budget für das Regionalentwicklungsprogramm (ERDF) 2014-2020 – in Verbindung mit Ko-Finanzierung auf regionaler Ebene – wurde auf 60 Mio. EUR veranschlagt und vollständig bewilligt. Bisher wurden rund 39 % der Mittel ausbezahlt.¹⁹⁶

Durch den weitreichenden Glasfaserausbau zählt Schweden zu den am stärksten digitalisierten Ländern in Europa. Das Land verfügt über eine Reihe von Programmen und Initiativen, welche die Verbreitung der Digitalisierung sowie innovativer digitaler Dienste und Anwendungen vorantreiben. In Rankings, welche den digitalen Fortschritt

193 Vgl. Government Offices in Sweden (2016): A Completely Connected Sweden by 2025 – a Broadband Strategy, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.government.se/496173/contentassets/afe9f1cfea4e39abcdd3b82d9bee5d/sweden-completely-connected-by-2025-eng.pdf>.

194 Der Vorschlag von PTS für ein neues staatliches Beihilfeprogramm zielt darauf ab, die Unterstützung einer langfristig nachhaltigen und leistungsstarken Infrastruktur zu fördern, die den Zugang zu 1-Gbit/s-Geschwindigkeiten ermöglicht, sowie einen kosteneffizienten Ausbau, der dazu beiträgt, die Ziele der nationalen Breitbandstrategie 2020-2025 zu erreichen. Das Förderprogramm legt regionale Prioritäten fest und deckt die nicht städtischen Gebiete ab, die nicht an Zugangsnetze der nächsten Generation (NGA) angeschlossen sind. Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report– Electronic communications markets over-view per Member State (Telecom Chapters) – Sweden, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

195 Darin nicht enthalten sind finanzielle Mittel der Stadtnetzbetreiber, die reinvestiert werden.

196 Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets over-view per Member State (Telecom Chapters) – Sweden, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

unter den europäischen Ländern messen, liegt Schweden regelmäßig auf den vorderen Plätzen.¹⁹⁷

4.2.2 Regulierung

In Schweden muss der Incumbent seit 2010 im Rahmen der SMP-Regulierung Zugang zu seiner FTTH-Netzinfrastruktur gewähren, die Zugangspreise unterliegen einem Replizierbarkeitstest. Zugangsverpflichtungen für FTTH-Netze alternativer Wettbewerber bestehen weder über die SMP-Regulierung noch über symmetrische Regulierungsverpflichtungen. Viele kommunale Glasfasernetzbetreiber sind nur auf der Vorleistungsebene tätig und bieten Zugang zu kommerziellen Bedingungen an.

Im Jahr 2018 startete PTS eine öffentliche Konsultation im Zusammenhang mit der jüngsten Marktanalyse für den Zugang zu lokalen Vorleistungsprodukten (Markt 3a). Eine der wesentlichen vorläufigen Schlussfolgerungen war, dass der Zugang zu Kupfer und Glasfaser nicht mehr im gleichen relevanten Produktmarkt ist und dass daher zwei Märkte auf Endkundenebene definiert werden sollten, die (i) Breitband über Glasfaser und Kabel und (ii) Breitband über Kupfer umfassen. PTS kam zu dem Schluss, dass auf der Vorleistungsebene zwei Märkte definiert werden könnten: der lokale Zugang zu Glasfasernetzen und der lokale Zugang zu kupferbasierten Netzen. Beide Märkte wurden national abgegrenzt und für Telia wurde auf beiden Märkten SMP festgestellt. Dagegen stellt PTS fest, dass kein Betreiber über SMP auf dem Markt für den zentralen Vorleistungszugang (Markt 3b) verfügte. Hier erachtet die Regulierungsbehörde die wettbewerbliche Situation als ausreichend, so dass dieser Markt weiterhin nicht reguliert wird.

Die EU-Kommission ist der Abgrenzung eines nationalen Marktes für Glasfasernetze durch PTS aufgrund der starken regionalen Unterschiede in Schweden jedoch nicht gefolgt und hat eine detaillierte Analyse des Wettbewerbs auf regionaler Ebene eingefordert.¹⁹⁸ Nach dem Veto der EU-Kommission musste PTS seinen Entscheidungsentwurf zurückziehen.

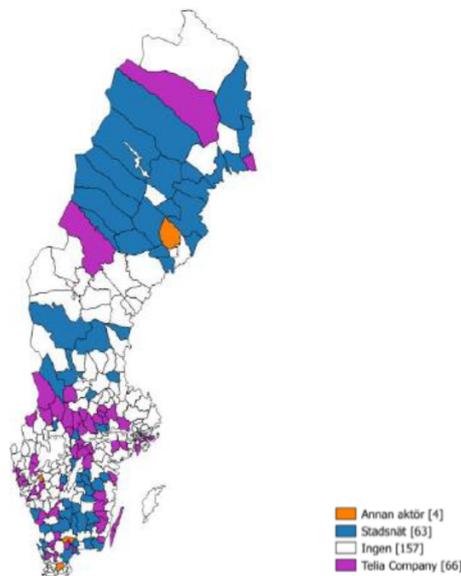
197 Vgl. Desi Index: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>; IMD World Digital Competitiveness Ranking 2019: <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2019/> and Chakravorti, B.; Chaturvedi, R. S. (2017): Digital Planet 2017 – How Competitiveness and Trust in Digital Economies vary across the World, July 2017, elektronisch verfügbar unter: https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2017/05/Digital_Planet_2017_FINAL.pdf.

198 Vgl. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/commission-opens-depth-investigation-swedish-market-wholesale-local-access-fibre-networks> und <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/commission-blocks-swedish-regulation-fibre-networks-requesting-detailed-analysis-geographic>.

4.2.3 Vorleistungsmarkt

Kommunale Anbieter haben in einigen Gebieten Schwedens hohe Vorleistungsmarktanteile (über 80 %), während Telia in anderen Gebieten dominiert. In der jüngsten Marktanalyse für den Breitbandzugang auf der Vorleistungsebene stellte die NRA PTS fest, dass kommunale Anbieter in einigen Gebieten einen Vorleistungsmarktanteil von 80 % oder mehr hatten (in der Abbildung 4-5 blau dargestellt). Ein Vorleistungsmarktanteil von über 80 % durch Telia wird lila, der eines anderen Anbietern orange abgebildet.

Abbildung 4-5: Gebiete mit einem Vorleistungsmarktanteil von über 80 %



Quelle: PTS Building Database.

Im schwedischen Markt gibt es ein Nebeneinander von verschiedenen Organisations- bzw. Geschäftsmodellen im Glasfasermarkt. Die Mehrheit der Stadtnetzbetreiber betreibt Wholesale-only-Infrastrukturen auf den Layern 1 und 2. Einige größere Stadtnetzbetreiber betreiben als PIP nur die passive Infrastruktur (Layer 1), während insbesondere kleinere Netzbetreiber zusätzlich als NPs im Aktivnetzbetrieb (Layer 2) tätig sind. Nur ein sehr kleiner Teil der Stadtnetzbetreiber ist vertikal integriert (rund 4 %) und bietet selbst Endkundendienste an.

Für die meisten Stadtnetzbetreiber stellt Dark Fiber das wichtigste Vorleistungsprodukt dar. Fast alle Stadtwerke, die auf Layer 1 und 2 tätig sind, bieten neben einem aktiven Layer-2-Bitstromzugang auch Dark Fiber Vorleistungsprodukte an. 85 % der lokalen Glasfasernetze bieten ein offenes Netz für den Layer 3; 76 % der Netze bieten ein offenes

Netz für den Layer 2.¹⁹⁹ Fast alle Glasfasernetze basieren auf einer P2P-Topologie; einige Stadtnetzbetreiber verlegen mehrere Fasern je Wohnung.

Es gibt eine hohe Nachfrage nach Vorleistungsprodukten durch Diensteanbieter: Kleinere Diensteanbieter fragen in Schweden häufiger aktive Vorleistungsprodukte auf Layer-2-Basis nach, während größere Diensteanbieter tendenziell einen (passiven) Zugang auf Basis von entbündelten Glasfasern (Dark Fiber) präferieren.

Stokab, der Stadtnetzbetreiber in Stockholm und bekanntester Vertreter der schwedischen Stadtnetzbetreiber betreibt eine passive Glasfaserinfrastruktur (Layer 1) die von über 100 Netzbetreibern und Diensteanbietern genutzt wird.²⁰⁰ Hierzu gehören Unternehmen, die nur als aktiver Netzbetreiber (Layer 2), nur als Diensteanbieter (Layer 3) oder auf beiden Layern tätig sind. Der Incumbent Telia fragt seit einigen Jahren auch Dark Fiber Vorleistungsprodukte von verschiedenen Stadtnetzbetreibern nach: Telia hat kommerzielle Vereinbarungen mit Stadtnetzbetreibern in solchen Gebieten abgeschlossen, in denen Telia keine eigene FTTH-Infrastruktur besitzt.

Nachfrager von entbündelten Glasfasern sind in Schweden auch Mobilfunkanbieter, welche das Vorleistungsprodukt für die Anbindung der Basisstationen für 4G- und 5G-Netze nutzen. Die weite Verfügbarkeit von Dark Fiber durch die Stadtnetzbetreiber ist in Schweden als wichtiger Faktor für den starken Wettbewerb auf dem Mobilfunkmarkt anzusehen. Gerade für den 5G-Ausbau wird das Angebot von Dark Fiber noch weiter an Bedeutung gewinnen, da mehr Basisstationen errichtet und angebunden werden müssen. Die weite Verfügbarkeit vom Dark Fiber durch die Stadtnetzbetreiber dient insofern als Vehikel für den 5G-Ausbau.²⁰¹

Eine Besonderheit auf dem schwedischen Markt sind die „Communications Operators“ (CO), die auch als Intermediäre oder Plattformen bezeichnet werden. Diese spielen sowohl im Vorleistungs- (B2B) als auch im Endkundengeschäft (B2C) eine wichtige Rolle für den schwedischen Markt. Als Aktivnetzbetreiber (Layer 2) ermöglichen die CO die Zusammenarbeit zwischen Layer 1 und Layer 3-Anbietern. Die CO mieten für Layer 3-Anbieter unbeschaltete Glasfasern der (Stadt-)Netzbetreiber, veredeln diese zu aktiven Vorleistungsprodukten (i. d. R. Layer 2 Bitstrom-Produkte), über welche die Endkundenprodukte der Layer 3-Anbieter erbracht werden.

199 Vgl. SSNF (2014): Swedens Local Fibre Networks creating competition and providing consumers and operators with freedom of choice, Dezember 2014, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.ssnf.org/globalassets/in-english/facts-and-statistics/sweden-local-fibre-networks-2014.pdf>.

200 Die Verfügbarkeit von Dark Fiber hat auch den Ausbau der Mobilfunknetze bzw. die Anbindung der Basisstationen befördert. Dadurch wurde in Stockholm das weltweit erste 4G/LTE-Netz in Betrieb genommen.

201 Vgl. Godlovitch, I. et al. (2017): A tale of five cities: The implications of broadband business models on choice, price and quality, elektronisch verfügbar unter:

[https://www.stokab.se/download/18.52d820ca1732323a3ca4eb/1594711942698/A%20tale%20of%20five%20cities:%20The%20implications%20of%20broadband%20business%20models%20on%20choice,%20price%20and%20quality%20\(2017\).%20WIK-Consult..pdf](https://www.stokab.se/download/18.52d820ca1732323a3ca4eb/1594711942698/A%20tale%20of%20five%20cities:%20The%20implications%20of%20broadband%20business%20models%20on%20choice,%20price%20and%20quality%20(2017).%20WIK-Consult..pdf).

Darüber hinaus stellen die COs auch Portale für Endkunden zur Verfügung (Privat- und Geschäftskunden), über welche diese erfahren können, welche Produkte und Dienste an ihrem jeweiligen Standort zur Verfügung stehen. Darüber hinaus können Angebote und Produkte der Diensteanbieter miteinander verglichen, einzelne Dienste ausgewählt, zusammengestellt und bestellt werden.

Die COs sind in der Regel nicht eigenständig, sondern sind entweder mit dem jeweiligen Stadtnetzbetreiber verbunden oder werden als externe Dienstleister von anderen Stadtnetzbetreibern eingekauft. Auf den Portalen der Communications Operators bieten in fast alle Stadtnetzen mindestens zwei SPs ihre Dienste an; zusätzlich werden auch spezifische Geschäftskundendienste angeboten, etwa Cloud- und B2B-Dienste.²⁰²

4.2.4 Schnittstellen und Standardisierung

Dadurch dass in Schweden zahlreiche Stadtnetzbetreiber Wholesale-only Infrastrukturen errichtet haben, gab es in Schweden bereits früh einen hohen Bedarf, einheitliche Zugangsprodukte und Schnittstellen zu schaffen. Die Marktakteure auf dem schwedischen Markt haben dazu betreiberübergreifende Kooperationen initiiert.

Bereits 1998 haben die Stadtwerke die Local Fibre Alliance (Svenska Stadsnätöföreningen) gegründet, in der praktisch alle kommunalen Betreiber und weitere Telekommunikationsunternehmen organisiert sind (290 Mitglieder). Im Rahmen der Local Fibre Alliance wurden durch die Mitglieder früh Fragen zur Standardisierung angestoßen. Insofern handelt es sich um einen marktgetriebenen Prozess. Zusätzlich berät die Vereinigung ihre Mitglieder u.a. in Rechts- und Marketingfragen. PTS hat als Regulierungsbehörde zwar den Prozess begleitend verfolgt, aber nicht aktiv in den Entscheidungsprozess eingegriffen.

Die Local Fibre Alliance²⁰³ hat ungefähr Mitte der 2000er Jahre die Beschaffungsschnittstellen auf Wholesale-Ebene vereinheitlicht und hierfür nationale Standards mit technischen Spezifikationen (für die Konnektivität und die Vorleistungsprodukte) geschaffen. Daneben wurden auch Standards bei Prozessschnittstellen zwischen Wholesale-Anbieter und -Nachfrager geschaffen: Hierbei haben sich die Beteiligten auf umfassende netzübergreifende Prozesse und Dokumentationspflichten geeinigt, etwa bei der Bestellung eines Anschlusses, der Entstörung von Leitungen (Suchen und Beheben), dem Wechsel von Endkunden zu anderen Diensteanbietern und weiteren Customer Support Prozessen. Die

²⁰² Vgl. SSNF (2014): Swedens Local Fibre Networks creating competition and providing consumers and operators with freedom of choice, Dezember 2014, elektronisch verfügbar unter: <https://www.ssnf.org/globalassets/in-english/facts-and-statistics/sweden-local-fibre-networks-2014.pdf>.

²⁰³ Vgl. <https://www.ssnf.org/in-english/>.

Standardisierung wurde z.T. auch unter Mitarbeit des Branchenverbandes Swedish IT and Telecom Industries (IT&Telekomföretagen) erreicht.²⁰⁴

Im Rahmen der Local Fibre Allianz wurde auch die Dienste- und Vertragsvereinbarung CESAR geschlossen. CESAR wurde zunächst im Jahr 2005 als gemeinsamer Mustervertrag für Dark Fiber Verbindungen konzipiert. In den Folgejahren wurde CESAR als Schnittstellensystem stetig weiterentwickelt und im Jahr 2014 als CESAR 2 neu aufgesetzt. CESAR 2 umfasst Produkt- und Prozessspezifikationen ebenso wie SLAs und Zugangskonditionen und wird landesweit von (Stadt-)Netzbetreibern und Diensteanbietern unterstützt. CESAR 2 wird über die Local Fibre Alliance gesteuert und verwaltet.²⁰⁵ Die technische Implementierung findet über Digpro statt, einem Spezialisten für Netzwerkinformationssysteme.

Die Bestellschnittstelle enthält ein einheitliches Interface, in dem Zugangspetenten ihre Anforderungen für Vorleistungsprodukte und deren Spezifikationen eintragen können. Im Anschluss werden korrespondierende Angebote von Wholesale-Anbietern sowie deren Preiskonditionen angezeigt.

CESAR bzw. CESAR 2 wurde als Schnittstelle vor allem für kleinere Marktakteure / Stadtnetzbetreiber aufgesetzt und wird primär von diesen genutzt. Größere Stadtnetzbetreiber wie Stokab unterhalten eigene Plattformen und nutzen die CESAR-Schnittstelle nicht.

Im Jahr 2010 wurde in Schweden ein Breitbandforum²⁰⁶ mit Vertretern aus Regierung, öffentlichen und kommunalen Akteuren und Unternehmen eingerichtet. Aufgabe des Breitbandforums ist es, einen Dialog beim Breitbandausbau zu initiieren und Kooperationen zwischen den Akteuren zu stimulieren. Zielsetzung ist es, Hindernisse beim FTTH-Ausbau auszuräumen und Verfahren zu vereinfachen, etwa bei Genehmigungen für den Gebäudezugang oder bei der Mitverlegung von Glasfaserkabeln bei Straßenarbeiten. Die Teilnehmer des Forums definieren die Schwerpunkte selbst und erarbeiten gemeinsam Lösungsvorschläge. Darüber hinaus fungiert das Breitbandforum auch als Schlichtungsinstanz für Konflikte im Kontext des Glasfaserausbaus.²⁰⁷ Die Ergebnisse von Arbeitsgruppen zu einzelnen Themen (etwa Infrastruktur für mobiles Breitband, Infrastruktur für Digitalisierung, Zusammenarbeit und Prozesse auf kommunaler Ebene sowie Versorgung ländlicher Gebiete) mit konkreten Lösungen und Empfehlungen werden auf der Webseite veröffentlicht.²⁰⁸

²⁰⁴ Vgl. <https://www.netadminsyste.ms.com/blog/how-standardization-works-in-different-countries>.

²⁰⁵ CESAR 2 hat einen Verwaltungsrat mit mehreren Ausschüssen. Wenn der Rat Änderungen oder Anpassungen vorschlägt, muss der Aufsichtsrat der Local Fibre Alliance finanziellen Entscheidungen zustimmen.

²⁰⁶ Vgl. <https://bredbandsforum.se/english/>.

²⁰⁷ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): Impact Assessment, Breitband: Ausbau und Zielsetzung – Politische Ziele auf nationaler und europäischer Ebene, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:9150b030-5e53-41dc-beaa-b4b92eb76577/impact_assessment.pdf.

²⁰⁸ Vgl. <https://bredbandsforum.se/paagaende-arbetsgrupper/>.

4.2.5 Fazit

Schweden zählt zu den Ländern in Europa, in denen der Glasfaserausbau am weitesten fortgeschritten ist. Mittlerweile haben ca. 180 Stadtnetzbetreiber eigene Glasfasernetze errichtet, die Mehrheit als Open-Access-Netze.

Bemerkenswert ist, dass sich in Schweden trotz einer heterogenen Anbieterlandschaft eine breite Angebotsvielfalt für private und gewerbliche Endkunden entwickeln konnte. Hierfür waren die Aktivitäten im Breitbandforum und in der Local Fibre Alliance und hierbei insbesondere die Etablierung von CESAR und CESAR 2 als anbieterübergreifende Branchenstandards von hoher Relevanz. Auch die COs in ihrer Doppelrolle als Intermediäre und Vergleichsplattform haben den Wettbewerb in Schweden und damit die Take-up-Raten auf den Wholesale-only-Netzen befördert.

4.3 Schweiz

4.3.1 Das Glasfaserökosystem in der Schweiz

4.3.1.1 Bedeutung von Glasfaser

Die Schweiz verfügt im Vergleich zu den Mitgliedsstaaten der EU über eine hervorragende Versorgung und Netzabdeckung mit Breitband. Dies gilt auch für die Netzabdeckung mit ultra-schnellen Breitbandanschlüssen. Nach den Ergebnissen der IHS-Studie lag die NGA-Netzabdeckung in 2019 bei 99 %. Der EU-Durchschnitt zum Vergleich lag bei 83,1 %. Selbst im ruralen Bereich lag die NGA-Abdeckung bei 93,9 %. Die DOCSIS 3.0 und FTTP-Abdeckung lag bei 88,4 % (EU: 59,8 %).

Der Incumbent Swisscom hatte 2017 das strategische Ziel ausgegeben, bis 2021 85 % der Bevölkerung über den folgenden Technologiemix mit Anschlüssen von mehr als 100 Mbps zu versorgen:²⁰⁹

- 30 % FTTH
- 40 % FTTS-G.fast
- 20 % FTTS-Vectoring
- 10% FTTC/DSL/LTE Bonding.

²⁰⁹ Vgl. Neumann, K.-H.; Strube Martins, S. (2017): Zur Lage des Wettbewerbs im Schweizer Breitbandmarkt, Bad Honnef, 27. Oktober 2017, S. 15, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/2017_Lage_des_Wettbewerbs_im_Schweizer_Breitbandmarkt.pdf.

Der Glasfaserausbau hat in der Schweiz bereits früh seit 2008 begonnen. Die weitaus meisten FTTH-Netze sind dabei im Rahmen von Kooperationsmodellen zwischen der Swisscom und Stadtwerken aufgebaut worden.²¹⁰ Dies gilt insbesondere für die FTTH-Netze in den großen Städten wie Zürich, Bern, Basel, Genf, Luzern, St. Gallen und Fribourg.

Die Schweiz verfügte Stand 2018 über eine Glasfaserabdeckung (Homes passed) von 30 %.²¹¹ Seit 2015 hat die Ausbaudynamik bei FTTH deutlich nachgelassen. Vor allem die Swisscom hat sich seitdem stärker auf die Aufrüstung der Kupfernetze mit Vectoring und G.fast konzentriert, um ihre Ausbauziele zu erreichen. So beklagte die Regulierungsbehörde ComCom (2020) in ihrem Jahresbericht 2019²¹² die nachlassende Ausbaudynamik und stellte fest, dass das Glasfaseranschlusswachstum primär auf die Migration von Kabel- und DSL-Kunden zurückgeht, nicht aber auf den Aufbau neuer FTTH-Netze. Dies änderte sich Anfang 2020 als Swisscom neue Glasfaserprojekte ankündigte. Dies war sicherlich als strategische Antwort auf das Open Fiber Projekt gedacht.²¹³

Der Glasfaserausbau ist in der Schweiz nicht auf die großen Städte beschränkt geblieben. Auch in ländlichen Gebieten, wie etwa im Kanton Freiburg, im Oberwallis, oder im Unterengadin gibt es Glasfasernetze. Diese Projekte werden meist von den lokalen Stadtwerken im Alleingang betrieben.²¹⁴ In Graubünden und im Tessin gibt es auch kantonale FTTH-Projekte zur Förderung der Erschließung peripherer Gebiete, damit Randregionen konkurrenzfähig bleiben.

Bereits mit den ersten FTTH-Netzen gab es eine hohe Nachfrage nach Gbps-Anschlüssen. Dies führte dazu, dass die Schweiz immer eine hohe Take-up-Rate (siehe Abbildung 4-6) hatte. Sie liegt aktuell bei ca. 50 %.

210 Vgl. hierzu ausführlich Abschnitt 4.3.2.1.

211 Grieder, P. (2019): Public Fiber Network versus Private Operators.

212 Vgl. ComCom (2020): Tätigkeitsbericht 2019 der Eidg. Kommunikationskommission (ComCom), Bern, S. 12, elektronisch verfügbar unter:

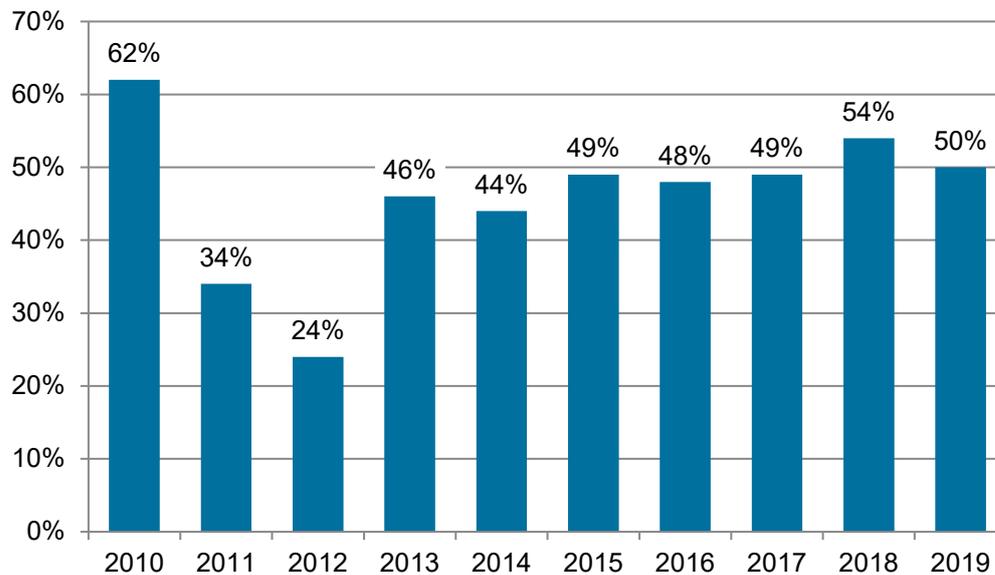
<https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/taetigkeitsbericht.html>.

213 Vgl. hierzu Abschnitt 4.3.2.2.

214 Vgl. ComCom (2020): Tätigkeitsbericht 2019 der Eidg. Kommunikationskommission (ComCom), Bern, S. 12, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/taetigkeitsbericht.html>.

Abbildung 4-6: Glasfaser Take-up (Homes connected zu Homes passed)



Quelle: WIK basierend auf BAKOM (2020).²¹⁵

Glasfaseranschlüsse machten in 2019 21 % aller Breitbandanschlüsse aus (siehe Abbildung 4-7). Mit 50 % dominierten immer noch xDSL-Anschlüsse, die aber auf Basis von Vectoring und G.fast überwiegend Geschwindigkeiten von mehr als 100 Mbps bieten. Mit 29 % hatten Kabelbetreiber einen relativ stabilen, aber zuletzt abnehmenden Marktanteil (siehe Abbildung 4-7). Im Unterschied zu Deutschland und Österreich ist die Nachfrage nach ultraschnellen Anschlüssen hochentwickelt.²¹⁶ Dies zeigt sich z. B. daran, dass 64 % aller Glasfaserkunden Anschlüsse von 1 Gbps und mehr nachfragen. 41 % der DSL-Kunden und 57 % der Kabelkunden fragten in 2018 Anschlüsse von mehr als 100 Mbps nach.

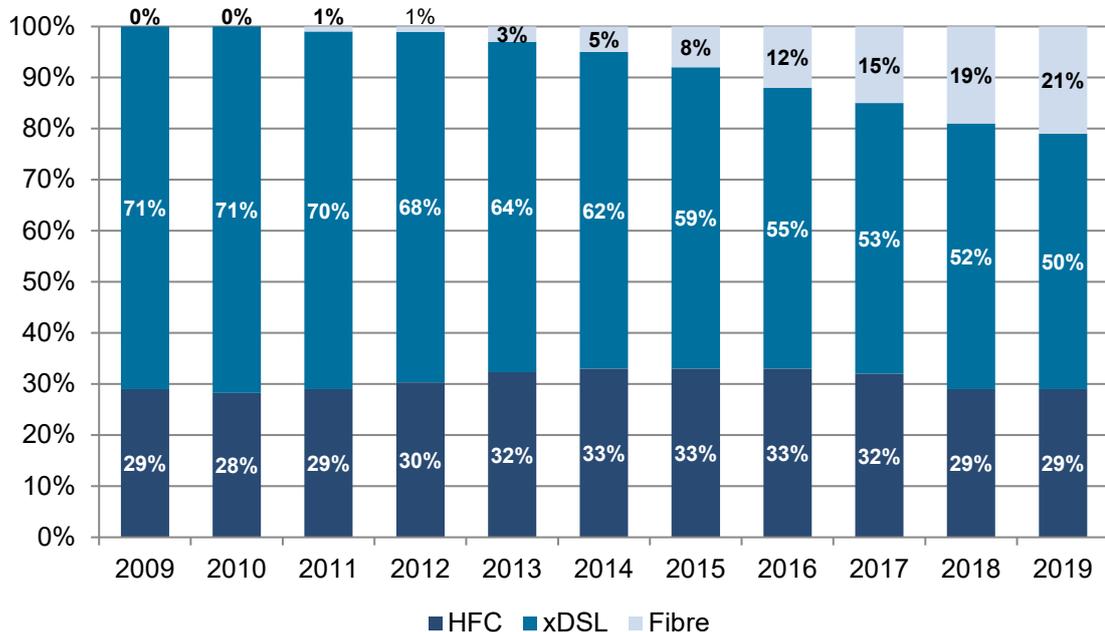
²¹⁵ Vgl. BAKOM, Sammlung statistischer Daten, ComCom (2020): Tätigkeitsbericht 2019 der Eidg. Kommunikationskommission (ComCom), Bern, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/taetigkeitsbericht.html>;

Grieder, P. (2019): Public Fiber Network versus Private Operators, April 2019, elektronisch verfügbar unter: <https://wp.unil.ch/jgep/files/2020/04/JGEP-Pascal-Grieder.pdf>.

²¹⁶ Vgl. BAKOM, Statistische Daten.

Abbildung 4-7: Breitbandanschlüsse nach Technologie



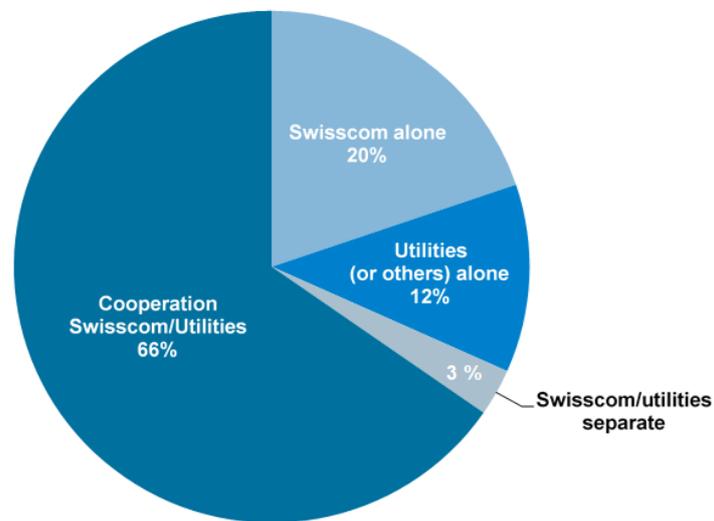
Quelle: WIK basierend auf BAKOM (2020).

4.3.1.2 Anbieterstruktur

Seit jeher dominiert Swisscom den Schweizer Markt; dies gilt auch für den Breitbandmarkt, auf dem Swisscom in 2019 einen Marktanteil von 51 % hielt (siehe Abbildung 4-9). 29 % entfielen auf die Kabelbetreiber, von denen als größter Kabelbetreiber die UPC-Tochter 17 % hielt. Alternative Festnetzbetreiber bieten Breitband über DSL und Glasfaser an. Sie verfügen insgesamt über 20 % der Breitbandanschlüsse. Die alternativen Festnetzbetreiber verfügen i.a. nicht über Infrastruktur in den lokalen Netzen. Sie mieten Teilnehmeranschlüsse als Kupfer-TALs von der Swisscom oder als Glasfaseranschlüsse von den Stadtwerken oder von Swisscom, um darauf ihre Breitbandprodukte aufzusetzen.

Abbildung 4-8 zeigt, dass aktuell (in 2019) 66 % der Glasfaseranschlüsse auf der Basis von Kooperationsmodellen entstanden sind. Weitere 20 % wurden von Swisscom alleine gebaut und 12 % von Stadtwerken oder anderen Betreibern alleine.

Abbildung 4-8: Träger von FTTH-Netzen in der Schweiz

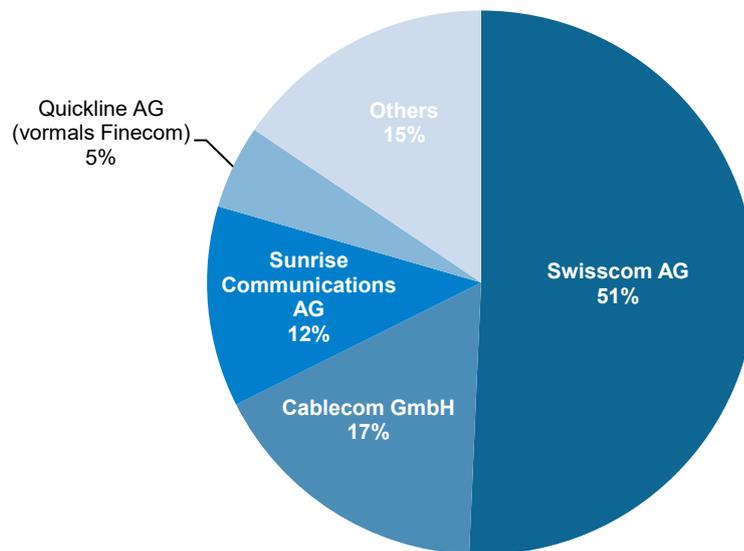


Quelle: WIK basierend auf Grieder, O. (2019): Public Fiber Network versus Private Operators.

Einige Stadtwerke vermarkten ihre Anschlüsse ganz oder teilweise selbst. Die meisten bieten sie jedoch nur im Wholesale SPs wie Sunrise, Salt oder Init7 an.

Es liegt für die Schweiz keine belastbare Zahl für den Marktanteil der Swisscom bei Glasfaseranschlüssen vor. Gesichert ist allerdings, dass der Marktanteil der Swisscom bei Glasfaseranschlüssen größer ist als bei Breitbandanschlüssen insgesamt, d. h. er liegt deutlich über 50 %.

Abbildung 4-9: Marktanteile bei Breitbandanschlüssen in 2019



Quelle: WIK basierend auf ComCom (2020).²¹⁷

4.3.1.3 Die Regulierung von Glasfaser

Neben der Interkonkonnktionsverpflichtung gibt es für die marktbeherrschende Swisscom nur drei regulierte Produkte: Den Zugang zur Kupfer-TAL, zu Leerrohren und zu Mietleitungen. Die früher für eine Übergangsfrist bestehende gesetzliche Verpflichtung zum Angebot eines (Layer 2) Bitstrom-Produkts ist ausgelaufen.

Der Zugang zu Glasfasernetzen ist daher in der Schweiz unreguliert. Es gibt weder für Swisscom noch für andere FTTH-Betreiber regulatorische auf SMP oder symmetrischer Regulierung aufbauende Verpflichtungen. Der Ansatz einer technologieutralen Regulierung, der auch für FTTH-Netze gelten würde, scheiterte bei der letzten Revision des Fernmeldegesetzes in 2019. Es gibt nur eine Ausnahme von dieser Regel: Bei der Inhausverkabelung besteht eine Sharing-Verpflichtung zu kostenorientierten Bedingungen.

Swisscom bietet auf freiwilliger und kommerzieller Basis ein Entbündelungsprodukt für ihre FTTH-Netze an. Ebenso auf freiwilliger Basis bietet sie das L3-Bitstromprodukt BBCS sowohl für ADSL- und VDSL- als auch für ihre Glasfasernetze an.

²¹⁷ Vgl. ComCom (2020): Tätigkeitsbericht 2019 der Eidg. Kommunikationskommission (ComCom), Bern, S. 12, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/taetigkeitsbericht.html>.

4.3.2 Bedeutung von OAN-Modellen

4.3.2.1 Die Kooperationsmodelle von Swisscom und den Stadtwerken

Swisscom hat seit 2005 auf einen großflächigen Ausbau von VDSL gesetzt. Eine Reihe größerer Städte war über das Fehlen einer Glasfaserstrategie enttäuscht. Die Städte entschieden dann, in ihrem Verantwortungsbereich den Glasfaserausbau in eigener Verantwortung in die Hand zu nehmen. In verschiedenen Städten wurden dazu lokale Volksentscheide herbeigeführt. In der Folge beauftragten Städte wie Zürich, St. Gallen, Genf u. a. ihre Stadtwerke mit dem Bau lokaler Glasfasernetze. Diese Entscheidungen motivierten dann Swisscom, im Jahr 2008 einen eigenen FTTH-Rollout anzukündigen, der eine Bevölkerungsabdeckung von 33 % bis 2015 anstrebte.

Der beginnende Netz-Rollout einiger Stadtwerke und der Strategiewechsel der Swisscom führte dann in 2008/2009 dazu, dass Swisscom den Stadtwerken ein Kooperationsmodell zum gemeinsamen Glasfaserausbau der Städte im Rahmen eines Co-Investmodells anbot. Dieses Kooperationsmodell sah eine P2P-Architektur im 4-Faser-Modell vor. In jedem Haushalt wurden vier Glasfasern verlegt, so dass theoretisch vier voneinander unabhängige Glasfasernetze in einer Stadt hätten betrieben werden können. Faktisch gab es aber mit den Stadtwerken immer nur einen Interessenten. Der jeweilige Zugang fand am ODF in den Ortszentralen statt.

Der Bau der FTTH-Netze selbst erfolgte entweder durch einen Partner oder durch beide in getrennten Stadtteilen. Oft beauftragte Swisscom auch die Stadtwerke, den Bau durchzuführen, da diese über besondere Kostenvorteile und Baukapazitäten verfügten. Auf dem Weg verfügte schließlich jeder Co-Investpartner über ein physikalisch und logisch getrenntes eigenes FTTH-Netz, das jeweils die Plattform für Wettbewerb auf der Wholesale- und der Retailebene werden konnte.

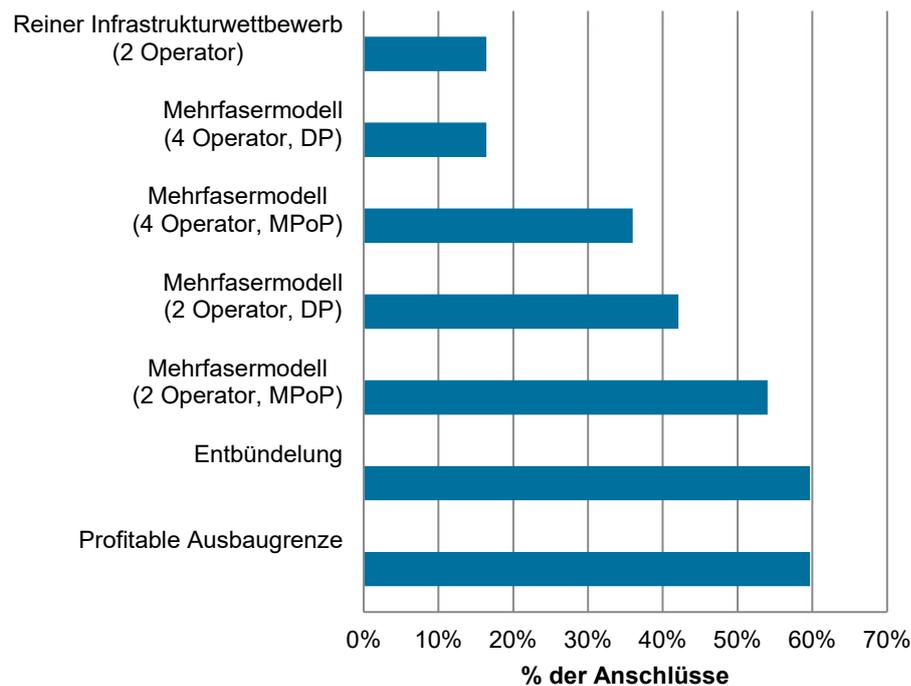
Dieses Modell wurde von der Regulierungsbehörde BAKOM mit entwickelt und unterstützt. BAKOM hatte dazu in 2008/2010 einen runden Tisch der Marktbeteiligten einberufen, in dem die Architektur standardisiert und ein Modell für die Inhaus-Verkabelung entwickelt worden ist. Die in diesen Runden entstandenen Standardisierungen haben dazu geführt, dass eine einheitliche (passive) FTTH-Architektur in der Schweiz entstanden ist.

Nach dem ersten Vertragsabschluss mit Fribourg im März 2009 konnte Swisscom in ca. 20 Städten Kooperationsmodelle dieser Art vereinbaren. Nach längeren Überlegungen zum Festhalten an einem eigenen FTTH-Netz schloss sich auch das ewz in Zürich dem Kooperationsmodell an und baute das Glasfasernetz in Zürich gemeinsam mit Swisscom.

Das Multi-Faser-Modell ermöglicht Wettbewerb auf der Wholesale- und der Retailebene auf Basis voneinander unabhängiger Netze. Die Architektur ist allerdings mit Mehrkosten

verbunden. Nach Berechnungen des WIK²¹⁸ liegen die investierten Mehrkosten im Vergleich zum Einfaserausbau bei Zugang an der Ortszentrale zwischen 26,3 % und 11,5 % in Abhängigkeit vom Dichtecluster. Diese Mehrkosten verringern die Profitabilitätsgrenze des Glasfaserausbaus im Vergleich zu einem Entbündelungsmodell wie Abbildung 2–1 zeigt.

Abbildung 4-10: „Reichweite“ der drei Grundmodelle des Netzwettbewerbs



Quelle: WIK.

Die FTTH-Kooperationsmodelle generieren ein duopolistisches Wettbewerbsmodell. In diesem Modell haben beide Kooperationspartner jeweils infrastrukturellen Zugang zu allen Anschlüssen des jeweiligen FTTH-Netzes und damit zu allen potenziellen Kunden. Jeder der beiden Betreiber kann jedem Kunden Dienste auf dem FTTH-Netz anbieten oder durch das Angebot entsprechender Vorleistungsprodukte anderen Diensteanbieterinnen das Netz zur Nutzung überlassen.

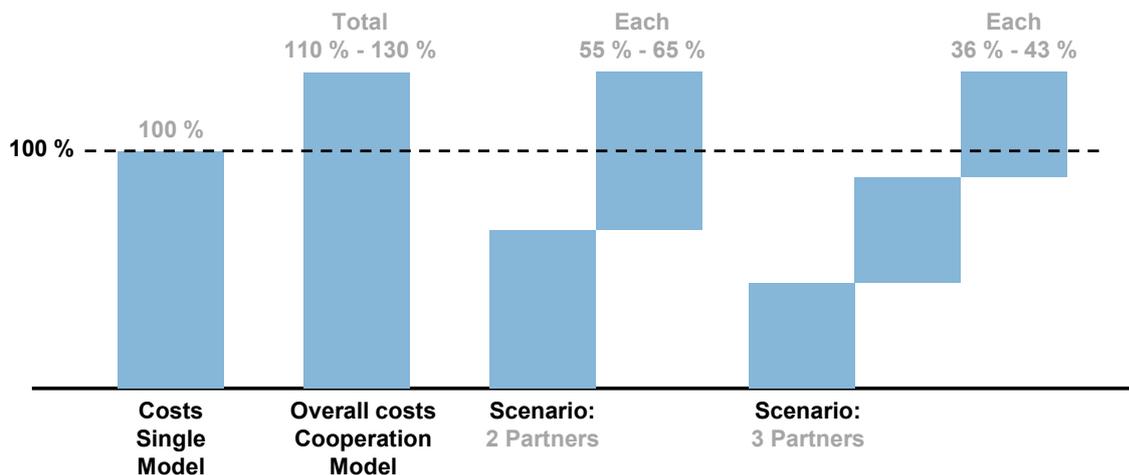
So faszinierend die Eigenschaften des Multifaseransatzes als Wettbewerbsmodell sind, so deutlich sind seine Probleme bei Marktasymmetrien. Diese Probleme folgen aus der Verteilung der Investitionskosten. In den ersten Kooperationsverträgen war noch eine

²¹⁸ Vgl. Illic, D.; Neumann, K.-H.; Plückebaum, T. (2009): Szenarien einer nationalen Glasfaserstrategie in der Schweiz, Studie im Auftrag des Bundesamtes für Kommunikation (BAKOM), Bad Honnef, Dezember 2009, S. 66 ff., elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/Glasfaserausbaustrategie_Schweiz_2009_12_11.pdf.

50:50 Aufteilung zwischen Swisscom und dem jeweiligen Stadtwerk vorgesehen. In den Folgeverträgen wurde eine Aufteilung 60:40 gewählt.

Die genannten wettbewerblichen Asymmetrien dieser Kostenaufteilungsregel können am ehesten an einem numerischen Beispiel demonstriert werden. In diesem Beispiel ist angenommen, dass die Investitionskosten im Mehrfasernmodell um 20 % oberhalb derer des Einfasernmodells liegen. Zwei Betreiber beteiligen sich an dem Kooperationsmodell und teilen sich die Investitionskosten zu gleichen Teilen. Angenommen sei ferner, dass die Kosten pro Leitung im Einfasernmodell für den Teil des Netzes, der im Mehrfasernmodell gemeinsam genutzt wird, 10 CHF pro Monat betragen. Der gemeinsam genutzte Teil macht den weitaus größten Teil der Investitionen des gesamten Glasfasernetzes aus. Nach unseren Modellszenarien liegt dieser Anteil je nach Zugangsszenario zwischen 79 % (Zugang am DP) und 87 % (Zugang am MPoP).

Abbildung 4-11: Investitionskostenaufteilung im Mehrfasernmodell



Quelle: WIK basierend auf Crausaz/Débieux (2009).²¹⁹

Tabelle 4-1 zeigt dann die resultierenden Kosten bei unterschiedlichen Marktanteilsszenarien. Abbildung 4-11 zeigt auch, welche Ersparnisse an investiven Aufwendungen für einen Kooperationspartner im Mehrfasernmodell entstehen im Vergleich dazu, dass er die gesamte Netzinfrastruktur duplizieren muss. Bei zwei Netzbetreibern betragen die Ersparnisse 35 % bis 45 % und bei drei Kooperationspartnern 57 % bis 64 %. Diese potentiellen Ersparnisse beziehen sich jeweils auf den gemeinsam genutzten Teil der Infrastruktur. Im Entbündelungsfall verlegt ein Operator ein Einfasernetz und gewährt unter regulatorischer Aufsicht seinen Wettbewerbern Zugang zur Glasfaser. Der regulierte Preis wird i. d. R. auf Basis der LRIC bestimmt und beträgt daher 10 CHF. Dieser Vorleistungspreis gilt unter üblichen regulatorischen Nicht-Diskriminierungsbedingungen gleichermaßen für den Incumbent und seine Wettbewerber. Beide haben sie diesen Vorleistungspreis ihrer

²¹⁹ Vgl. Crausaz, Débieux (2009): Key drivers and challenges, Geneva carrier's lunch, 20. Februar 2009.

Endkundenpreiskalkulation zugrunde zu legen. Im Einfasernetz sehen sich der Incumbent und seine Wettbewerber immer den gleichen Leitungskosten gegenüber. Die Kosten pro Leitung sind bei kostenorientierter LRIC-Preissetzung der Vorleistungspreise unabhängig von der Marktanteilsverteilung zwischen dem Incumbent und seinen Wettbewerbern. Da in diesem Fall nur eine Glasfaserinfrastruktur verlegt wird, bestimmt nur die Gesamtzahl der verkauften Leitungen im Markt die Kosten.

Tabelle 4-1: Leitungskosten im Einfaser- und Mehrfasernetz

Einfasernetz + Unbundling	Incumbent	Marktanteil	100 %	80 %	60 %	50 %	40 %
		Leitungskosten	10	10	10	10	10
	Altnet	Marktanteil	0 %	20 %	40 %	50 %	60 %
		Leitungskosten	0	10	10	10	10
Multi Fiber-Modell	Incumbent	Marktanteil	100 %	80 %	60 %	50 %	40 %
		Leitungskosten	6	7.50	10	12	15
	Altnet	Marktanteil	0	20 %	40 %	50 %	60 %
		Leitungskosten	∞	30	15	12	10
Annahmen: (1) Nur gemeinsam genutzte Investitionen (80–85 % der Gesamtinvestitionen) (2) Zwei Kooperationspartner (3) Investitionen im Multi Fiber-Modell = 120 % der Investitionen im Einfasernetz (4) Sharing rule: 50:50 (5) Zahlen dienen nur der Illustration							

Quelle: WIK.

Im Mehrfasernetz und der Anwendung einer Investitionskostenaufteilungsregel bestimmen für den einzelnen Anbieter nicht mehr die Gesamtzahl der im Markt abgesetzten Leitungen seine Kosten. Jetzt bestimmt der Investitionskostenanteil und seine abgesetzte Leitungsmenge seine Kosten pro Leitung. Nur im Falle einer symmetrischen Marktanteilsverteilung haben beide Betreiber die gleichen Kosten. Diese liegen jetzt annahmegemäß bei 12 CHF pro Monat. Um auf das gleiche Kostenniveau wie im Einfasernetz zu kommen, benötigt ein Anbieter jetzt einen Marktanteil von 60 %. In diesem Fall steigen die Kosten seines Wettbewerbers, der jetzt nur einen Marktanteil von 40 % realisieren kann, auf 15 CHF. Das heißt, sie liegen um 50 % über denjenigen des marktstärkeren Anbieters. Erzielt ein Anbieter sogar nur einen Marktanteil

von 20 %, steigen seine Durchschnittskosten auf 30 CHF und liegen damit um 300 % über denen seines Wettbewerbers.

Dieses Beispiel zeigt, dass bei dieser Investitionsaufteilungsregel selbst geringe Marktanteilsunterschiede erhebliche Kostenunterschiede zwischen den Anbietern produzieren können. Die hier relevanten Marktanteile beziehen sich natürlich auf die Situation eines eingeschwungenen Zustands und nicht die einer Startsituation. Insofern kommt es auf die Erwartungen der Marktteilnehmer an.

Die hier analytisch abgeleiteten asymmetrischen Wettbewerbsprobleme sind dann auch tatsächlich im Schweizer Markt eingetreten. Die EVUs konnten anfänglich nur relativ wenig Glasfaseranschlüsse selbst vermarkten. Der weitaus größte Teil der Marktnachfrage wurde von Swisscom absorbiert. Die ersten Glasfasernetze waren in 2010 am Markt, aber erst in 2013 begann Sunrise als größte alternative Diensteanbieterin ihre Wholesale-Nachfrage bei den EVUs zu entwickeln. Maßgeblich für die Marktzurückhaltung von Sunrise waren die fehlenden einheitlichen Produkt- und Prozessschnittstellen der EVUs. Dies änderte sich erst mit Gründung und den Standardisierungsaktivitäten der SFN.

Trotz des Eintritts von Sunrise in den Glasfasermarkt konnten die Stadtwerke den Marktvorsprung der Swisscom nie mehr einholen. Insofern stellte sich das oben beschriebene Kostenasymmetrieproblem in aller Schärfe. Die EVUs schrieben erhebliche Verluste mit ihren Glasfasernetzen. In den letzten Jahren haben viele daher erhebliche Sonderabschreibungen auf ihre Netze durchgeführt oder sie sogar vollständig abgeschrieben.

Um trotz dieser schwierigen wirtschaftlichen Lage das Investitionsinteresse der Stadtwerke zu erhalten, schlossen Salt und Sunrise auch langfristige Verträge mit einigen von ihnen über die langfristige Abnahme von Glasfaseranschlüssen. So beteiligte sich Salt mit UpFront-Zahlungen für IRU-Rechte an den Investitionskosten. Sunrise schloss im April 2017 eine FTTH-Partnerschaft mit dem ewz in Zürich.²²⁰ Hierbei verpflichtete sich Sunrise, bis 2025 mindestens 30.000 Glasfaseranschlüsse von ewz zu übernehmen.

4.3.2.2 Der gescheiterte Versuch eines nationalen Open Fiber Networks

Am 19. Mai 2020 verkündeten Sunrise und Salt eine strategische Partnerschaft mit Gründung der Swiss Open Fiber (SOF) als neue schweizweite Open Access FTTH-Infrastrukturplattform.²²¹ Das gegründete Gemeinschaftsunternehmen wurde von beiden

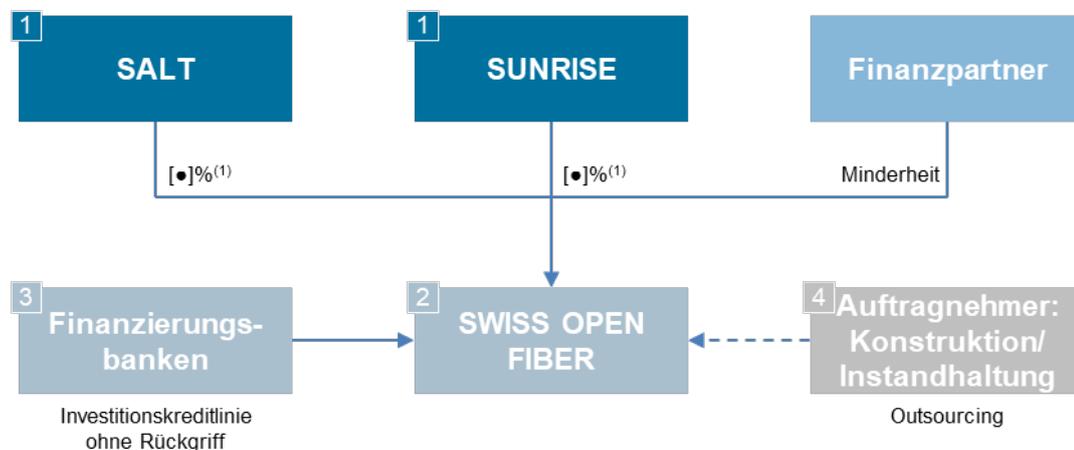
220 Vgl. Sunrise (2017): In Zürich die beste Wahl: Sunrise verstärkt ihr Engagement auf dem Glasfasernetz von ewz, Pressemitteilung, Zürich, 10. April 2017, elektronisch verfügbar unter: <https://www.sunrise.ch/de/corporate-communications/medien/medienmitteilungen-old.html>.

221 Vgl. Salt/Sunrise (2020a): SWISS OPEN FIBER, Strategische Partnerschaft von Sunrise und Salt für FTTH Rollout in der Schweiz, Medienpräsentation, 19. Mai 2020, elektronisch verfügbar unter: https://fiber.salt.ch/sites/default/files/2020-08/20200519_Media_Presentation_DE.PDF und (2020b):

Gründern getragen; des Weiteren sollte ein Finanzinvestor in die Trägerschaft und Finanzierung eingebunden werden.

Ziel von SOF sollte es sein, über die nächsten 5–7 Jahre 1,5 Mio. Glasfaseranschlüsse (Homes passed) zu bauen. Damit sollte die bestehende FTTH-Coverage von ca. 35 % in der Schweiz um weitere 30 % erweitert werden. Der Ausbaufokus sollte auf Ausbaubereichen mit niedriger und mittlerer Anschlussdichte in typischerweise suburbanen Gebieten liegen. Für dieses Ausbauprogramm wurde ein Investitionsvolumen in Höhe von bis zu CHF 3 Mrd. vorgesehen. Dabei wurde ein hoher Grad an Mitbenutzung bestehender Infrastruktur bei Swisscom und von den Stadtwerken unterstellt.

Abbildung 4-12: Organisationsstruktur SOF



Quelle: WIK basierend auf Salt/Sunrise (2020a).

Trotz der Trägerschaft von SOF durch Salt und Sunrise sollte die Wholesale-Plattform für alle Diensteanbieter inkl. Swisscom und Cablecom offenstehen. Über ein langfristiges Wholesale-Abkommen sollten Salt und Sunrise Ankermieter von Glasfaseranschlüssen werden, die sich exklusiv an SOF binden wollten.

SOF beabsichtigte auch, die Bestell- und Provisionierungsplattform von SFN zum Vertrieb der Glasfaseranschlüsse zu nutzen. Weiterhin sollte SFN in die Akquisition und Unterstützung der Stadtwerke beim Bau neuer FTTH-Netze eingebunden werden.

Noch während der Phase der Investorensuche platzte jedoch die Zusammenarbeit von Salt und Sunrise. Grund dafür war die am 12. August 2020 veröffentlichte Ankündigung, dass UPC Schweiz beabsichtigt, Sunrise zu 100 % zu übernehmen. Im Jahr zuvor war noch die Übernahme von UPC durch Sunrise am Ankeraktionär Freenet gescheitert. Mit der angekündigten Übernahme verschwand das strategische Interesse von Sunrise an

Pressemitteilung vom 19. Mai 2020, elektronisch verfügbar unter:
https://fiber.salt.ch/sites/default/files/2020-08/20200519_PR_Swiss_Open_Fiber_DE.PDF.

SOF. Das Infrastrukturinteresse verlagerte sich nun vielmehr auf die Nutzung der Kabelnetze. Damit war das Open Access Projekt Swiss Open Fiber gescheitert, noch bevor es zu seiner Umsetzung kam.

4.3.3 Vorleistungsprodukte

Zwar bietet Swisscom auf seinen Glasfasernetzen auch ein Entbündelungsprodukt an. Doch waren die kommerziellen Konditionen hierfür zunächst (nahezu prohibitiv) hoch. Faktisch waren und sind Diensteanbieter daher auf die Nutzung der Netze der Stadtwerke angewiesen, wenn sie Dienste auf einer eigenen Technikplattform anbieten wollen. Damit erreichen sie knapp 30 % der Anschlüsse in der Schweiz. Die Stadtwerke bieten ganz überwiegend Entbündelungsprodukte an.

Um Anschlüsse mit höheren Geschwindigkeiten bzw. Dienste, die auf höhere Geschwindigkeiten aufsetzen, für die anderen 70 % des Marktes anbieten zu können, sind SPs heute auf die Nutzung der Technikplattform von Swisscom angewiesen. Sie müssen dazu den L3 Breitbanddienst BBCS von Swisscom in Anspruch nehmen. BBCS ist ein unregulierter Dienst, der von Swisscom zu rein kommerziellen Bedingungen angeboten wird. BBCS erreicht ca. 98 % der Haushalte und kann für ADSL, VDSL und Glasfaseranschlüsse in Anspruch genommen werden. Es stehen verschiedene Bandbreitenprofile zur Wahl, wobei der Grad der Asymmetrie nur begrenzt wählbar ist (Verhältnis Downstream zu Upstream entweder 10:1 oder 5:1). Der BBCS Nachfrager kann zwar neben der Best Effort Verkehrsklasse noch Echtzeit, Streaming und High Priority Verkehr definieren, auf die Kapazität und den Überbuchungsgrad im Aggregationsnetz kann er aber keinen Einfluss nehmen.

4.3.4 SFN als Intermediär zwischen Wholesale-Nachfrage und Wholesale-Angebot

4.3.4.1 Das Vermarktungsproblem der Stadtwerke

Ihrer kommunalen Struktur und ihrer politischen Aufgabenstellung²²² folgend, war und ist das Open Access Konzept inhärenter Bestandteil der FTTH-Projekte der Stadtwerke. Für viele von ihnen war das TK-Geschäft Neuland. Diese verfolgten oft das Konzept als Wholesale-only-Anbieter tätig zu werden und sich auf den Bau und den Betrieb der FTTH-Netzte zu konzentrieren.

²²² Viele FTTH-Engagements der Stadtwerke (u.a. in Zürich) gehen auf lokale Volksentscheide zurück.

Insbesondere die größeren Stadtwerke wie etwa das ewz in Zürich und anderen Großstädten wollten auch selbst im Endkundengeschäft tätig werden. In jedem Fall wollten sie das Geschäftskundensegment mit eigenen Produkten bedienen.

Unabhängig von der Frage, ob sie selbst Glasfaseranschlüsse im Endkundenmarktsegment vermarkten, waren die Stadtwerke immer auch dem Open Access Konzept verpflichtet, so dass sie nahezu alle auch Wholesale-Produkte für den Massenmarkt anbieten. Ihr strategischer Ansatz fokussierte auf die nationalen und regionalen SPs wie insbesondere Sunrise. Sie beabsichtigten, dieses gesamte Marktsegment auf ihre FTTH-Netze zu ziehen. Sie versuchten daher, im Rahmen der Kooperationsmodelle mit Swisscom dieses Marktsegment exklusiv auf sich zu ziehen. Angesichts der großen Vorteile der Kooperationsmodelle für sich selbst, ließ sich Swisscom zunächst auf diese Exklusivitätsklauseln ein und beschränkte ihre Aktivitäten im Wholesale-Geschäft entsprechend. Die Exklusivitätsklauseln hatten jedoch nicht lange Bestand. Die Wettbewerbskommission verbot sie als wettbewerbswidrige Absprachen. Faktisch unterstützte Swisscom das Wholesale-Geschäft der Stadtwerke dadurch, dass sie ihr eigenes Glasfaserentbündelungsprodukt (zunächst prohibitiv) hoch bepreiste.

Nach Fertigstellung der ersten FTTH-Netze lief das Wholesale-Geschäft der Stadtwerke nur schleppend an. Dies hatte im Wesentlichen zwei Gründe: Erstens zeigten nationale Diensteanbieter wie Sunrise zunächst nur ein geringes Interesse an der Vermarktung von Glasfaseranschlüssen. Die Glasfasernetzabdeckung war in den ersten Jahren gering und ihre mühsam aufgebaute Entbündelungsplattform für DSL-Anschlüsse wäre unterausgelastet worden. Zweitens hätte Sunrise als nationaler Diensteanbieter mit jedem einzelnen Stadtwerk eine Wholesale-Vereinbarung treffen müssen. Jedes Stadtwerk hatte aber eigene Vorstellungen über Preis, SLAs und Produktbeschreibung. Weiterhin gab es keinen vereinheitlichten Bestellprozess. Im Ergebnis trat Sunrise als größter alternativer Diensteanbieter in den ersten Jahren faktisch nicht als Wholesale-Nachfrager von Glasfaseranschlüssen auf. Damit hatten die Stadtwerke ein erhebliches Vermarktungsproblem für die von ihnen (mit-)gebauten Glasfasernetze.

4.3.4.2 Gründung der SFN

Angesichts ihrer Probleme, das Wholesale-Geschäft mit Diensteanbietern, insbesondere mit Sunrise, zu entwickeln, ging eine Reihe von Stadtwerken das Thema einheitlicher Wholesale-Produkte und einheitlicher Prozessschnittstellen aktiv an, um dieses Hemmnis für die Wholesale-Nachfrage nationaler Diensteanbieter zu beseitigen. Im März 2013 gründeten dazu die lokalen Energieversorger EWB Bern, EWL Luzern, EWM Meilen sowie die Stadtwerke St. Gallen das Gemeinschaftsunternehmen „Swiss Fibre Net AG (SFN AG)“. Der Grundgedanke einer einheitlichen intermediären Plattform wurde dabei bereits am runden Tisch des BAKOM in 2009/2010 entwickelt.

Mit der Gründung der SFN sollte die Fragmentierung des Glasfasermarktes auf der Angebotsseite alternativer FTTH-Betreiber im Verhältnis zu den Wholesale-Nachfragern überwunden werden. Mit der Bündelung des Angebots sollte eine attraktive Flächendeckung für einen nationalen Service Provider entwickelt werden. Mit diesem Ansatz eines Gemeinschaftsunternehmens als Intermediär zwischen Angebot und Nachfrage sollte die Komplexität individueller Vertrags-, Prozess- und Betriebsstrukturen überwunden werden.

Aufgabe der SFN war es, die Dienstleistungen ihrer lokalen Glasfaseranbieter zu standardisieren und zu harmonisieren, damit diese von nationalen Diensteanbietern kosteneffizient und Transaktionskosten minimierend nachgefragt werden können. Zu diesem Zweck wurde eine zentrale Bestell-, Liefer- und Entstörungsplattform mit der Bezeichnung ALEX („Active Line Exchange“) zur Verfügung gestellt.

Die Gründung und das Konzept der SFN ging unmittelbar auf das Interesse und den Marktdruck von Sunrise, des größten national tätigen alternativen Diensteanbieters zurück. Im Juni 2013 begründeten SFN und Sunrise ihre strategische Zusammenarbeit mit einer entsprechenden Absichtserklärung. Diese wurde dann durch einen entsprechenden Vertrag im Oktober 2013 unterlegt. Auf Basis des Angebots der SFN und weiterer Verträge mit einzelnen EVUs wie etwa mit dem ewz in Zürich startete Sunrise dann in 2014 mit dem Angebot eigener Glasfaseranschlüsse im Wettbewerb zu Swisscom.

Über die Plattform ALEX kann Sunrise zentral auf die Glasfaseranschlüsse sämtlicher SFN-Mitglieder zugreifen. Dadurch (und nur dadurch) war es Sunrise möglich, Glasfaserprodukte großflächig anzubieten. Neben dem Zugang zu den lokalen Glasfasernetzen der EVUs ging es Sunrise auch um die Erschließung der Mobilfunkstandorte über FTTH, um Glasfaserangebote für Geschäftskunden und um eine Zusammenarbeit im Bereich Backbone. Trotz der Fokussierung auf die Bedürfnisse von Sunrise war SFN natürlich eine allen Diensteanbietern offen stehende Plattform.

4.3.4.3 Die Entwicklung von SFN

SFN hatte von Anfang an die Perspektive, ein führender Breitbandanbieter in der Schweiz zu werden. Sunrise und andere Diensteanbieter hatten großes Interesse, dass sich laufend weitere lokale Glasfaseranbieter bei der SFN anschließen. Je mehr lokale Netzbetreiber an der SFN-Plattform angeschlossen sind, desto größer der Nutzen und die Synergien für alle Beteiligten. Auch dem Anspruch der SFN für ein möglichst flächendeckendes Angebot wurde so Genüge getan.

Noch in 2013 und auch in späteren Jahren konnte SFN seinen Netzverbund erweitern, ohne aber dem Anspruch gerecht werden zu können, alle lokalen/regionalen FTTH-Betreiber einzubeziehen. Noch im Juli 2013 erklärten mit der FTTH Freiburg und der

DANET Oberwallis AG zwei weitere FTTH-Betreiber ihre Mitwirkung. FTTH Freiburg ist im gesamten Kanton Freiburg tätig und strebt hier eine 90 %-ige Netzabdeckung bis 2028 an. DANET wurde 2012 von 70 Oberwalliser Gemeinden gegründet und baut und betreibt FTTH-Netze in diesen Gemeinden in Verbindung mit den lokalen EVUs. Im Oktober 2013 traten auch das Versorgungsunternehmen Services Industriels de Genève (SIG) und die DANET in den Aktionärskreis der SFN ein. Im Dezember 2014 folgten die Stadtwerke Winterthur. Ohne in den Aktionärskreis der SFN einzutreten, begründeten mit dem ewz in Zürich und der IWB in Basel die beiden größten lokalen/regionalen FTTH-Betreiber im Juli 2015 eine Zusammenarbeit mit der SFN, die als Mitgliedschaft bezeichnet wird. IWB, ewz und SFN vereinbarten dabei, die nationale FTTH-Bestellplattform ALEX gemeinsam zu betreiben und weiterzuentwickeln.

ALEX wurde als Sacheinlage bei der Gründung der SFN eingebracht. Die Rechte an der Plattform teilen sich zu je einem Drittel SFN, ewz und IWB. In den Folgejahren konnte SFN dann weitere Netzpartner gewinnen und so ihren Footprint ausbauen. Dieser umfasste in 2019 ca. 1,2 Mio. FTTH-Anschlüsse: 0,8 Mio. davon sind den Netzpartnern der SFN zuzurechnen. SFN formulierte in 2019 auch das Ziel, in 5–10 Jahren über 2 Mio. Haushalte erschlossen zu haben.

Mit einem Zugangsvertrag mit dem SP Init7 erweiterte SFN im September 2014 seine Kundenbasis auf der Nachfrageseite. Init7 ist ein kleiner aber national tätiger SP. Init7 launchte auf dieser Basis als Produktinnovation auf dem Schweizer Markt einen unlimitierten Gigabitanschluss in beide Richtungen zu einem attraktiven Preis. Im März 2018 konnte SFN dann auch den dritten Mobilfunkbetreiber Salt als Kunden gewinnen, durch Abschluss eines langfristigen Partnerschaftsvertrages. Der Glasfaserzugang war ein wesentlicher Baustein für den Eintritt Salts in den Festnetzmarkt und das Angebot von preisaggressiven Triple-Play-Angeboten. Auch bei den Wholesale-Preisen begründete Salt eine Innovation mit der Vereinbarung von langfristigen Nutzungsrechten an den Glasfaseranschlüssen in Form von IRUs und mit Upfront-Zahlungen als Investitionskostenbeitrag.

Organisatorisch tragen aktuell sechs Stadtwerke als Aktionäre die SFN. Die beiden großen EVUs ewz (Zürich) und IWB (Basel) kooperieren als Mitglieder. Mehr als 20 weitere Stadtwerke fungieren als Netzpartner der SFN. Im Bereich des Backhauling kooperiert SFN mit cellnex als Netzpartner.

Im Kontext der Gründung von Swiss Open Fibre²²³ haben Sunrise und Salt im Mai 2019 einen Zusammenarbeitsvertrag mit SFN geschlossen. Die beiden Diensteanbieter investieren danach in die Organisation von SFN, damit diese künftig stärker Akquisitions- und Rolloutaufgaben für die Weiterentwicklung des Footprints von SFN unternimmt. SFN soll dazu weitere potentielle Netzpartner ansprechen, ihre Glasfasernetze in den SFN-

²²³ Vgl. hierzu Abschnitt 4.3.2.2.

Verbund einzubeziehen und weitere Stadtwerke zum Bau von FTTH-Netzen zu motivieren und zu unterstützen.

4.3.4.4 Das Geschäftsmodell von SFN

Kern des Geschäftsmodells von SFN ist das Angebot von Glasfaseranschlüssen seiner lokalen/regionalen Netzpartner. Dieses Angebot richtet sich an nationale und regionale Diensteanbieter. Das dominante Produkt „SFN.FLL (Fibre Local Loop) stellt einen standardisierten Zugang zu Glasfaseranschlüssen auf Layer 1 dar. SFN bietet auch ein Layer 2 Produkt an. Primär nachgefragt wird aber das Layer 1 Produkt. Obwohl die Plattform der SFN auch L2 Produkte anbieten kann, werden diese von den Stadtwerken eher direkt vermarktet, falls L2 nachgefragt wird. Seit 2015 werden L1 Produkte auch als IRU zu (einmaligen) UpFront-Zahlungen vermarktet, neben dem Preismodell monatlicher Gebühren. Dieses ursprünglich von Salt nachgefragte Preismodell wurde in der Folge auch von Sunrise übernommen. In beiden Preismodellen beziehen Diensteanbieter die Produkte der SFN zu einheitlichen kommerziellen Konditionen über alle Netzpartner der SFN.

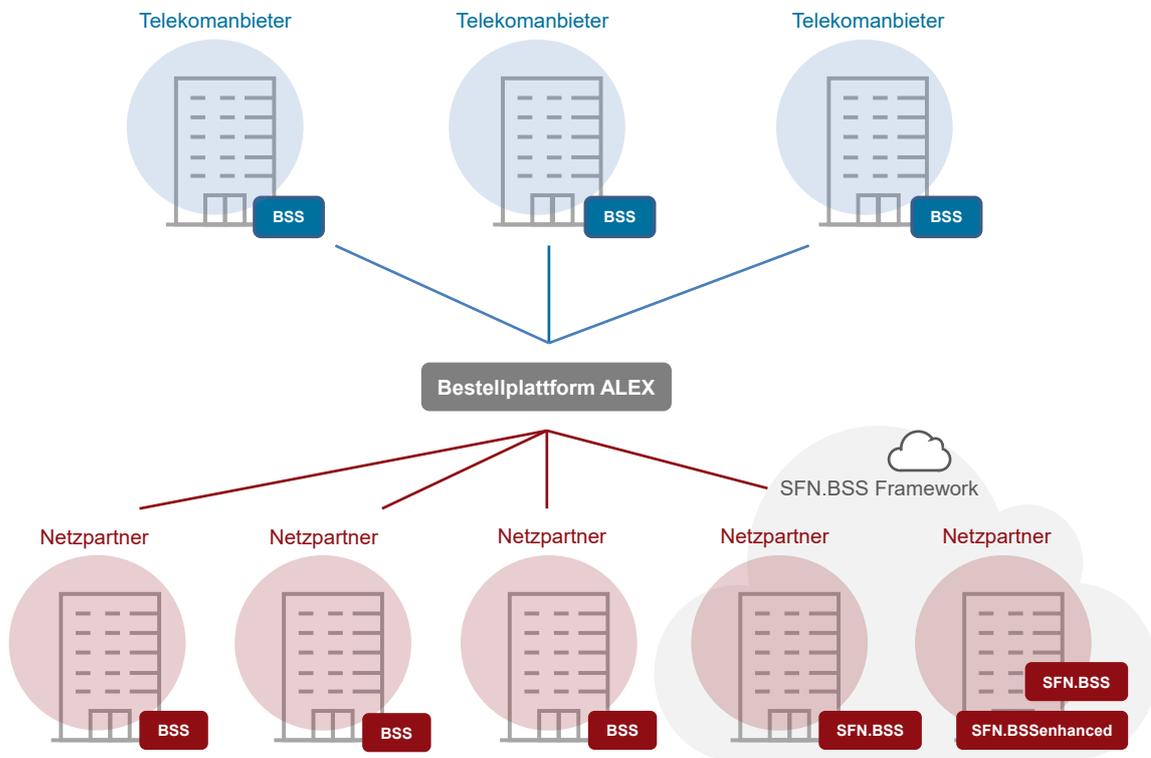
Seit Ende 2016 bietet SFN SPs mit dem neuen Produkt „SFNLEX Backhaul“ auch das Backhauling von den Ortszentralen der EVUs zu dem eigenen IP-Backbone des Telekomanbieters an. Das neue Produkt ist modular aufgebaut und stellt neben der Vernetzung der FTTH-Ortszentralen auch deren Verbindung zum Backbone sowie einen Kollokationsservice zum Einbau des aktiven Equipments des SP in den Ortszentralen her.

Mit dem vor allem von Salt nachgefragten Produkt „SFN Fibre Backhaul“ bietet SFN auch die Anbindung von Mobilfunkstandorten mit Glasfasern an. Der Service von SFNs Netzpartner schließt dabei die Raumbereitstellung (inkl. Rackfläche), Strom und Betriebsleistungen wie Störungsbehebung ein.

Spiegelbildlich zu den Angeboten für Unternehmen und Diensteanbieter bietet SFN seinen Netzpartnern die Abwicklung dieser Infrastrukturdienste über die Plattform der SFN an. Darüber hinaus bietet SFN seinen Netzpartnern das Produkt „SFN.BSS“ an (siehe Abbildung 4-13). Mit SFN.BSS und SFN.BSSenhanced bietet SFN seinen Netzpartnern ein standardisiertes und erprobtes Business Support System für das Management ihrer Netze. Hierbei handelt es sich um eine skalierbare und kontinuierlich weiterentwickelte Lösung. Das von SFN betriebene und gewartete BSS ist in eine Schweizer Cloud ausgelagert. Es nutzt vorhandene Schnittstellen zur nationalen Bestellplattform ALEX. Das SFN.BSS-Framework ist ein modulares BSS, das eine gewartete Schnittstelle zum ALEX beinhaltet. Es richtet sich an Netzpartner, die standardisierte, modulare, skalierbare und transparente Prozesse und Services für die Abdeckung der gesamten Wertschöpfungskette (Planung bis Betrieb) ihres Glasfasernetzes wünschen. Damit können sämtliche Betriebsprozesse (Operational

Support & Readiness, Fulfillment, Assurance, Billing) unterstützt werden. SFN.BSS eignet sich insbesondere für Netzpartner mit kleineren Netzen. Ca. 50 % der Netzpartner nutzt das BSS-System von SFN. Dadurch erfolgt eine noch größere Standardisierung.

Abbildung 4-13: Das Produkt „SFN.BSS“



Quelle: Swiss Fibre Net AG (2020).²²⁴

4.3.4.5 Produkt- und Prozessschnittstellen

Um Anbieter und Nachfrager von Glasfaseranschlüssen zusammenzubringen, greift SFN auf die zentrale Bestell- und Lieferplattform ALEX zu. Über diese Plattform können Diensteanbieter ihre eigenen Systeme über eine einheitliche Schnittstelle an alle Glasfasernetze der beteiligten Stadtwerke anbinden. Sie haben damit direkten Zugang zu all deren Kunden mit Glasfaseranschlüssen in der Schweiz, soweit eben der Footprint der SFN reicht. Über die Plattform werden neben Bestell- und Liefervorgängen auch Entstörungsleistungen abgewickelt. Neben Diensteanbietern haben auch Unternehmen auf der Nachfrageseite Zugang zu der Plattform. Im Betrieb schicken die Telekomanbieter ihre Bestellungen, Änderungen und Kündigungen ihrer Endkunden sowie ihre Störungsmeldungen dem ALEX-Proxy, der diese Anfragen an den jeweiligen Netzpartner der SFN weiterleitet und die Antworten des Netzpartners wieder zurückleitet.

²²⁴ Vgl. Swiss Fibre Net AG (2020): Produkt SFN.BSS, elektronisch verfügbar unter: <https://www.swissfibrenet.ch/angebot/produkt-sfnbss/>.

Die Bestellplattform ALEX wurde bereits im Jahr 2012 von fünf Stadtwerken lanciert und betrieben. Im Juli 2015 vereinbarten dann ewz (Zürich) und IWB (Basel) die Zusammenarbeit in Sachen ALEX weiterzuführen und die ALEX-Plattform weiterzuentwickeln, um sie noch attraktiver für SPs zu machen.

SFN, ewz und IWB verfügen zwar gemeinsam über die Plattform. Sie lassen sie aber in ihrem (gemeinsamen) Auftrag durch den IT-Dienstleister e-globe solutions AG betreiben. Mit dieser Ausgliederung soll auch die Neutralität der Plattform unterstrichen werden und ihre (technische) Weiterentwicklung vereinfacht und verbessert werden.

4.3.5 Fazit

Charakteristisch für das Schweizer Glasfaserökosystem ist ein von der Swisscom in 2008 entwickeltes Kooperationsmodell für den Bau von lokalen FTTH-Netzen im Co-Invest mit den jeweiligen Stadtwerken. Auf dieser Plattform sind in den 20 größten (und einigen mittleren) Städten Glasfasernetze mit einer Abdeckung von ca. 30 % (gesamt: 38 %) der Haushalte entstanden. Die in Multifaserarchitektur und P2P gebauten Netze ermöglichen den Betrieb voneinander unabhängiger Netze, die im Retail und Wholesale zueinander in Wettbewerb stehen (können).

Der Glasfasermarkt wird von Swisscom noch stärker als der Breitbandmarkt insgesamt dominiert. Die Stadtwerke, die primär Wholesale-Geschäft betreiben wollten, hatten anfänglich große Probleme, die großen Diensteanbieter als Wholesale-Nachfrager zu gewinnen. Dies änderte sich erst als sie nach einiger Zeit das Gemeinschaftsunternehmen Swiss Fibre Net gründeten. Die Rolle dieses Intermediärs bestand darin, eine einheitliche Bestell-, Liefer- und Entstörungsplattform für Diensteanbieter und Netzpartner zu schaffen. Diese ermöglichte es Diensteanbietern, über eine einzige standardisierte Schnittstelle die FTTH-Anschlüsse fast aller Stadtwerke zu erreichen. Die Plattform der SFN brachte im Markt den Durchbruch bei der wettbewerblichen Vermarktung von Glasfaseranschlüssen in der Schweiz. Dabei hat der alternative Teil der Branche (Netzpartner der SFN, Diensteanbieter) den Vorsprung der Swisscom bei der Vermarktung von Glasfaseranschlüssen nicht aufholen können. Allerdings zeigt sich, dass Salt und Sunrise in den letzten 18 Monaten Swisscom bei der Gewinnung von Glasfaserneukunden überholen konnten und damit Marktanteilsverbesserungen erreichen konnten. Die Effizienz der Handelsplattform SFN war dazu eine Voraussetzung.

4.4 Dänemark

4.4.1 FTTH-Markt

Dänemark gehört in Europa zu den Ländern, in denen der Glasfaserausbau vergleichsweise weit vorangeschritten ist: Die FTTH-Abdeckung (Homes passed) liegt bei 66,9 % (Stand Ende Juni 2019) und damit rund doppelt so hoch wie der EU-Durchschnitt (33,5 %). Auch in ländlichen Gebieten verfügt das Land über eine sehr hohe FTTH-Abdeckung und liegt mit 65,8 % hinter Lettland in dieser Kategorie innerhalb der EU an zweiter Stelle. Insbesondere in den ländlichen Gebieten konnte in den letzten Jahren die Abdeckung mit Glasfasertechnologie deutlich gesteigert werden.

Die Abdeckung von VDSL (61,5 %) und Kabelnetzen mit DOCSIS 3.1 (68,3 %) liegt auf vergleichbarem Niveau wie FTTH. Allerdings spielen die beiden Technologien in ländlichen Gebieten nur eine untergeordnete Rolle (Abdeckung von 17,4 % bzw. 5,8 %).²²⁵ Auch Neuerschließungen fanden in den letzten Jahren fast ausschließlich über FTTH statt. Der Glasfaserausbau in Dänemark erfolgt fast ausschließlich komplementär; es gibt aber Gebiete in Dänemark, in denen parallele Kabel- und FTTH-Netze Gigabit-Konnektivität ermöglichen.²²⁶ Die Abdeckung mit dem weitaus weniger leistungsfähigen DSL liegt bei 94,2 % und ist in den vergangenen Jahren leicht zurückgegangen, was auf die schrittweise Umstellung der Kupfernetze auf FTTH und in einigen Fällen auf die Substitution durch mobile Breitbandnetze zurückzuführen ist.²²⁷ Nur in wenigen kleineren ländlichen Gebieten stehen Haushalten nur Fixed Wireless Lösungen zur Verfügung.

Eine Ursache für die Fortschritte beim Glasfaserausbau ist die steigende Nachfrage nach sehr leistungsfähigen Breitbandanschlüssen. Die hohe Nachfrage ist auf die intensive Nutzung von Online-Unterhaltung und -Inhalten und die Verbreitung digitaler Dienste wie Telearbeit, E-Health und E-Learning zurückzuführen.²²⁸ Gleichzeitig sind die

225 Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband Coverage in Europe 2019 - Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, elektronisch verfügbar unter: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1/language-en>.

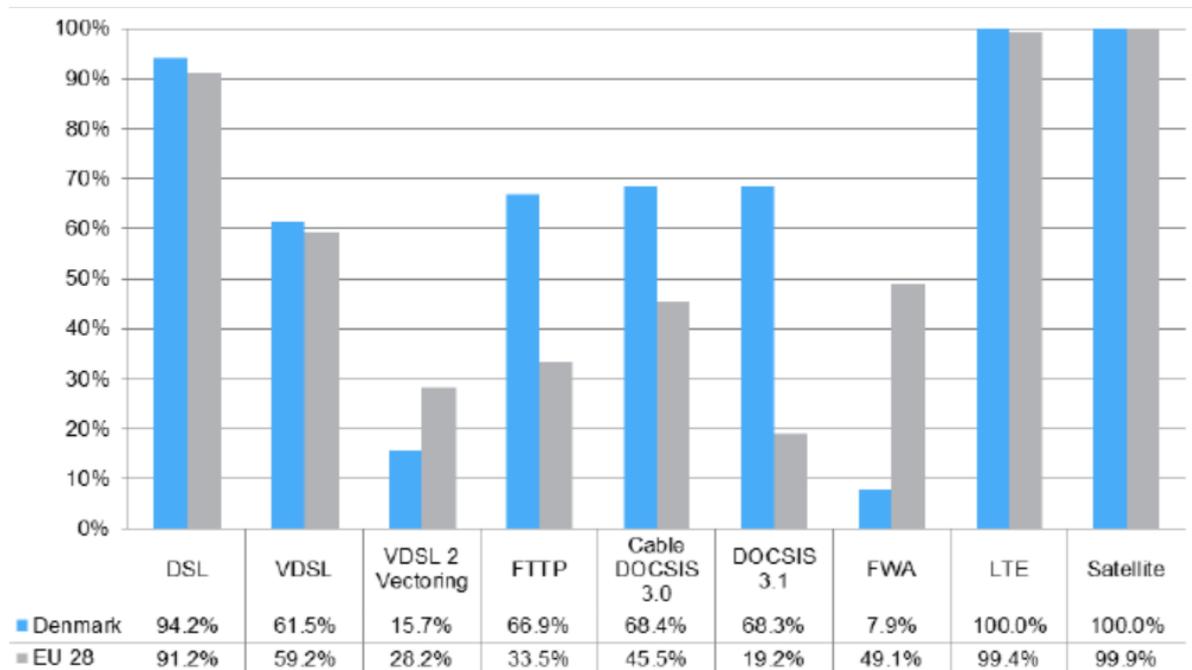
226 Vgl. Godlovitch, I.; Strube Martins, S.; Wernick, C. (2019): Competition and investment in the Danish broadband market, Studie im Auftrag der Danish Energy Agency (Energistyrelsen), Bad Honnef, 05. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: <https://www.wik.org/veroeffentlichungen/studien/weitere-seiten/danish-broadband-market>.

227 Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State, Telecom Chapter Denmark, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters> und Europäische Kommission (2020): Broadband Coverage in Europe 2019 - Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, elektronisch verfügbar unter: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1/language-en>.

228 Vgl. Godlovitch, I. et al (2019): Analysis of the Danish Telecommunication Market in 2030, Studie im Auftrag der Danish Energy Agency, Bad Honnef, Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Analysis_of_the_Danish_TK_Market_in_2030.pdf.

Endkundenpreise für Glasfaseranschlüsse in Dänemark vergleichsweise niedrig, was sich ebenfalls positiv auf die Nachfrage auswirkt.²²⁹

Abbildung 4-14: Abdeckung nach Technologien (Dänemark vs. EU)²³⁰



Quelle: Broadband Coverage in Europe 2019.

FTTH hat unter den festnetzbasieren Breitbandtechnologien einen Marktanteil von knapp 30 %, in den letzten Jahren war ein stetiger Anstieg zu verzeichnen (in Abbildung 4-15 blau dargestellt). Die Marktanteile von xDSL (grau) und Kabel (gelb) liegen in etwa auf vergleichbarem Niveau, wobei der Marktanteil von xDSL seit Jahren rückläufig ist.²³¹ Rund 42% aller Breitbandanschlüsse in Dänemark erreichen Bandbreiten von über 100 Mbit/s. Anschlüsse im Gigabitbereich sind aber noch die Ausnahme.²³²

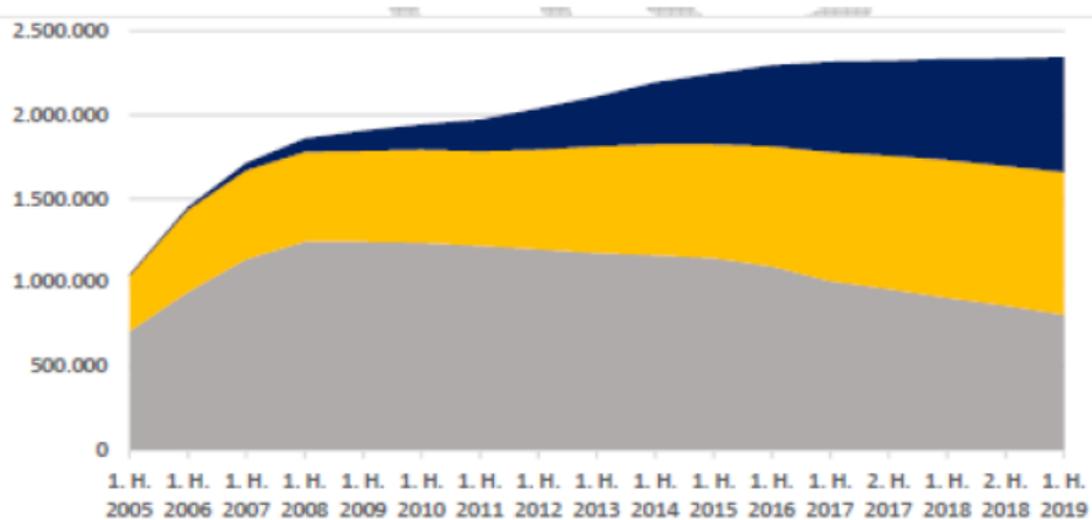
²²⁹ Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Denmark, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

²³⁰ Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband Coverage in Europe 2019 - Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, elektronisch verfügbar unter: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1>.

²³¹ Vgl. Wernick, C. et al. (2020): Der deutsche Telekommunikationsmarkt im internationalen Vergleich, Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bad Honnef, Juli 2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Der_deutsche_TK-Markt_im_internationalen_Vergleich.pdf.

²³² Vgl. <https://ens.dk/ansvarsomraader/telepolitik/tal-paa-teleomraadet> und <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMDQwYWE2NmItMjY1NS00OTU5LWJiNTUtZmU2ZTIxNzNiNiTFiliwidCl6ljl1YTRiZTU0LTRhN2MtNGFhMS04YTgwLWJiNmY2NmJiMGUwNiIsImMiOiJ9>.

Abbildung 4-15: Anzahl der festnetzbasierten Breitbandanschlüsse im Zeitverlauf



Quelle: DBAs draft market analysis, 8 July 2020.

Auf dem dänischen Breitbandmarkt herrscht ein ausgeprägter Wettbewerb. Viele Diensteanbieter konkurrieren auf nationaler Ebene, aber die Kontrolle und der Betrieb der Netze werden sowohl von kommunalen und lokalen Netzen als auch von nationalen Betreibern übernommen.

Die dänische Regulierungsbehörde weist nur Marktanteile (Stand: 2. Halbjahr 2019) für den gesamten Festnetzmarkt (inklusive Kabelnetze) aus²³³: Der Incumbent TDC hat mit 44,4 % den mit Abstand größten Marktanteil. Dahinter folgen SE Kommunikation 13,5 %, Fibia 5,8 %, Eniig Fiber 4,8 %, Dansk Kabel 3 % und Hiper 2,1 %. Übrige Anbieter teilen einen kumulierten Marktanteil von ca. 25 % unter sich auf.²³⁴

In Dänemark wurde der Großteil der Glasfasernetze durch 16 kommunale/regionale Unternehmen und lokale Energieversorger seit Anfang der 2000er Jahre ausgebaut. Diese erreichen kumuliert eine Netzabdeckung von rund 60 % der dänischen Haushalte und haben insgesamt über 3 Mrd. Euro in den Ausbau investiert. Der Fokus des Ausbaus der Energieunternehmen liegt häufig auf schlecht versorgten ländlichen Gebieten. Insgesamt ist der Markt aber kleinteilig und fragmentiert, obschon in den letzten Jahren eine Konsolidierung der Anbieter stattgefunden hat.

²³³ Die Fusion von SE Stofa und Eniig ist hier noch nicht enthalten.

²³⁴ Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Denmark, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters> und <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMDQwYWE2NmI0MjY1NS00OTU5LWJiNTUtZmU2ZTIxNzNiNTRiLi1YTRIzTU0LTRhN2MtNGFhMS04YTgwLWJiNTY2NmJiMGUwNiIsImMiOiJ0>.

Viele dieser Energieversorgungsunternehmen sind in Dänemark als Genossenschaften²³⁵ organisiert, bei denen sich das Marktpotenzial aus der Anzahl der an das Energieversorgungsnetz angeschlossenen Haushalte bestimmt. Die Endkunden werden zu Miteigentümern der Glasfasernetze. Die Mehrheit der Genossenschaften zielt auf eine Abdeckung von mindestens 80 % ihrer Mitglieder ab, häufig sind es sogar 100 %. Zunächst konzentrierte sich der FTTH-Ausbau auf nicht durch Kabelnetze versorgte Regionen. Mittlerweile weitet sich der Ausbau auch auf bereits mit Kabelnetzen erschlossene Gebiete aus.

Abbildung 4-16: Energieversorgungsunternehmen mit Glasfasernetzen in Dänemark



Quelle: <https://www.danskenergi.dk/fakta-fokus/fibernet>.

In den letzten Jahren fanden eine Reihe von Fusionen und Übernahmen auf dem dänischen Breitbandmarkt statt. Im Juni 2019 wurde die Fusion von SE Stofa und Eniig genehmigt; der hieraus entstandene Netzbetreiber Norlys erreicht mit der Glasfaser- und

²³⁵ Ca. 25 % der Haushalte in Dänemark werden über Genossenschaften und Hausverwaltungen mit Glasfasertechnologie erschlossen.

Kabelnetzabdeckung der beiden Unternehmen eine Abdeckung von ca. 42 % der Haushalte.²³⁶

Der Incumbent TDC verfügt neben einem DSL-Netz (Abdeckung 95 %) ebenfalls über ein breitbandfähiges TV-Kabelnetz²³⁷, an das ca. 48 % der Haushalte angeschlossen sind. Zudem bietet TDC auch FTTH-Anschlüsse in einem Teil der Region Kopenhagen (ca. 10% der Haushalte) an; hierbei erfolgt das Angebot aber auf der Netzinfrastruktur übernommener Unternehmen, wie etwa der Infrastruktur des Energieversorgers Dong in der Hauptstadtregion.²³⁸

Eine mögliche Ursache für die Zurückhaltung des Incumbents beim FTTH-Ausbau liegt darin, dass TDC bislang einen starken Fokus auf die Aufrüstung seines weitreichenden Kabelnetzes auf DOCSIS 3.1 gelegt hat. Für die Zukunft hat TDC angekündigt, auch eigene FTTH-Netze ausbauen zu wollen und bis 2025 eine Millionen Haushalte mit Glasfasertechnologie zu versorgen, sowohl in Gebieten, die bislang noch nicht durch Glasfasernetze erschlossen sind, als auch im Footprint des eigenen Kabelnetzes. Ein paralleler FTTH-Ausbau zu den eigenen Kabelnetzen bzw. zu Glasfasernetzen der Wettbewerber wird aber zunächst nur in begrenztem Umfang in Gebieten mit hoher Nachfrage nach sehr leistungsfähigen Anschlüssen stattfinden: TDC geht langfristig davon aus, dass die Endkundennachfrage nicht mehr durch Koaxialnetze, sondern nur durch Glasfaseranschlüsse befriedigt werden kann.²³⁹

In 2018 wurde TDC vom Investor Macquarie und den drei dänischen Pensionsfonds PFA, ATP und PKA übernommen; diese strukturierten das Unternehmen um und führten getrennte Unternehmenseinheiten für Netzbetrieb, Vorleistungs- und Endkundengeschäft ein. Zudem strebt das Unternehmen eine Zusammenarbeit mit den Glasfasernetzen der lokalen Versorgungsunternehmen an. TDC plant allen dänischen Haushalten bis Mitte der 2020er Jahre einen Zugang zu Gigabitgeschwindigkeiten zu ermöglichen.²⁴⁰

236 Vgl. Godlovitch, I.; Strube Martins, S.; Wernick, C. (2019): Competition and investment in the Danish broadband market, Studie im Auftrag der Danish Energy Agency (Energistyrelsen), Bad Honnef, 05. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.wik.org/veroeffentlichungen/studien/weitere-seiten/danish-broadband-market>.

237 Auch Wohnungsbaugesellschaften und Genossenschaften besitzen Kabelnetze, mit denen sie zusammen etwa 35 % der Haushalte erreichen.

238 Vgl.

<https://www.commsupdate.com/articles/2009/11/18/tdc-acquires-fibre-optic-network-for-dkk425m/>.

239 Vgl. Wernick, C. et al. (2020): Der deutsche Telekommunikationsmarkt im internationalen Vergleich, Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bad Honnef, Juli 2020, elektronisch verfügbar unter:

[https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Der_deutsche_TK-](https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Der_deutsche_TK-Markt_im_internationalen_Vergleich.pdf)

[Markt_im_internationalen_Vergleich.pdf](https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Der_deutsche_TK-Markt_im_internationalen_Vergleich.pdf) und Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets over-view per Member State (Telecom Chapters) – Denmark, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

240 Vgl.

<https://www.macquarie.com/kr/about/newsroom/2018/approach-to-tdc-as-to-discuss-a-possible-voluntary-takeover-offer/>.

Insgesamt haben die Investitionen in den Glasfaserausbau in den letzten Jahren spürbar zugenommen. Gleichzeitig haben neben dem Incumbent auch zahlreiche lokale Energieversorger weitere Ausbauaktivitäten angekündigt.²⁴¹

Dänemark hatte ein ehrgeiziges nationales Breitband-Ziel für 2020 formuliert: Alle Haushalte und Unternehmen sollten mit Geschwindigkeiten von mindestens 100 Mbit/s Download/30 Mbit/s Upload versorgt werden. Bis Mitte 2019 konnte dies bereits bei 93 % der Haushalte und Unternehmen umgesetzt werden.²⁴² Seit Anfang 2020 begann die Erarbeitung einer neuen Breitbandstrategie, die sich hauptsächlich auf die Einführung schneller Breitbandverbindungen für die verbleibenden 7 % der Haushalte und Unternehmen konzentrieren soll.²⁴³

Der Nationale Breitbandfonds, der 2016 eingerichtet wurde und seit 2018 stärker auf weniger dicht besiedelte Gebiete ausgerichtet ist, bietet Zuschüsse für den Ausbau von Breitband (mindestens 100 Mbit/s Downstream / 30 Mbit/s Upstream) in Gebieten, die nur Zugang zu maximal 10 Mbit/s Downstream / 2 Mbit/s Upstream haben. Für 2018 und 2019 hatte der Fonds jeweils ein Volumen von 100 Millionen DKK (ca. 13,5 Millionen Euro) vorgesehen. Die DEA plant für 2020 ein staatliches Beihilfeprogramm, welches den Rahmen für finanzielle Zuschüsse von Kommunen zur Unterstützung des lokalen Ausbaus der digitalen Infrastruktur präzisieren soll.

Allerdings betrachten einige Netzbetreiber die an die Förderung gekoppelten Open-Access-Anforderungen als eine administrative Belastung, die sie daran hindert, sich an der Finanzierung von Projekten zu beteiligen, insbesondere wenn es sich um kleine Projekte mit weniger als 100 Anschlüssen handelt.²⁴⁴

Dass Dänemark zu den am stärksten digitalisierten Ländern in Europa zählt, kann auch auf den stetig fortschreitenden Glasfaserausbau zurückgeführt werden. Das Land verfügt über ein breites Spektrum von Programmen und Initiativen, welche die Verbreitung der Digitalisierung sowie innovativer digitaler Dienste und Anwendungen vorantreiben. In

241 Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Denmark, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

242 Vgl. The Government / Local Government Denmark / Danish Regions (2016): A stronger and more secure digital Denmark, elektronisch verfügbar unter: https://en.digst.dk/media/14143/ds_singlepage_uk_web.pdf.

243 Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Denmark, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

244 Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Denmark, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

Digitalisierungsrankings unter den europäischen Ländern liegt Dänemark regelmäßig auf den vorderen Plätzen.²⁴⁵

4.4.2 Regulierung

Die dänische Regulierungsbehörde DBA ist in den Marktanalysen von 2017 zu dem Ergebnis gekommen, dass der Incumbent TDC auf den Vorleistungsmärkten 3a und 3b aufgrund von SMP weiterhin reguliert werden muss. Allerdings hat DBA geografische Unterschiede in den Wettbewerbsbedingungen in 56 Postleitzahlgebieten anhand der folgenden Kriterien festgestellt: 1. Der Marktanteil von TDC liegt bei unter 40 %, 2. 75 % der Haushalte werden von 2 alternativen Infrastrukturen abgedeckt und 3. die Postleitzahlgebiete umfassen mehr als 25.000 Adressen, entweder einzeln oder kombiniert in einem Cluster von Gebieten. In diesen wettbewerblichen Gebieten wurden die Zugangsverpflichtungen zu Glasfaser und alle damit verbundenen Verpflichtungen aufgehoben. In den übrigen nicht-wettbewerblichen Gebieten muss TDC einen lokalen physischen und zentralen virtuellen Zugang zu Kupfer- und Glasfasernetzen (sowie einen lokalen virtuellen Zugang zum Kupfernetz (FTTC VULA)) gewähren.

Die Regulierung des Kabelnetzes auf Markt 3b wurde mit der Begründung aufgehoben, dass TDC im Mai 2017 ein kommerzielles Angebot mit einem neuen Preismodell vorgelegt hat.

Vor dem Hintergrund des umfassenden Glasfaserausbaus alternativer lokaler und regionaler Netzbetreiber rückte eine Diskussion über die Marktabgrenzung regionaler Vorleistungsmärkte in den Mittelpunkt der Marktanalysen von 2017. Die dänische Regulierungsbehörde überlegte, den Wholesale-Markt in Zukunft nicht mehr in Hinblick auf den Zugangspunkt (zentraler und lokaler Zugang) zu unterteilen, sondern eine Aufteilung nach der Leistungsfähigkeit der Anschlüsse (Geschwindigkeit und Qualität) vorzunehmen. Während Glasfaser- und Kabelnetze einem Wholesale-Markt mit hoher Leistungsfähigkeit („high capacity“) zugeordnet werden, sind Kupfernetze einem Wholesale-Markt mit niedriger Leistungsfähigkeit („low capacity“) zuzurechnen.

Während die DBA 2017 von einer sachliche differenzierten Marktabgrenzung Abstand genommen hatte, wurden im Jahr 2020 zwei getrennte Breitband-Vorleistungsmärkte, einer für hohe Kapazitäten (FTTH und DOCSIS) und einer für niedrige Bandbreiten (x-DSL) definiert. Aufgrund regionaler Unterschiede in den Wettbewerbsverhältnissen bei Vorleistungsmärkten für hohe Kapazitäten hat der Regulierer geografische Märkte abgegrenzt. Dabei ist nicht in allen regionalen Märkten der Incumbent TDC marktbeherrschend, sondern es gibt auch Regionen, in denen jeweils einer der

²⁴⁵ Vgl. Desi Index: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>; IMD World Digital Competitiveness Ranking 2019: <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2019/> and Digital Planet 2017 – How Competitiveness and Trust in Digital Economies vary across the World: https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2017/05/Digital_Planet_2017_FINAL.pdf.

alternativen Wettbewerber EWII, Fibia oder Norlys als marktbeherrschend eingestuft wurde. Anstelle einer Zugangsregulierung im „klassischen Sinne“, soll die im EKEK angelegte Möglichkeit Anwendung finden, dass die SMP-Unternehmen auf der Grundlage von Selbstverpflichtungen Vorleistungen diskriminierungsfrei, transparent und zu angemessenen Preisen anbieten. Die Wirksamkeit dieser Selbstverpflichtungen soll über Markttests überprüft werden.²⁴⁶

4.4.3 Vorleistungsmarkt

Die Geschäftsmodelle der Unternehmen im Vorleistungsmarkt unterscheiden sich z.T. deutlich voneinander. Die Mehrheit der Anbieter ist vertikal integriert, Wholesale-only Anbieter sind die Ausnahme und decken zusammengenommen nur einen kleinen, dünn besiedelten Teil Dänemarks ab.²⁴⁷

Mitte 2016 kündigten die Glasfasernetzbetreiber gemeinsam an, dass sie eine kommerzielle Öffnung ihrer jeweiligen Netze auf der Grundlage angemessener und nichtdiskriminierender Bedingungen anstreben, um FTTH-Kunden den Zugang zu Serviceangeboten konkurrierender Dienstleister zu ermöglichen.²⁴⁸ In der Praxis verlief die Umsetzung jedoch eher schleppend, wofür verschiedene Gründe ins Feld geführt wurden.²⁴⁹ Daher handelte es sich ungeachtet der Absichtserklärungen bei der überwiegenden Mehrheit der Glasfasernetze nach wie vor um de facto geschlossene Netze.²⁵⁰

In jüngster Zeit ist die Anzahl der kommerziellen Vereinbarungen von Stadtnetzbetreibern mit Diensteanbietern jedoch erkennbar gestiegen. Diese Entwicklung ist sicherlich den absehbaren Zugangsverpflichtungen infolge der neuen Marktabgrenzungen geschuldet gewesen.

²⁴⁶ Vgl.

<https://erhvervsstyrelsen.dk/igangvaerende-markedsundersogelse-paa-engrosmarkederne-bredbaand-marked-3>.

²⁴⁷ Vgl. Desi Index: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>;
IMD World Digital Competitiveness Ranking 2019:

<https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2019/>.

²⁴⁸ Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State, Telecom Chapter Denmark, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

²⁴⁹ Marktbeobachter berichten, dass sich die Bereitstellung des Zugangs Dritter dadurch verzögert hat, dass viele Glasfaser-Versorgungsunternehmen noch immer stark in ihre Netze investieren, auf Fusionsentscheidungen warten und/oder dass die Umsetzung des offenen Zugangs zu ihren Glasfasernetzen mit noch zu lösenden Problemen im Zusammenhang mit der Integration von Netz- und IT-Systemen verbunden ist.

²⁵⁰ Vgl. Godlovitch, I.; Strube Martins, S.; Wernick, C. (2019): Competition and investment in the Danish broadband market, Studie im Auftrag der Danish Energy Agency (Energistyrelsen), Bad Honnef, 05. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.wik.org/veroeffentlichungen/studien/weitere-seiten/danish-broadband-market>.

Zusätzlich zur Plattform des Incumbents gibt es im dänischen Markt drei proprietäre Wholesale-Plattformen, die in komplementären geografischen Gebieten aktiv sind. Norlys und Fibia können dabei die meisten Wholesale-Nachfrager auf sich vereinen. Abbildung 4-17 enthält eine vorläufige Übersicht der ca. 40 kommerziellen Vereinbarungen von Diensteanbietern mit diesen Plattformen. Einige Vereinbarungen sind nur geschlossen und werden noch nicht umgesetzt. Der Incumbent TDC ist auf allen drei Plattformen als Nachfrager aktiv.

Abbildung 4-17: Übersicht über Wholesale-Plattformen für FTTH-Vorleistungsprodukte

Fibre-utility operators	Service Providers	Wholesale platform
	Wao TDC/ YouSee Hiper Altibox Telenor Stofa Kviknet BOLIG NET Fastspeed	Opennet.nu
	Wao Altibox Stofa Telenor BOLIG NET Fastspeed	
	Altibox Telenor TDC / YouSee Hiper Kviknet BOLIG NET	
	EWII TDC / YouSee Telia Hiper Kviknet Fastspeed BOLIG NET	TDC/EWII
	Wao Kviknet Fastspeed Telenor	Fibia
	Wao Hiper TDC / YouSee Telenor Fastspeed Kviknet	
	Wao KAZOOM	To be decided
	Altibox	
	Wao	
	Altibox	
	Stofa	
	Stofa	

Quelle: Dansk Energi.

Der Glasfaser-Versorger Eniig (jetzt Norlys) führte schon 2017 eine kommerzielle Öffnung seines FTTH-Netzes auf der Grundlage einer (funktional separierten) Vorleistungsplattform (OpenNet) durch, um faire und diskriminierungsfreie Bedingungen für FTTH-Vorleistungsprodukte gewährleisten zu können. Im Rahmen der Fusion von Eniig mit SE Stofa im Jahr 2018 wurden die Breitbandaktivitäten unter dem neuen Namen Norlys zusammengeführt. Norlys erreicht mehr als eine Million Haushalte über Glasfaser- und Kabelnetze, v.a. in Jütland. OpenNet – jetzt als Vorleistungsplattform von Norlys –

hat Vereinbarungen mit mehreren Akteuren auf dem Markt unterzeichnet; dabei werden Verträge zwischen OpenNet, den Netzbetreibern und den SPs geschlossen:

- Outsourcing-Vereinbarung: Vereinbarung zwischen OpenNet und den einzelnen Netzbetreibern, welche die Bedingungen für die Kommunikation von OpenNet zwischen dem Netzwerkeigentümer und dem Dienstleister umfasst
- Dienstleister-Vereinbarung: Vereinbarung zwischen den einzelnen Netzbetreibern und den Dienstleistern (SPs), welche die Geschäftsbedingungen der einzelnen Dienste beinhaltet (einschließlich kommerzieller Aspekte wie Preise und SLAs)
- Anschlussvereinbarung: Vereinbarung zwischen OpenNet und den Dienstleistern, wonach OpenNet seine Vorleistungsplattform den einzelnen Dienstleistern zur Verfügung stellt.

Die erste Vereinbarung wurde von OpenNet mit TDC im November 2017 geschlossen. Sukzessive kamen weitere Vereinbarungen in den darauffolgenden Jahren hinzu. Mittlerweile wird OpenNet auch als Plattform auf den Netzen von Nord Energy and SE/Stofa eingesetzt.

Fibia betreibt eine Plattform für FTTH-Vorleistungsprodukte in Seeland. Auch Fibia hat einige Wholesale-Vereinbarungen mit Dienstleistern abgeschlossen, zu denen auch eine Vereinbarung mit TDC über die Bereitstellung von Breitbanddiensten über das FTTH-Netz von TDC/Dong in Kopenhagen und Seeland (basierend auf Bitstrom) zählt.

Eine weitere Wholesale-Plattform wird von EWII in Teilen Jütlands und Fünens betrieben, die seit 2015 eine Zusammenarbeit mit TDC vereinbart hat und Teile deren Infrastruktur einbezieht. TDC erhält über die Plattform einen Zugang zum Glasfasernetz von EWII mit etwa 95.000 Haushalten. Seitdem hat EWII weitere Wholesale-Vereinbarungen mit Dienstleistern geschlossen.

Die drei Plattformen OpenNet (Norlys), Fibia und EWII weisen aber – anders als die Modelle in Schweden – keine Portale auf, auf denen Endkunden die Produkte und Angebote von Dienstleistern vergleichen und bestellen können. Allerdings arbeiten die Plattformbetreiber daran, dass den Endkunden zukünftig angezeigt wird, welche Dienstleister an ihrer Adresse zur Verfügung stehen.²⁵¹

Mehrere Versorgungsunternehmen nutzen Altibox und Waoo! zur Vermarktung ihrer Dienste. Im September 2010 starteten 15 Glasfaserversorger die gemeinsame Waoo!-Plattform zur Vermarktung von Breitbanddiensten für Endkunden. Darüber hinaus bietet Waoo! Endkundendienste über das Glasfasernetz von TDC in Kopenhagen und Nordseeland an. Für die fünf kleineren west-jütländischen Energieunternehmen – die

²⁵¹ Vgl. z. B. <https://nordenergifibernet.dk/udbydere/>.

Wholesale-only Anbieter Thy-Mors Energi, Jysk Energi, Midtjysk Elselskab (MES), Grindsted Electric and Heating Plant sowie Energi Ikast – betreibt Altibox seit 2009 sowohl die Netze als auch das Endkundenangebot.²⁵²

Auf dem dänischen Wholesale-Markt werden v.a. Vorleistungsprodukte auf Basis von Layer 2 Bitstromzugang nachgefragt. Dark Fiber weist derzeit (noch) eine geringe Bedeutung auf.

4.4.4 Schnittstellen und Standardisierung

Auf dem dänischen Markt gibt es trotz der eher überschaubaren Größe drei unterschiedliche FTTH-Wholesale-Plattformen in verschiedenen geografischen Gebieten: OpenNet (Norlys), Fibia und TDC/EWII. Die Plattformen verwenden parallel jeweils eigene proprietäre Lösungen. Insbesondere aus Sicht der dänischen SPs, die kommerzielle Vereinbarungen mit mehreren Plattformen geschlossen haben, wären anbieterübergreifende einheitliche technische und kommerzielle Standards beim Vorleistungszugang zu Glasfaser- und Kabelnetzen hilfreich, um Transaktions- und Implementierungskosten zu senken und kommerzielle Vereinbarungen auf dem Markt zu fördern.²⁵³

Im Jahr 2017 kündigten einige Versorgungsunternehmen und der Verband Dansk Energi allgemeine Vereinbarungen für den Zugang auf Vorleistungsebene zu Glasfasernetzen an. Im Rahmen der Arbeitsgruppe „Wholesale Group“ arbeiten die Mitglieder von Dansk Energi an technischen Harmonisierungs- und Standardisierungsfragen, die u.a. technische Schnittstellen (z. B. die Eigenschaften von Bitstromprodukten), Entstörung, Anbieterwechsel, Abfrage von Adressen, SLA, Installationsdienste, die CPE-Typen (Teilnehmernetzgeräte), die Vergütung von Vorleistungen und weitere Lieferkonditionen umfassen.

Allerdings ist unklar, in welchem Umfang und wie viele der Mitglieder von Dansk Energi die einzelnen Harmonisierungs- und Standardisierungsvereinbarungen bereits implementiert und umgesetzt haben.

National übergreifende Vereinbarungen, die auch die größeren Marktakteure und die Wholesale-Plattformen einschließen, gibt es auf dem dänischen Markt nicht.

²⁵² Vgl. Godlovitch, I.; Strube Martins, S.; Wernick, C. (2019): Competition and investment in the Danish broadband market, Studie im Auftrag der Danish Energy Agency (Energistyrelsen), Bad Honnef, 05. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.wik.org/veroeffentlichungen/studien/weitere-seiten/danish-broadband-market>.

²⁵³ Vgl. Wernick, C. et al. (2020): Der deutsche Telekommunikationsmarkt im internationalen Vergleich, Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bad Honnef, Juli 2020, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Der_deutsche_TK-Markt_im_internationalen_Vergleich.pdf.

4.4.5 Fazit

Dänemark zählt zu den Ländern in Europa, in denen der Glasfaserausbau weit fortgeschritten ist.

Ähnlich wie in Schweden wurde in Dänemark der FTTH-Ausbau vor allem durch regionale und lokale Stadtnetzbetreiber vorangetrieben. Allerdings sind diese in der Regel vertikal integriert und verfügen innerhalb ihrer Footprints über hohe Marktanteile.

Im Jahr 2016 kündigten einige FTTH-Netzbetreiber an, ihre Netze für Diensteanbieter zu öffnen. Allerdings erfolgte die Öffnung zunächst zögerlich, erst in letzter Zeit ist die Anzahl der kommerziellen Vereinbarungen deutlich angestiegen, was sicherlich auch der absehbaren Entwicklung hin zu einer regionalen Marktabgrenzung und entsprechenden Zugangsverpflichtungen für mehrere große alternative Netzbetreiber geschuldet war. Die geplanten Selbstverpflichtungen für diese dürften dem Wholesale-Geschäft in Dänemark Dynamik verleihen.

Mit Blick auf die Standardisierung von Schnittstellen und Prozessen hat die öffentliche Hand in Dänemark keine aktive Rolle gespielt. Vor diesem Hintergrund haben sich in einem relativ kleinen Markt zusätzlich zur Plattform des Incumbents drei proprietäre Lösungen herausgebildet. Auch wenn u.a. der Incumbent auf allen Plattformen als Nachfrager in Erscheinung tritt, ist dieses Ergebnis aus ökonomischer Sicht nicht effizient. Es bleibt abzuwarten, ob es in diesem Bereich in Zukunft zu einer Marktberreinigung kommen wird.

4.5 Italien

4.5.1 Das Glasfaserökosystem des Landes

4.5.1.1 Coverage

In Italien gibt es keine Kabelinfrastruktur. Schneller und ultraschneller Breitbandzugang wird primär über xDSL angeboten. Stand Mitte 2019 beträgt die ADSL-Abdeckung 99,6 %, 88,9 % der Netze sind bereits auf VDSL aufgerüstet, VDSL Vectoring ist für 55,8 % der Haushalte verfügbar.²⁵⁴ Auch FWA genießt einen hohen Stellenwert in Italien. Hier liegt die Abdeckung mit 72,9 % deutlich über dem EU Durchschnitt von 49,1 %.²⁵⁵ Die FTTH-Abdeckung ist in den letzten Jahren stetig angestiegen und liegt in

²⁵⁴ Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband coverage in Europe 2019, Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, final report, study for the European Commission, S. 124, elektronisch verfügbar unter:

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1>.

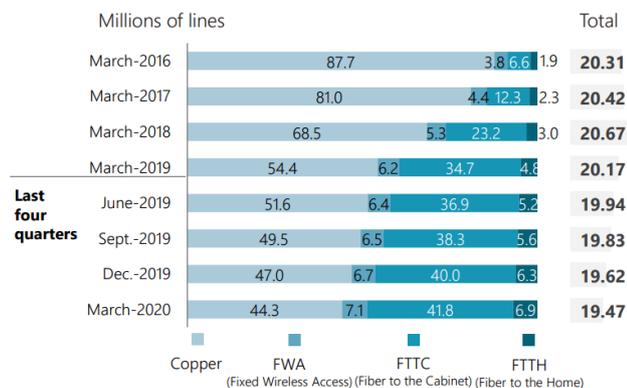
²⁵⁵ Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband coverage in Europe 2019, Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, final report, study for the European Commission,

2019 bei 30 %. Noch im Vorjahr lag sie bei nur 24 %. Dies ist zwar weiterhin unter dem EU-Durchschnitt von 33,5 %, der Abstand hat sich im Vergleich zu den Vorjahren aber deutlich verringert.²⁵⁶

4.5.1.2 Penetration und Take-up

Dominierende Technologie im Bereich des schnellen und ultraschnellen Breitbandzugangs ist mit einem Marktanteil von 44,3 % (Stand März 2020) ADSL, gefolgt von VDSL mit 41,8 %, FWA mit 7,1 % und FTTH mit 6,9 % Marktanteil (siehe Abbildung 4-18). Dies entspricht 6,82 Mio. ADSL-, 8,14 Mio. VDSL-, 1,37 Mio. FWA- und 1,34 Mio. FTTH-Anschlüssen.²⁵⁷

Abbildung 4-18: Festnetzanschlüsse nach Technologie in % und Gesamtanschlüsse 03/2016-03/2020



Quelle: AGCOM (2020).²⁵⁸

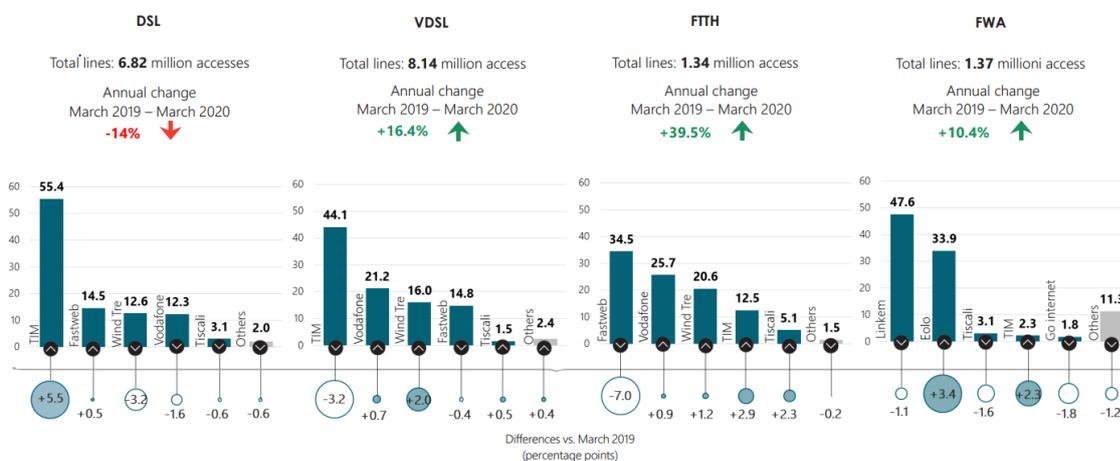
Zwischen März 2019 und März 2020 ist die Zahl der ADSL-Anschlüsse um 14 % gesunken.²⁵⁹ Die abnehmende Zahl der ADSL-Anschlüsse ist auf eine Substitution durch

elektronisch verfügbar unter:
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1>.
256 Vgl. Europäische Kommission (2020): Broadband coverage in Europe 2019, Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, final report, study for the European Commission, S. 124, elektronisch verfügbar unter:
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1>;
 Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 1, elektronisch verfügbar unter:
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.
257 Vgl. AGCOM (2020): Communication Markets Monitoring System no. 2/2020, S. 1, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.agcom.it/documents/10179/4735194/Allegato+15-7-2020+1594817952198/ff73f0bb-c398-4049-822a-19a537f32f15?version=1.0>.
258 Vgl. AGCOM (2020): Communication Markets Monitoring System no. 2/2020, S. 1, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.agcom.it/documents/10179/4735194/Allegato+15-7-2020+1594817952198/ff73f0bb-c398-4049-822a-19a537f32f15?version=1.0>.
259 Vgl. AGCOM (2020): Communication Markets Monitoring System no. 2/2020, S. 1, elektronisch verfügbar unter:

Fixed Wireless Access (FWA)-Dienste in dünn besiedelten sowie durch FTTC- und FTTH-Anschlüsse in dichter besiedelten Gebieten zurückzuführen.²⁶⁰

Die Zahl der VDSL- und FWA-Anschlüsse stieg im selben Zeitraum um 16,4 % bzw. 10,4 %. Der massivste Zuwachs konnte bei den FTTH-Anschlüssen realisiert werden. Hier lag das Wachstum bei 39,5 %.²⁶¹ Marktführer bei den ADSL-/VDSL-Anschlüssen ist Telekom Italia (TIM) mit einem Marktanteil von 55,4 %/44,1 % im März 2020. Im Bereich der FTTH-Anschlüsse erreicht TIM einen Marktanteil von lediglich 12,5 %. Spitzenreiter ist hier Fastweb (34,5 %) gefolgt von Vodafone (25,7 %) und WindTre (20,6 %) (siehe Abbildung 4-19).²⁶²

Abbildung 4-19: Breitband und Ultrabreitband Festnetzanschlüsse nach Technologie und Betreiber, März 2020



Quelle: AGCOM (2020).²⁶³

Trotz des starken Anstiegs der FTTH-Abdeckung und des Marktanteils der FTTH-Anschlüsse an den Gesamtanschlüssen bewegt sich die Take-up-Rate bisher noch auf

<https://www.agcom.it/documents/10179/4735194/Allegato+15-7-2020+1594817952198/ff73f0bb-c398-4049-822a-19a537f32f15?version=1.0>.

²⁶⁰ Vgl. Europäische Kommission (2018): DESI Report 2018 - Telecoms Chapters, Italy, S. 3, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/desi-report-2018-telecoms-chapters>.

²⁶¹ Vgl. AGCOM (2020): Communication Markets Monitoring System no. 2/2020, S. 3, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.agcom.it/documents/10179/4735194/Allegato+15-7-2020+1594817952198/ff73f0bb-c398-4049-822a-19a537f32f15?version=1.0>.

²⁶² Vgl. AGCOM (2020): Communication Markets Monitoring System no. 2/2020, S. 3, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.agcom.it/documents/10179/4735194/Allegato+15-7-2020+1594817952198/ff73f0bb-c398-4049-822a-19a537f32f15?version=1.0>.

²⁶³ Vgl. AGCOM (2020): Communication Markets Monitoring System no. 2/2020, S. 3, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.agcom.it/documents/10179/4735194/Allegato+15-7-2020+1594817952198/ff73f0bb-c398-4049-822a-19a537f32f15?version=1.0>.

sehr niedrigem Niveau. Nach den Zahlen von IDATE lag die FTTH Take-up-Rate im September 2019 bei nur 13,5 % (EU28: 43,3 %) und die Penetration bei 4,1 %.²⁶⁴

Ein Grund für die bisher noch sehr geringe FTTH Take-up-Rate in Italien ist die gegenwärtige Preisgestaltung für Breitbandprodukte und die Werbung für Gigabit/Glasfaser, die sich deutlich von der in anderen Ländern unterscheidet. Die Breitbandanbieter bewerben in der Regel nur das beste bei ihnen verfügbare Produkt – meist ein Glasfaserprodukt – zu einem festen Preis. Es gibt keine Hochgeschwindigkeitsprämie und es sind keine unterschiedlichen Geschwindigkeiten über dieselbe Technologie verfügbar. Ist am Wohnort des Kunden kein Glasfasernetz vorhanden, erhält der Kunde das beste lieferbare Produkt für denselben Preis, unabhängig davon, ob es sich um ein Glasfaser-, VDSL (Vectoring)- oder ein ADSL-Produkt handelt. Dies hat zur Folge, dass der Incumbent nur über geringe Anreize für einen eigenwirtschaftlichen FTTH-Ausbau und für den Einkauf von FTTH-basierten Vorleistungen Dritter verfügt, da er mit Produkten auf seinem Kupfernetz höhere Deckungsbeiträge erwirtschaften kann.

4.5.1.3 Die Bedeutung von Förderung

Phase I des italienischen Breitbandplans zielt auf die Förderung des Glasfaserausbaus in ländlichen Gebieten (C&D Gebiete) ab, Phase II auf die Förderung der Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen.

Aufgrund der digitalen Kluft zwischen städtischen und ländlichen Gebieten kommt der staatlichen Förderung eine hohe Relevanz zu. Im Juni 2016 verabschiedete die italienische Regierung im Rahmen der Ultrabreitbandstrategie 2015 ein nationales Beihilfeprogramm, das insbesondere auf die Förderung der NGA-Konnektivität und des Ultrabreitbandzugangs in weißen Gebieten abzielt. Das Programm läuft bis zum 31. Dezember 2022 und hat ein geschätztes (maximales) Gesamtbudget von etwa 4 Milliarden Euro.²⁶⁵

Die Förderprojekte wurden im Rahmen von insgesamt 3 Ausschreibungen durch die Vergabebehörde Infratel, ein In-House Unternehmen des italienischen Ministeriums für wirtschaftliche Entwicklung, vergeben. Der oder die Fördernehmer, hier „Konzessionär(e)“ genannt, werden mit dem Bau eines passiven Netzes und/oder der Wartung, Verwaltung und kommerziellen Nutzung des Netzes beauftragt. Die eingesetzte Infrastruktur bleibt in öffentlichem Besitz und wird auf Vorleistungsebene allen

264 Vgl. FTTH Council (2020): FTTH Council Europe –Panorama, Markets at September 2019, FTTH Council Europe Webinar – April 23rd, 2020, S. 15, S. 17, elektronisch verfügbar unter: https://www.ftthcouncil.eu/documents/FTTH%20Council%20Europe%20-%20Panorama%20at%20September%202019%20-%20Webinar%20Version%20.pdf?utm_source=NEW+Conference+Subscribed&utm_campaign=0dc496ad1d-3-Market+Panorama+PR23%2F4%2F20+1%3A41+PM&utm_medium=email&utm_term=0_afdfff6397-0dc496ad1d-68139881.

265 Vgl. Europäische Kommission (2017): Europe's Digital Progress Report – 2017, Telecoms chapter Italy, S. 4 ff., elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europes-digital-progress-report-2017-country-profiles-telecom-country-reports>.

Diensteanbietern zu nicht-diskriminierenden Bedingungen und im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten zur Verfügung gestellt.²⁶⁶ Alle 3 Ausschreibungen wurden an den Wholesale-only Anbieter Open Fiber vergeben, die letzte davon im Dezember 2018.²⁶⁷

Bei der praktischen Umsetzung des Plans gibt es ernsthafte Verzögerungen. Das Ziel, bis 2020 80 % des Plans umzusetzen, wird daher sehr wahrscheinlich verfehlt werden. Die Verzögerungen sind insbesondere auf Schwierigkeiten beim Zugang zur bestehenden Infrastruktur und bei der Erlangung von Genehmigungen zurückzuführen.²⁶⁸

Anfang 2020 verhängte die italienische Wettbewerbsbehörde eine Geldbuße in Höhe von rund 116 Millionen Euro gegen TIM, da TIM in weißen Gebieten einen Markteintritt von Open Fiber behindert hatte.²⁶⁹

Im Juli 2019 hat der Ausschuss für Ultrabreitband (CoBUL) die Einleitung von Phase II des italienischen Breitbandplans genehmigt, die die Ausgabe von Gutscheinen zur Förderung der Breitbandnutzung und einen Investitionsplan für graue Flecken (Industriegebiete) beinhaltet.²⁷⁰ Einkommensschwache Familien erhalten Gutscheine für den Kauf von Breitbanddiensten mit Download-Geschwindigkeiten von mindestens 30 Megabit pro Sekunde. Die Gutscheine umfassen auch die Bereitstellung der notwendigen Ausrüstung, wie z. B. ein Tablet oder einen Personal Computer. Die Kommission genehmigte im August 2020 ein Gutscheinsystem in Höhe von 200 Millionen Euro zur

266 Vgl. Europäische Kommission (2017): Europe's Digital Progress Report – 2017, Telecoms chapter Italy, S. 5, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europes-digital-progress-report-2017-country-profiles-telecom-country-reports>.

267 Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 1, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>; Europäische Kommission (2018): DESI Report 2018 - Telecoms Chapters, Italy, S. 6 ff., elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europes-digital-progress-report-2017-country-profiles-telecom-country-reports>.

268 Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 3, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

269 Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 4, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>,

<https://en.agcm.it/en/media/press-releases/2020/3/A514>.

270 Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 4, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

Förderung des Zugangs zu Breitbanddiensten für einkommensschwache Familien in Italien.²⁷¹

Kleine und mittlere Unternehmen sowie Schulen sollen einen Zuschuss für die Umstellung auf einen Glasfaseranschluss erhalten.²⁷² Bei Unternehmensgutscheinen erfolgt die Zuteilung durch einen schrittweisen Anreiz, der sich nach der Qualität der Konnektivität richtet.²⁷³

4.5.2 Regulierung

Im Jahr 2019 hat AGCOM die Marktanalyse zu Markt 3a und 3b sowie die Bewertung zum geplanten Separierungsprojekt von TIM notifiziert. AGCOM genehmigte zudem mit einigen Änderungen TIM's Plan zur Kupfermigration.²⁷⁴

4.5.2.1 Regulierung in Markt 3a und 3b

Markt 3a umfasst Kupfer-, Glasfaser- und Fixed Wireless-Technologien. Anders als in der vorherigen Marktanalyse wurde VULA als Substitut für den entbündelten Zugang zur TAL (LLU/SLU) bewertet und in diesen Markt mit einbezogen. Markt 3b enthält Kupfer-, Glasfaser- und Fixed Wireless-Technologien und umfasst alle Bitstrom-Dienste.²⁷⁵

Im Rahmen der regionalen Marktabgrenzung wurden aufgrund unterschiedlicher Wettbewerbsbedingungen sowohl für Markt 3a als auch für Markt 3b regionale Märkte definiert: Mailand und das übrige Italien.²⁷⁶ In Mailand gibt es bereits seit langem ein die ganze Stadt abdeckendes Glasfasernetz. Mailand wurde als wettbewerblich eingestuft, daher wurde die Regulierung dort zurückgezogen. Für das übrige Italien wurde eine Liste

271 Vgl. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1445;
<https://www.corrierecomunicazioni.it/telco/banda-ultralarga/voucher-banda-ultralarga-via-ai-voucher-offerte-da-quasi-100-operatori/>.

272 Vgl. <https://www.commsupdate.com/articles/2019/04/12/more-details-on-italian-broadband-voucher-scheme/>, <https://bandaultralarga.italia.it/en/piano-scuole-e-piano-voucher/>.

273 Vgl. <https://www.corrierecomunicazioni.it/telco/banda-ultralarga/voucher-banda-ultralarga-via-ai-voucher-offerte-da-quasi-100-operatori/>;
<https://www.bitmat.it/blog/news/103730/cobul-voucher-connettivita-per-le-famiglie-meno-abbienti>.

274 Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 7, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

275 Vgl. Europäische Kommission (2019): Commission Decision concerning case IT/2019/2181-2182: Wholesale local access provided at a fixed location and wholesale central access provided at a fixed location for mass-market products in Italy, Brussels, 11.7.2019 C(2019) 5406 final, S. 3, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2019/EN/C-2019-5406-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>.

276 Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 6 ff., elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

von 26 Gemeinden erstellt, in denen intensiverer Wettbewerb als im restlichen Italien herrscht (allerdings nicht vergleichbar mit Mailand) und somit differenzierte Abhilfemaßnahmen anzuwenden sind. Die Liste der Gemeinden soll von AGCOM jedes Jahr aktualisiert werden.²⁷⁷

Die Differenzierung der Regulierungsmaßnahmen bezieht sich auf die Preisregulierung. Die Zugangsverpflichtungen werden sowohl in Markt 3a als auch in Markt 3b für alle Kommunen einheitlich festgelegt.²⁷⁸ TIM muss als SMP Netzbetreiber zu folgenden Vorleistungen Zugang gewähren:

- In Markt 3a zur entbündelten TAL auf kupferbasierten Netzen, zu physischer Infrastruktur (Leerrohre und Kabelschächte), Dark Fiber, Abschlussegmenten und VULA. Eine Glasfaser-Entbündelung wird auferlegt, wenn dies technisch möglich ist²⁷⁹
- In Markt 3b muss TIM Bitstrom mit Ethernet-Technologie unabhängig von der Netzarchitektur über Kupfer oder Glasfaser bereitstellen²⁸⁰
- Im Rahmen der Preiskontrolle wird TIM in den nicht-wettbewerblichen Kommunen die Verpflichtung zur Kostenorientierung auferlegt. Die Preise werden nach einem überarbeiteten BU-LRIC-Modell für die gesamte Regulierungsperiode festgelegt
- In den wettbewerblich geprägten Kommunen erlaubt AGCOM TIM mehr Flexibilität bei der VULA-Preissetzung. So darf TIM ungeachtet der Verpflichtung zur Anwendung nicht-diskriminierender Preise die VULA-Preise differenzieren (Verringerung oder Erhöhung der VULA-Preise im Vergleich zum BU-LRIC-Preis).²⁸¹

²⁷⁷ Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 6 ff., elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

²⁷⁸ Vgl. Europäische Kommission (2019): Commission Decision concerning case IT/2019/2181-2182: Wholesale local access provided at a fixed location and wholesale central access provided at a fixed location for mass-market products in Italy, Brussels, 11.7.2019 C(2019) 5406 final, S. 3, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2019/EN/C-2019-5406-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>.

²⁷⁹ Vgl. Europäische Kommission (2019): Commission Decision concerning case IT/2019/2181-2182: Wholesale local access provided at a fixed location and wholesale central access provided at a fixed location for mass-market products in Italy, Brussels, 11.7.2019 C(2019) 5406 final, S. 6 ff., elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2019/EN/C-2019-5406-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>.

²⁸⁰ Vgl. Europäische Kommission (2019): Commission Decision concerning case IT/2019/2181-2182: Wholesale local access provided at a fixed location and wholesale central access provided at a fixed location for mass-market products in Italy, Brussels, 11.7.2019 C(2019) 5406 final, S. 7, <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2019/EN/C-2019-5406-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>.

²⁸¹ Vgl. Europäische Kommission (2019): Commission Decision concerning case IT/2019/2181-2182: Wholesale local access provided at a fixed location and wholesale central access provided at a fixed location for mass-market products in Italy, Brussels, 11.7.2019 C(2019) 5406 final, S. 7, <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2019/EN/C-2019-5406-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>.

4.5.2.2 Bewertung zum geplanten Separierungsprojekt von TIM

Nachdem TIM AGCOM im März 2018 seinen Plan zur Gründung einer rechtlich getrennten Wholesalegesellschaft (NetCo) gemeldet hatte, führte AGCOM eine koordinierte Analyse gemäß Artikel 13b der Zugangsrichtlinie durch.²⁸²

Im Rahmen des geplanten Separierungsprojekts sollte TIM's Zugangsnetz an die ausschließlich auf Wholesale-Ebene tätige NetCo übertragen werden. Die NetCo sollte sich zu 100 % im Besitz von TIM befinden und von einem separaten Leitungsorgan mit voller Exekutivgewalt geleitet werden. Die nicht an die NetCo übertragenen Ressourcen und Aktivitäten von TIM sollten bei einem separaten, im Besitz von TIM befindlichen und auf Endkundenebene tätigen Unternehmen – der ServCo – verbleiben. Die NetCo sollte sowohl der ServCo als auch anderen autorisierten Betreibern regulierte und nicht regulierte Vorleistungen anbieten.²⁸³

Die Analyse der AGCOM ergab, dass die Trennung die Marktdefinition der analysierten Märkte nicht beeinflussen würde und sich die Auswirkungen der Verpflichtungen aufgrund der Feststellung beträchtlicher Marktmacht nur auf weniger relevante Aspekte beschränken würden.²⁸⁴

4.5.2.3 Zugangsverpflichtungen im Rahmen der Förderung

Gemäß Annex 2 der AGCOM-Entscheidung 120/16/CONS²⁸⁵ muss der Begünstigte der staatlichen Beihilfe für den Aufbau von NGA-Netzen in weißen Gebieten im Rahmen des direkten Interventionsmodells für die gesamte Konzessionsdauer (sofern nicht anders angegeben) die folgenden passiven Vorleistungsdienste auf den subventionierten Netzen anbieten:

282 Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 7, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

283 Vgl. Europäische Kommission (2019): Commission Decision concerning case IT/2019/2181-2182: Wholesale local access provided at a fixed location and wholesale central access provided at a fixed location for mass-market products in Italy, Brussels, 11.7.2019 C(2019) 5406 final, S. 10, <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2019/EN/C-2019-5406-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>.

284 Vgl. Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 7, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

285 Vgl. AGCOM (2016): DELIBERA N. 120/16/CONS. LINEE GUIDA PER LE CONDIZIONI DI ACCESSO WHOLESALE ALLE RETI A BANDA ULTRA LARGA DESTINATARIE DI CONTRIBUTI PUBBLICI, elektronisch verfügbar unter: <https://www.agcom.it/documents/10179/4364847/Delibera+120-16-CONS/1dbb2af3-b4ea-4cbb-b833-686dc801ac33?version=1.3>; AGCOM (2016): ALLEGATO 2 ALLA DELIBERA N. 120/16/CONS LINEE GUIDA PER LE CONDIZIONI DI ACCESSO WHOLESALE ALLE RETI A BANDA ULTRA LARGA DESTINATARIE DI FINANZIAMENTO PUBBLICO CON MODELLO DIRETTO, elektronisch verfügbar unter: <https://www.agcom.it/documents/10179/4364847/Allegato+22-4-2016+1461330124997/de974b30-aaa8-403f-8240-7f19f67bf002?version=1.1>.

- Zeitlich unbegrenzten Zugang zu neu errichteten Verlegeinfrastrukturen
- Zugang zu unbeschalteten Glasfasern
- Bereitstellung aller passiven Dienste von der Ortsvermittlungsstelle bis zum Endnutzer (sog. End-to-End), die erforderlich sind, um einem alternativen Betreiber das Angebot eines Ultrabreitband-Konnektivitätsdienstes für den Endkunden unabhängig von der entwickelten Netzarchitektur zu garantieren
- Glasfaser-Entbündelung in Multi-GPON-Netzen²⁸⁶
- Kollokationsdienste am Point of Presence (PoP) unter Beachtung des Prinzips der technologischen Neutralität.

Die gewählte Architektur muss technologieneutral sein. Angesichts dieses Prinzips müssen Architekturen vom Typ FTTN nicht nur den Anschluss von Schränken (FTTC), sondern auch den Anschluss von Fixed Wireless Access (FWA) ermöglichen, sofern sie in der Lage sind, die in der Ausschreibung angegebenen Service-Levels und Konnektivitätsleistungen zu garantieren.²⁸⁷

4.5.3 Anbieterstruktur

Der Glasfaserausbau in Italien wird aktuell maßgeblich durch Enel Open Fiber (im Folgenden Open Fiber) vorangetrieben. Open Fiber wurde im Dezember 2015 gegründet, um ein Glasfasernetz in Italien auszubauen und zu betreiben. Das Unternehmen befindet sich im gemeinsamen Besitz des Energieversorgers Enel und des Equity Arms der staatlich getragenen Investitionsbank Cassa Depositi e Prestiti, die 2016 eine 50 %-Beteiligung erwarb. Open Fiber nutzt den Zugang zu Enels Stromverteilungsnetzinfrastruktur, was es dem Unternehmen ermöglicht, eine hohe Netzabdeckung zu niedrigeren Ausbaukosten zu erreichen.

Open Fiber ist nach eigenen Angaben der drittgrößte Infrastrukturbetreiber und der größte Wholesale-only Betreiber in Europa.²⁸⁸

²⁸⁶ Mit dieser Lösung wird einem Betreiber eine GPON-Verzweigung zur Verfügung gestellt, die aus einer Faser besteht, die über einen Splitter von mehreren Benutzern gemeinsam genutzt wird (das klassische Konzentrationsverhältnis ist 1:8. Vgl. AGCOM (2016): ALLEGATO 2 ALLA DELIBERA N. 120/16/CONS LINEE GUIDA PER LE CONDIZIONI DI ACCESSO WHOLESale ALLE RETI A BANDA ULTRA LARGA DESTINATARIE DI FINANZIAMENTO PUBBLICO CON MODELLO DIRETTO, S. 5, Fußnote 9, elektronisch verfügbar unter: <https://www.agcom.it/documents/10179/4364847/Allegato+22-4-2016+1461330124997/de974b30-aaa8-403f-8240-7f19f67bf002?version=1.1>.

²⁸⁷ Vgl. AGCOM (2016): ALLEGATO 2 ALLA DELIBERA N. 120/16/CONS LINEE GUIDA PER LE CONDIZIONI DI ACCESSO WHOLESale ALLE RETI A BANDA ULTRA LARGA DESTINATARIE DI FINANZIAMENTO PUBBLICO CON MODELLO DIRETTO, S. 5, elektronisch verfügbar unter: <https://www.agcom.it/documents/10179/4364847/Allegato+22-4-2016+1461330124997/de974b30-aaa8-403f-8240-7f19f67bf002?version=1.1>.

²⁸⁸ Vgl. <https://openfiber.it/mondo-open-fiber/comunicati-stampa/open-fiber-estensione-finanziamento/>.

Das Unternehmen ist sowohl im staatlich geförderten als auch im eigenwirtschaftlichen Glasfaserausbau aktiv. Das Ziel von Open Fiber ist die Glasfasererschließung von ca. 20 Millionen Immobilieneinheiten in schwarzen (städtischen), weißen (ländlichen) und grauen Gebieten (Industriegebieten)²⁸⁹, davon ca. 10,5 Millionen in schwarzen und ca. 9 Millionen in weißen Gebieten.

Bis Ende 2019 hat Open Fiber bereits 8 Mio. Standorte erschlossen, darunter mehr als 2 Mio. Haushalte in ländlichen Gebieten.²⁹⁰ Stand Mitte Oktober 2020 waren es bereits 9,5 Millionen Standorte.²⁹¹

Open Fiber baut in seinem Zugangsnetz FTTH GPON aus. Hier wird ein Teil der Verbindung von mehreren Betreibern gemeinsam genutzt (Point-to-Multipoint), die letzte Verbindung zum Endkunden besteht aus einer einzigen dedizierten Glasfaser (P2P). Zukünftig plant Open Fiber ein Upgrade seines Netzwerkes auf NG-PON- und NG-PON2, um die Bereitstellung zusätzlicher Übertragungskapazität²⁹² zu ermöglichen.²⁹³

Zur Anbindung von Geschäftsstandorten, Operator Nodes sowie Büros der zentralen und lokalen öffentlichen Verwaltung werden P2P-Verbindungen ausgebaut.²⁹⁴

Open Fiber entwickelt zudem auch eine Terabit-fähige nationale Transportinfrastruktur, die die Übergabe an regionalen und nationalen Anschlusspunkten für Betreiber ermöglicht, die es vorziehen, keine eigenen Backbone-Netze aufzubauen.²⁹⁵

In den Fördergebieten bietet Open Fiber passiven Zugang zu seinem Glasfasernetz an.²⁹⁶ Darüber hinaus bietet Open Fiber eine Reihe von aktiven Diensten an, darunter Open Stream (ein Dienst, der dem virtuellen entbündelten lokalen Zugang VULA entspricht), Open Internet (der es Betreibern ohne eigenes Netz ermöglicht, Internetzugang anzubieten) sowie Ethernet- und Wellenlängendienste, die auf die Konnektivität von Unternehmen abzielen.²⁹⁷

²⁸⁹ Vgl. <https://openfiber.it/mondo-open-fiber/comunicati-stampa/open-fiber-estensione-finanziamento/>.

²⁹⁰ Vgl. <https://openfiber.it/mondo-open-fiber/news/progetto-fibra-ottica-il-complesso-modello-italiano/>.

²⁹¹ Vgl. <https://openfiber.it/mondo-open-fiber/comunicati-stampa/open-fiber-estensione-finanziamento/>.

²⁹² NG-PON2: 40 Gbit/s im Downstream und 10 Gbit/s im Upstream.

²⁹³ Vgl. <https://openfiber.it/en/technologies/ftth/gpon/>.

²⁹⁴ Vgl. Open Fiber (2019): Comuni e Aree CLUSTER C&D, LISTINO DEI SERVIZI C&D, Versione del 5 Febbraio 2019, S. 5, elektronisch verfügbar unter:

<https://openfiber.it/app/uploads/2020/09/Listino-dei-Servizi-CD-Aree-Bianche-190205.pdf>.

²⁹⁵ Vgl. <https://openfiber.it/en/technologies/ftth/gpon/>; Godlovitch, I.; Knips, J.; Wernick, C. (2020): Benefits of the wholesale only model for fibre deployment in Italy, WIK-Consult Study for Open Fiber, Bad Honnef, November 2020, S. 16, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Openfiber_wholesaleonly.pdf.

²⁹⁶ Vgl.

<https://openfiber.it/contents/wp-content/uploads/2019/07/Descrizione-Sintetica-Servizi-CD-250719.pdf>.

²⁹⁷ Vgl. <https://openfiber.it/en/operators/operators-services/>; vgl. Godlovitch, I.; Knips, J.; Wernick, C. (2020): Benefits of the wholesale only model for fibre deployment in Italy, WIK-Consult Study for Open Fiber, Bad Honnef, November 2020, S. 17, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Openfiber_wholesaleonly.pdf.

Seit dem Markteintritt von Open Fiber ist der italienische Markt durch einen zunehmenden Infrastrukturwettbewerb gekennzeichnet.²⁹⁸ Während Telecom Italia und Fastweb zuvor recht moderate Investition in FTTC/VDSL angekündigt hatten, wurden die Ausbauaktivitäten hier verstärkt. Zudem wurde im Juli 2016 Flash Fiber gegründet. Flash Fiber ist ein Joint Venture zwischen TIM (80 %) und Fastweb (20 %)²⁹⁹ und wurde gegründet, um ein Glasfaser-Zugangsnetz aufzubauen, das von TIM und Fastweb gemeinsam genutzt werden soll.³⁰⁰ Es arbeitet unter der Leitung und Koordination von TIM, mit dem Ziel, bis 2020 3 Millionen Haushalte in 29 Städten, die bereits über FTTC verfügen, mit FTTH zu erschließen.³⁰¹ Flash Fiber ist ausschließlich auf dem Vorleistungsmarkt aktiv. Es verkauft passive Zugangsdienste (Leerrohre, unbeschaltete Glasfaser) an TIM, Fastweb und Dritte. Da Flash Fiber der Leitung und Koordinierung des SMP Betreibers TIM unterliegt, werden die Vorleistungen zu den regulierten technischen und kommerziellen Konditionen angeboten.³⁰²

Anfang 2017 leitete AGCM ein Kartellverfahren gegen Flash Fiber ein, in dem mögliche Wettbewerbsbeschränkungen aufgrund des Co-Invests von TIM und Fastweb untersucht werden sollten. AGCM akzeptierte die von TIM und Fastweb vorgelegten Verpflichtungszusagen mit einigen Änderungen im März 2018 und schloss damit die Untersuchung ab.³⁰³

Diese Verpflichtungen beinhalten u. a.

- die Aufhebung des Vorkaufsrechts zugunsten von TIM und Fastweb auf dem Flash Fiber Netz,

²⁹⁸ Vgl. Europäische Kommission (2018): DESI Report 2018 - Telecoms Chapters, Italy, S.1, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europes-digital-progress-report-2017-country-profiles-telecom-country-reports>.

²⁹⁹ Vgl. Europäische Kommission (2019): Commission Decision concerning case IT/2019/2181-2182: Wholesale local access provided at a fixed location and wholesale central access provided at a fixed location for mass-market products in Italy, Brussels, 11.7.2019 C(2019) 5406 final, S. 4, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2019/EN/C-2019-5406-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>;

<https://advanced-television.com/2016/07/28/fastweb-telecom-italia-partner-on-ftth-network/>.

³⁰⁰ Vgl. <https://www.flashfiber.it/en/about-us/the-company/>.

³⁰¹ Vgl. Europäische Kommission (2019): Commission Decision concerning case IT/2019/2181-2182: Wholesale local access provided at a fixed location and wholesale central access provided at a fixed location for mass-market products in Italy, Brussels, 11.7.2019 C(2019) 5406 final, S. 4, elektronisch verfügbar unter:

<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2019/EN/C-2019-5406-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>;

<https://advanced-television.com/2016/07/28/fastweb-telecom-italia-partner-on-ftth-network/>.

³⁰² Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 2, Fußnote 7, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

³⁰³ Vgl. Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, S. 2, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>.

- die Verfügbarkeit einer garantierten Anzahl von Glasfasern für jeden optischen Verteiler für Dritte,
- die Verpflichtung, mit Dritten Vereinbarungen über den Zugang zu den vertikalen Segmenten abzuschließen,
- die Einführung unabhängiger Angebote (VULA- und NGA-Bitstromdienste) von TIM und Fastweb auf dem Vorleistungsmarkt zu nicht-diskriminierenden Bedingungen,
- den Zugang zu Verlegeinfrastrukturen über langfristige Vereinbarungen³⁰⁴ zu transparenten, nichtdiskriminierenden, fairen und angemessenen Bedingungen.³⁰⁵

Im Markt scheint es ein unterschiedliches Verständnis über den Inhalt der Verpflichtungszusagen zu geben bzw. werden diese Verpflichtungen möglicherweise noch nicht gelebt.

Der Aussage von Marktteilnehmern folgend wird von Flash Fiber Dritten Kapazität bisher nur dann angeboten, wenn noch Kapazitäten vorhanden sind, und gibt es bisher noch kein öffentliches Angebot von Dienstleistungen an andere Betreiber seitens Flash Fiber. Der Webseite des Unternehmens ist zu entnehmen, dass es anderen Betreibern die überschüssigen Kapazitäten seiner Partner zur Verfügung stellt.³⁰⁶ Unserer Einschätzung nach ist dies nicht kompatibel mit den o. g. Verpflichtungszusagen. Offensichtlich ist die Umsetzung dieser noch nicht abschließend erfolgt.

4.5.3.1 Plan zur Gründung einer nationalen Breitbandinfrastrukturgesellschaft

Ziel der italienischen Regierung ist es, eine einzige nationale Breitbandinfrastrukturgesellschaft zu gründen. Die Verhandlungen zwischen den Beteiligten haben sich jedoch als schwierig erwiesen. Insbesondere TIM's Forderung nach einer Mehrheitsbeteiligung an der neuen Gesellschaft stießen auf Widerstand bei der Regierung und Open Fiber.³⁰⁷

Ende August 2020 haben sich einige neue Entwicklungen ergeben. Die Gründung eines nationalen Glasfaser-Wholesalenetzes soll in drei Schritten erfolgen:

In einem ersten Schritt wird das Sekundärnetzwerk von TIM separiert und zusammen mit dem Glasfasernetz von Flash Fiber an eine neue Gesellschaft mit dem Namen FiberCop übertragen. Die private Beteiligungsgesellschaft KKR erhält gegen eine Zahlung von 1,8 Milliarden Euro einen Anteil in Höhe von 37,5 % an der FiberCop, Fastweb erhält eine

304 Austauschvereinbarungen über verfügbare Rechte an den jeweiligen Infrastrukturen oder Konzessionsvereinbarungen über IRU.

305 Vgl. <https://en.agcm.it/en/media/detail?id=36440180-135e-44f3-88f0-d7f221b88aae>.

306 Vgl. <https://www.flashfiber.it/en/about-us/the-company/>.

307 Vgl. <https://mobileeurope.co.uk/press-wire/15076-another-twist-in-italy-s-national-broadband-tale>.

Beteiligung von 4,5 % und TIM erhält einen Firmenanteil von 58 %.³⁰⁸ Am 31. August 2020 genehmigte der Verwaltungsrat von TIM die Vereinbarung mit KKR Infrastructure und Fastweb zur Gründung der FiberCop.³⁰⁹

Das neue Unternehmen wird auf der Grundlage des Koinvestitionsmodells gegründet, das allen anderen Betreibern gemäß den Bestimmungen des Europäischen Kodex für elektronische Kommunikation offensteht.³¹⁰ Der Deal soll dabei helfen, gemeinsam zu investieren und die Ausbaupläne in den schwarzen und grauen Gebieten des Landes abzuschließen.³¹¹ Bis 2025 soll der Ausbau 76 % der grauen und schwarzen Flächen erreichen, was einer Abdeckung von insgesamt 56 % der Fläche des Landes entspricht.³¹²

Es wird erwartet, dass der Abschluss der Transaktion im ersten Quartal 2021 erreicht wird, sofern die Genehmigung der zuständigen Behörden vorliegt. Der Due-Diligence-Prozess wird bis Ende des Jahres erwartet, mit dem Ziel, bis spätestens Ende des ersten Quartals 2021 eine Fusionsvereinbarung zu erzielen.³¹³

In einem zweiten Schritt sollen die Dienste von Tiscali in den FiberCop-Plan aufgenommen werden.³¹⁴ Am 27. August haben TIM und Tiscali eine Absichtserklärung zur Festlegung der Bedingungen einer strategischen Partnerschaft zur Entwicklung des Ultrabreitbandmarktes durch die kommerzielle Beteiligung von Tiscali am FiberCop-Koinvestitionsprojekt unterzeichnet.³¹⁵

In einem dritten Schritt ist die Fusion zwischen der FiberCop und Open Fiber geplant, um ein einziges Infrastrukturunternehmen zu schaffen, das für alle Betreiber offen sein

-
- 308** Vgl. <https://www.capacitymedia.com/articles/3826236/tim-takes-biggest-step-to-creation-of-single-italian-wholesale-fibre-network>;
<https://mobileeurope.co.uk/press-wire/15083-tim-kkr-and-fastweb-finally-agree-to-create-fibercop-wholesale-access-co>.
- 309** Vgl. <https://mobileeurope.co.uk/press-wire/15083-tim-kkr-and-fastweb-finally-agree-to-create-fibercop-wholesale-access-co>.
- 310** Vgl. <https://www.capacitymedia.com/articles/3826236/tim-takes-biggest-step-to-creation-of-single-italian-wholesale-fibre-network>.
- 311** Vgl. <https://mobileeurope.co.uk/press-wire/15083-tim-kkr-and-fastweb-finally-agree-to-create-fibercop-wholesale-access-co>.
- 312** Vgl. <https://www.capacitymedia.com/articles/3826236/tim-takes-biggest-step-to-creation-of-single-italian-wholesale-fibre-network>.
- 313** Vgl. <https://mobileeurope.co.uk/press-wire/15083-tim-kkr-and-fastweb-finally-agree-to-create-fibercop-wholesale-access-co>.
- 314** Vgl. <https://www.capacitymedia.com/articles/3826236/tim-takes-biggest-step-to-creation-of-single-italian-wholesale-fibre-network>.
- 315** Vgl. <https://mobileeurope.co.uk/press-wire/15076-another-twist-in-italy-s-national-broadband-tale>;
<https://www.digitaltveurope.com/2020/09/01/telecom-italia-agrees-to-create-single-national-fibre-infrastructure/>.

soll.³¹⁶ Ende August 2020 hat der Verwaltungsrat der TIM eine Absichtserklärung zur Zusammenarbeit mit der staatlichen Investmentgesellschaft Cassa Depositi e Prestiti Equity (CDPE), 50 %-Eigner von Open Fiber und ebenfalls Anteilseigner der TIM, genehmigt, um gemeinsam einen umfassenden Plan zur Gründung einer nationalen Glasfasergesellschaft, der AccessCo, durch die Fusion von FiberCop und Open Fiber zu entwickeln.³¹⁷ Gleichzeitig gab der Verwaltungsrat von Cassa Depositi e Prestiti grünes Licht für die Unterzeichnung einer Absichtserklärung mit TIM.³¹⁸ Gemäß TIM soll das Unternehmen eine Beteiligung von mindestens 50,1 % an der AccessCo besitzen. Die Unabhängigkeit und der Drittpartei Status der AccessCo soll durch einen mit CDPE geteilten Governance-Mechanismus garantiert werden. Zu diesem Zweck werden Mechanismen der qualifizierten Mehrheit und Vorschriften zur Vorabkontrolle angewandt.³¹⁹ Im Einzelnen basiert die AccessCo auf einem empfindlichen Kräftegleichgewicht zwischen der TIM und CDPE: TIM wird die Kontrolle über das Unternehmen und die Ernennung des CEO haben, während CDPE die Mehrheit im Verwaltungsrat, ein breites Vetorecht und die Ratifizierung der von TIM vorgeschlagenen Ernennungen haben wird. Dem Zusammenschluss muss vom italienischen Regulierer und der Europäischen Kartellbehörde zugestimmt werden.³²⁰

Im Oktober 2020 hat AGCOM der FiberCop erstmals grünes Licht gegeben. Nach der vorläufigen Analyse wurde das Projekt zu einer eingehenderen Prüfung im Rahmen der koordinierten Analyse der Zugangsmärkte zugelassen. Im nächsten Schritt erfolgt eine öffentliche Konsultation zur Erlangung von Markteinschätzungen zu dem Projekt.³²¹

Enel hat die von TIM und CDP im August unterzeichnete Absichtserklärung nicht unterzeichnet³²² und plant, seine 50 % Beteiligung an Open Fiber an die australische Bank Macquarie zu verkaufen.³²³ Die italienische Regierung versucht derzeit, auf Enel einzuwirken, nicht den gesamten 50 % Anteil an Open Fiber an Macquarie zu verkaufen, da sie befürchtet, dass dies ihre Pläne zur Schaffung einer nationalen

316 Vgl. <https://www.digitaltveurope.com/2020/09/01/telecom-italia-agrees-to-create-single-national-fibre-infrastructure/>.

317 Vgl. <https://www.capacitymedia.com/articles/3826236/tim-takes-biggest-step-to-creation-of-single-italian-wholesale-fibre-network>.

318 Vgl. <https://www.ilsole24ore.com/art/tlc-giornata-cruciale-la-rete-unica-pomeriggio-cda-tim-e-cdp-AD0dy3l>.

319 Vgl. <https://www.capacitymedia.com/articles/3826236/tim-takes-biggest-step-to-creation-of-single-italian-wholesale-fibre-network>.

320 Vgl. https://www.wired.it/economia/business/2020/09/01/tim-cdp-rete-unica-banda-larga/?refresh_ce=.

321 Vgl. <https://www.corrierecomunicazioni.it/telco/banda-ultralarga/fiber-cop-agcom-ammissibile-separazione-rete-di-accesso/>;
https://www.ansa.it/innovazione_5g/notizie/servizi/2020/10/22/tim-primi-ok-a-fiber-cop-agcom-apre-consultazione_6017fdc7-dce4-4078-91e4-00c1a7ee1fc7.html.

322 Vgl. [Italian government won't let Enel stand in the way of the national broadband network | total telecom](https://www.totaltelecom.com/italian-government-won-t-let-enel-stand-in-the-way-of-the-national-broadband-network).

323 Vgl. <https://www.capacitymedia.com/articles/3826694/enel-close-to-approving-265bn-sale-of-open-fiber-to-macquarie>.

Breitbandinfrastrukturgesellschaft behindern würde. Stattdessen soll Macquarie nur ein Anteil von 40 % überlassen werden. Ein Anteil von 10 % soll an CDP verkauft werden, um die eigenen Anteile an Open Fiber auf 60 % zu erhöhen. Zudem soll Enel im Rahmen der Vertragsbedingungen sicherstellen, dass der Verkauf an Macquarie die Pläne der Regierung zur Gründung einer nationalen Glasfaserinfrastrukturgesellschaft nicht gefährdet.³²⁴

4.5.4 Wholesalenachfrage

Die Glasfaserinfrastruktur von Open Fiber nutzen inzwischen knapp 100 Partner. Darunter sind auch die größten alternativen Telekommunikationsbetreiber in Italien Vodafone, Fastweb und Wind und Medienakteure wie Sky und Multi-Dienstleister.³²⁵

In 2019 haben Fastweb und Open Fiber eine Vereinbarung geschlossen, wonach Fastweb die FTTH-Anschlüsse von Open Fiber in Regionen nutzen wird, in denen Fastweb über keine eigene Infrastruktur verfügt.³²⁶ In 2019 haben Vodafone, Wind Tre und Tiscali ihre Wholesale-Vereinbarungen mit Open Fiber erweitert.³²⁷ Der Mobilfunknetzbetreiber Iliad hat im Juli 2020 einen Vertrag mit Open Fiber unterschrieben, um in den italienischen Festnetzmarkt einzusteigen.³²⁸

Neben dem Angebot alternativer Optionen für etablierte Breitbandanbieter hat die Verfügbarkeit eines neuen Glasfaser-Vorleistungsnetzes von Open Fiber den Markteintritt und die Expansion von Diensteanbietern unterstützt, deren Schwerpunkt jenseits der Telekommunikation liegt.

Der Incumbent TIM fragt derzeit keine Vorleistungsprodukte bei Open Fiber nach.

4.5.5 Technische und betriebliche Schnittstellen

Bisher existieren in Italien keine nationalen Standards für eine Harmonisierung von Schnittstellen, über die Wholesale Nachfrager ihre Aufträge platzieren können.

324 Vgl.

[Italian government won't let Enel stand in the way of the national broadband network | total telecom.](#)

325 Vgl. <https://openfiber.it/servizi-operatori/operatori-partner/>, abgerufen am 13.11.2020.

326 Vgl. <https://www.fibre-systems.com/news/italys-fastweb-and-open-fiber-share-ftth-networks>.

327 Vgl.

<https://www.fibre-systems.com/news/open-fiber-extends-partnership-vodafone-bring-ftth-271-italian-cities>;

<https://www.commsupdate.com/articles/2019/07/11/vodafone-italy-and-open-fiber-extend-broadband-agreement/>;

<https://www.commsupdate.com/articles/2019/10/04/open-fiber-and-wind-tre-expand-wholesale-agreement/>;

<https://openfiber.it/mondo-open-fiber/comunicati-stampa/tiscali-open-fiber-partnership-strategica/>.

328 Vgl.

<https://de.reuters.com/article/italy-broadband-iliad-open-fiber/update-1-iliad-signs-deal-with-open-fiber-to-enter-italys-fixed-line-market-idINL8N2EE1B3>.

Vorleistungszugänge werden im Wesentlichen durch den Incumbent TIM und Open Fiber zur Verfügung gestellt. Laut Angaben des Incumbents orientiert sich Open Fiber an dessen standardisierten Produkten und Schnittstellen. Die große Anzahl von Vorleistungsnehmern auf beiden Infrastrukturen ist ein Indiz dafür, dass die fehlende Vereinheitlichung in Italien kein Hemmnis für die Entwicklung des FTTH-Marktes darstellt.

4.5.5.1 Organisation und Kooperation im Wholesale-Bereich

Im italienischen Markt gibt es keine Intermediäre oder Handelsplattformen für Wholesale-Produkte. Da Vorleistungen im Wesentlichen durch TIM und Open Fiber bereitgestellt werden, besteht hierfür auch kein Bedarf. Jeder arbeitet auf seiner Plattform, auf die sich Wholesalenachfrager einstellen müssen.

4.5.5.2 Sonderrolle der Provinz Südtirol

Südtirol hat als autonome Provinz Bozen im Gefüge des italienischen Nationalstaats eine etwas besondere Rolle bei der Bereitstellung öffentlicher Infrastrukturen, sei es bei Eisenbahnen, Autostraßen, Energieversorgung oder auch Telekommunikationsinfrastrukturen. So kümmert sich die autonome Provinz auch bereits seit vielen Jahren um die Bereitstellung einer leistungsfähigen Glasfaserinfrastruktur. Sie stellt beispielsweise bereits die Backbone Glasfaservernetzung für die Vermittlungsstellen der TIM als dem nationalen Telekommunikationsunternehmen und die Anbindung der Orte in den Tälern der Region. Auch die Gemeinden haben teilweise in den Ausbau von Glasfasernetzen für den Teilnehmeranschluss investiert, teilweise unter Zuhilfenahme öffentlicher Fördermittel der Europäischen Union (EFRE, ELER) oder über Kredite der autonomen Provinz. Je nach Region haben auch regionale Genossenschaften (z. B. Milchgenossenschaften) anstelle der Gemeinden in den Glasfaserausbau investiert. Daneben besteht das Kupferanschlussnetz der TIM, in einigen Gebieten aufgerüstet mit abgesetzten DSLAMs in den Knotenverzweigern (ARU) in den Gemeinden. Über diese Infrastrukturen bietet die TIM den Mitbewerbern Wholesale-Vorleistungen an, die typischerweise nur als Bitstrom nachgefragt werden. Eine physische Entbündelung der Kupferdoppeladern durch Wettbewerber kommt aufgrund der Entfernungen zwischen den Netzen der Mitbewerber und den Schaltzentralen der TIM bzw. zu den vorgelagerten abgesetzten Einheiten der Vermittlungssysteme und DSLAMs schon ökonomisch nicht in Betracht.

Seit 2016 ist die landeseigene Infranet AG mit der Konsolidierung der von den unterschiedlichen regionalen Akteuren errichteten Glasfasernetze im Auftrag der Landesregierung befasst, dokumentiert den Bestand, harmonisiert den Aufbau und setzt diesen kreditfinanziert fort. Gleichfalls harmonisiert werden die betrieblichen Prozesse, die Produkte und der Vertrieb.

Ergänzend zu den physisch entbündelten werden von der Infranet AG auch Bitstromprodukte als Vorleistung angeboten. Neben der TIM als nationalem Kunden für Backhaul Vorleistungen existieren regionale Telekommunikationsanbieter, die auf der Basis der Glasfasernetze und Anschlüsse den Endkunden TK-Dienste anbieten (z. B. Brennercom). Das Angebot der Retail-Provider umfasst das gesamte Spektrum der Telekommunikationsprodukte, entweder unmittelbar oder über Dienste des Internets. Dies gilt auch für die wachsende Nachfrage nach Bitstromangeboten durch die regionalen und nationalen Telekommunikations- und Inthalteanbieter im Festnetz.

Neben dem Festnetzangebot sind auch alle 4 großen Mobilfunkanbieter in der Region vertreten (TIM, WIND, Fastweb und Vodafone). Auch hier besteht ein Interesse an Glasfaservorleistungen zur Erschließung der Mobilfunkstandorte. Dies gilt auch für die Erschließung der Antennen für die regionale Rundfunkversorgung.

Die Infranet AG konsolidiert derzeit die Nachfrage nach Bitstrom über das Produktportfolio der Mitte 2020 übernommenen Alperia Fibre GmbH. Diese baut sowohl eigene Infrastrukturen aus und übernimmt hier die Rolle eines integrierten Layer 1 und Layer 2 Betreibers. Zudem ist die Alperia Fibre GmbH als Layer 2 Betreiber alternativer Infrastrukturen aktiv.

Die Alperia betreibt ein OSS/BSS mit einer Schnittstelle, über die die Nachfrager ihre Aufträge platzieren können. Bisher existieren keine nationalen Standards für eine Harmonisierung dieser Schnittstellen oder der sie bedienenden Prozesse.

4.5.6 Zusammenfassung

Dominierende Technologie im Bereich des schnellen und ultraschnellen Breitbandzugangs in Italien ist ADSL/VDSL. FTTH wird in erster Linie vom Wholesale-only Betreiber Open Fiber ausgebaut, der sowohl im eigenwirtschaftlichen als auch im geförderten Ausbau aktiv ist.

Bisher existieren in Italien keine nationalen Standards für eine Harmonisierung von Schnittstellen, über die Wholesale Nachfrager ihre Aufträge platzieren können. Auch Intermediäre oder Handelsplattformen für Wholesale-Produkte gibt es im italienischen Markt bisher nicht. Da Vorleistungen in Italien im Wesentlichen durch Telecom Italia und Open Fiber bereitgestellt werden, besteht hierfür jedoch (bislang) auch kein Bedarf.

4.6 Frankreich

4.6.1 Das Glasfaserökosystem in Frankreich

Frankreich liegt beim Glasfaserausbau und Take-up in Europa inzwischen unter den führenden Ländern.³²⁹ In Ballungsgebieten ist der Ausbau gut vorangeschritten. Aktuelle Ausbauaktivitäten finden nun zunehmend in weniger dicht besiedelten Gebieten statt. Durch die symmetrische Verpflichtung zu Co-Investitionen besteht für den überwiegenden Anteil der Haushalte mindestens die Auswahl zwischen zwei Anbietern, in vielen Fällen auch zwischen drei oder mehr.

In Frankreich werden vier verschiedene Arten von Gebieten unterschieden:

- **Dicht-besiedelte Gebiete**, die eigenwirtschaftlich erschlossen werden („**Les zones d’initiative privée**“)
- **Weniger dicht-besiedelte Gebiete**, die eigenwirtschaftlich erschlossen werden und zu denen sich die Betreiber nach Aufruf der Regierung (2010/2011) bekannt haben („**Zones AMII**³³⁰“ - Gebiete privater Initiative, im Folgenden als Gpl bezeichnet)
- **Weniger dicht-besiedelte Gebiete**, die auch mit öffentlichen Mitteln finanziert werden („**RIP**³³¹“ - Gebiete öffentlicher Initiative, im Folgenden als Göl bezeichnet)
- **Weniger dicht-besiedelte Gebiete**, die ursprünglich mit öffentlichen Mitteln finanziert werden sollten, jetzt allerdings doch eigenwirtschaftlich erschlossen werden („**Zones AMEL**³³²“). Diese wurden 2017 als eine weitere Form der Kooperation zwischen lokalen Autoritäten und Betreibern eingeführt.

4.6.1.1 Coverage, Take-up und Penetration

56,7 Prozent (entspricht 20,8 Mio. Homes passed) der 36,7 Mio.³³³ Festnetz Anschlüsse waren in Frankreich Stand 2020 mit FTTH abgedeckt. Damit liegt die Abdeckungsquote

³²⁹ Vgl. Infranum (2020): Observatoire du Très Haut Débit 2020, S. 24, elektronisch verfügbar unter: <http://infranum.fr/wp-content/uploads/2020/06/Slide-Observatoire-THD-2020-VF.pdf>.

³³⁰ AMII steht für „Appel à manifestation d’intention d’investissement“, was bedeutet Aufruf Investitionsabsichten auszudrücken.

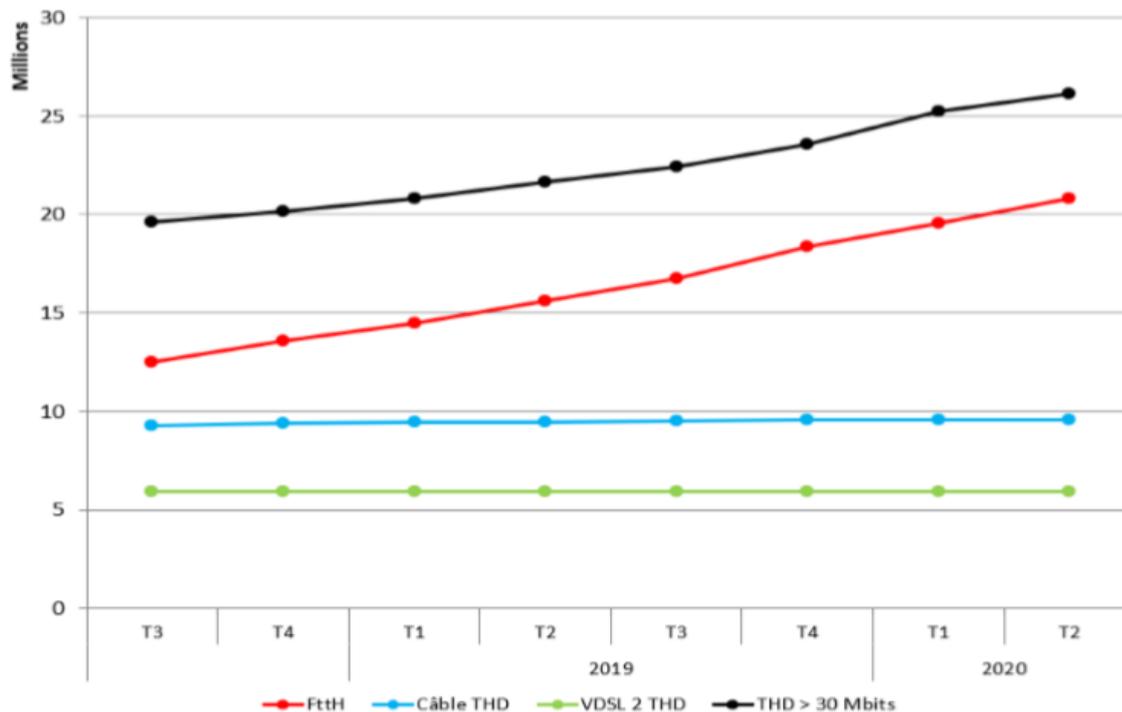
³³¹ RIP steht für « Les réseaux d’initiative publique », was bedeutet Netze öffentlicher Initiative.

³³² AMEL steht für « Appel à Manifestation d’Engagement Locaux », was bedeutet Aufruf lokales Interesse zu zeigen.

³³³ Vgl. ARCEP (2020): 2020 T2 Observatoire CE trimestrie, elektronisch verfügbar unter: <https://static.data.gouv.fr/resources/observatoire-des-communications-electroniques/20201008-174550/2020-t2-observatoire-ce-trimestriel.xlsx>.

von FTTH deutlich über der von Kabel (9,56 Mio. Anschlüsse, 26,05 Prozent) und VDSL 2 (5,95 Mio. Anschlüsse, 16,21 Prozent) (siehe Abbildung 4-20)³³⁴.

Abbildung 4-20: Homes passed nach Anslusstechologie in Frankreich (gesamtes Gebiet)



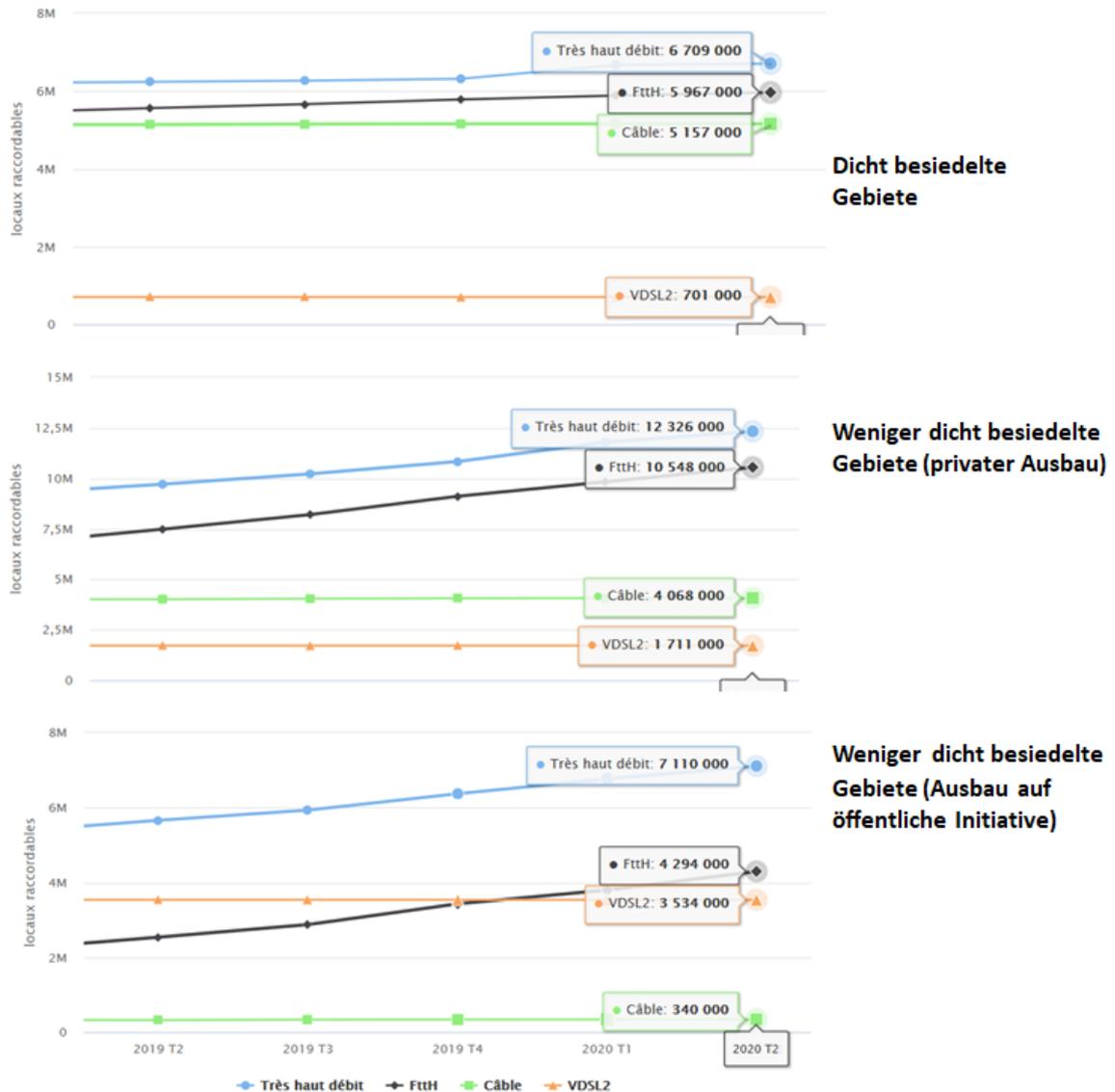
Quelle: ARCEP (2020a).³³⁵

Der Verlegungsfortschritt variiert stark zwischen dicht und weniger dicht besiedelten Gebieten (siehe Abbildung 4-21). Mittlerweile ist in allen drei Gebieten FTTH die dominierende Technologie.

³³⁴ Hinweis: Die schwarze Kurve zeigt die Anzahl der Anschlüsse mit sehr hoher Geschwindigkeit, definiert als ≥ 30 Mbit/s und ist somit eine Summe aus den Technologien).

³³⁵ Vgl. ARCEP (2020a): Services fixes haut et très haut débit: Abonnements et déploiements, S. 5, elektronisch verfügbar unter: https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1604308075/reprise/observatoire/HD-THD-2017/2020-t2/Observatoire_HD_THD_T2_2020_01.pdf.

Abbildung 4-21: Homes passed nach Anslusstechologie in den verschiedenen Zonen in Frankreich



Quelle: ARCEP (2020b).³³⁶

Von den 20,8 Mio. Homes passed im gesamten Gebiet Frankreichs waren im zweiten Quartal 2020 8,3 Mio. Haushalte (entspricht knapp 40 %) aktiv geschaltet. Damit stieg die Take-up-Rate von FTTH-Anschlüssen in Frankreich im Vergleich zum Vorjahr weiter

³³⁶ Vgl. ARCEP (2020b): Observatoire haut et très haut débit: abonnements et déploiements (T2 2020), elektronisch verfügbar unter: <https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/nos-publications-chiffrees/observatoire-des-abonnements-et-deploiements-du-haut-et-tres-haut-debit/observatoire-haut-et-tres-haut-debit-abonnements-et-deploiements-t2-2020.html>.

an (+3 Prozentpunkte). Anders sieht es im Geschäftskundenmarkt aus, dort liegt der FTTH-Take-up bei nur etwa 20 %.³³⁷

Gemessen an der Gesamtanzahl an Haushalten (knapp 37 Mio.) machen die FTTH-Abonnenten gut 22 % aus.

Der Roll-out konzentriert sich mittlerweile mehr auf die weniger dicht besiedelten Göl und Gpl. Im 2. Quartal 2018 überschritt die Anzahl der Homes passed in weniger dicht besiedelten Gebieten mit privaten Investitionen erstmals die Anzahl der Anschlüsse in dicht besiedelten Gebieten.³³⁸ Abbildung 4-22 zeigt:

- die Anzahl angeschlossener Haushalte in den drei Gebieten (ausgefüllte Fläche),
- die noch verbleibenden Haushalte in den Gebieten, die noch nicht angeschlossen sind (weißer Bereich mit gestricheltem Umriss)
- die Anteile an Homes passed der jeweiligen Betreiber (verschiedenfarbige Flächen) sowie
- den Zuwachs an Homes passed in den letzten vier Quartalen.

Hierbei ist zu erkennen, dass in den dicht besiedelten Gebieten bereits der Großteil aller Haushalte angeschlossen ist. In weniger dicht besiedelten Gebieten war der Ausbau im vergangenen Jahr am dynamischsten (siehe roter Balken in Abbildung 4-22). Nichtsdestotrotz haben in den weniger dicht besiedelten Göl weiterhin mehr als 70 % der Haushalte keinen FTTH-Anschluss.

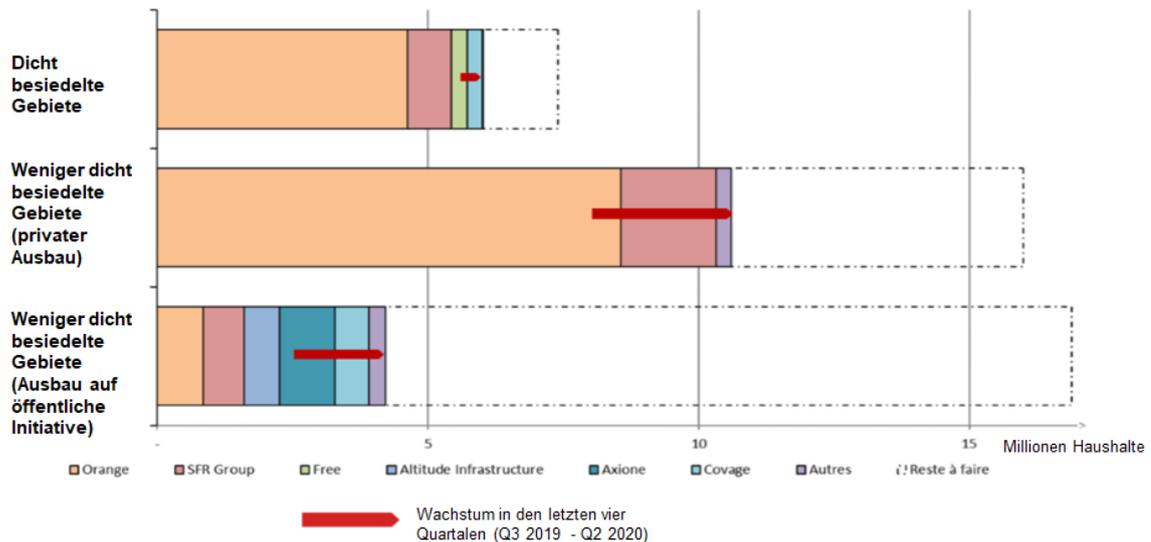
337 Vgl. France Stratégie (2020): Session 4 - Qui paie quoi ? Les investissements publics et privés, le régime d'aides d'État en Europe | Who pays what? Public and private investment, state aids regime in Europe, 5.10.2020, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.strategie.gouv.fr/debats/session-4-paie-quoi-investissements-publics-privés-regime-daides-detat-europe-who-pays-what>.

338 Vgl. ARCEP (2020c): Réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH) - déploiement et mutualisation, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/r/1099bebe-d231-4d5e-b48a-9c7b0871d8c0>.

Abbildung 4-22: Homes passed nach Betreiber in den verschiedenen Zonen sowie noch anzuschließende Haushalte in Frankreich (Stand Q2, 2020)



Quelle: ARCEP (2020b), S. 6.

Bis 2025 sollen 97 Prozent der Haushalte Frankreichs mit Glasfaser erschlossen werden.³³⁹

4.6.1.2 Anbieterstruktur

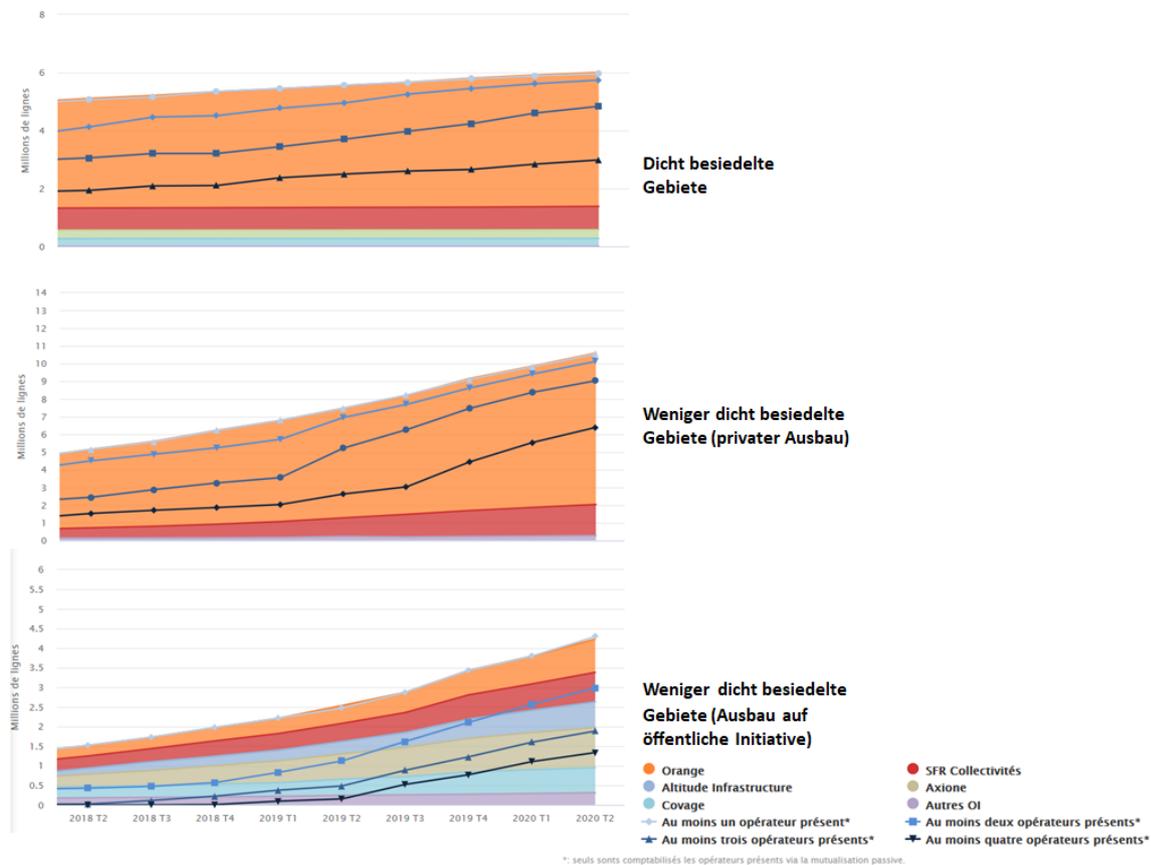
Wie Abbildung 4-23 zeigt, unterscheidet sich die Anbieterstruktur in den einzelnen Gebieten. Während in den dicht besiedelten Gebieten und den Gpl Orange die meisten Anschlüsse verlegt hat, verteilen sich diese in den Göl auf diverse Akteure. Die farbigen Flächen in Abbildung 4-23 zeigen die Marktanteile der verschiedenen Betreiber. Die Kurven geben Auskunft über die Zahl der Betreiber, die an den jeweiligen Konzentrationspunkten (Point de mutualisation) präsent sind.

Bei etwas mehr als 2 Mio. Anschlüssen in dicht besiedelten Gebieten bieten mindestens 4 Betreiber Breitbanddienste an. In den weniger dicht besiedelten Göl besteht bei etwa 1 Mio. Anschlüsse die Auswahl zwischen mindestens 4 Betreibern. Bei etwa zwei Drittel der ca. 4,5 Mio. Anschlüsse in den ländlichen Göl sind es mindestens zwei.

Dies weist darauf hin, dass aufgrund des Regulierungs- und Förderregimes selbst in den unwirtschaftlichen Gebieten Auswahlmöglichkeiten für Endkunden bestehen.

³³⁹ Vgl. Infranum (2020): Observatoire du Très Haut Débit 2020, S. 5, elektronisch verfügbar unter: <http://infranum.fr/wp-content/uploads/2020/06/Slide-Observatoire-THD-2020-VF.pdf>.

Abbildung 4-23: FTTH Homes passed nach Betreiber in den verschiedenen Gebieten in Frankreich (Stand Q2, 2020)



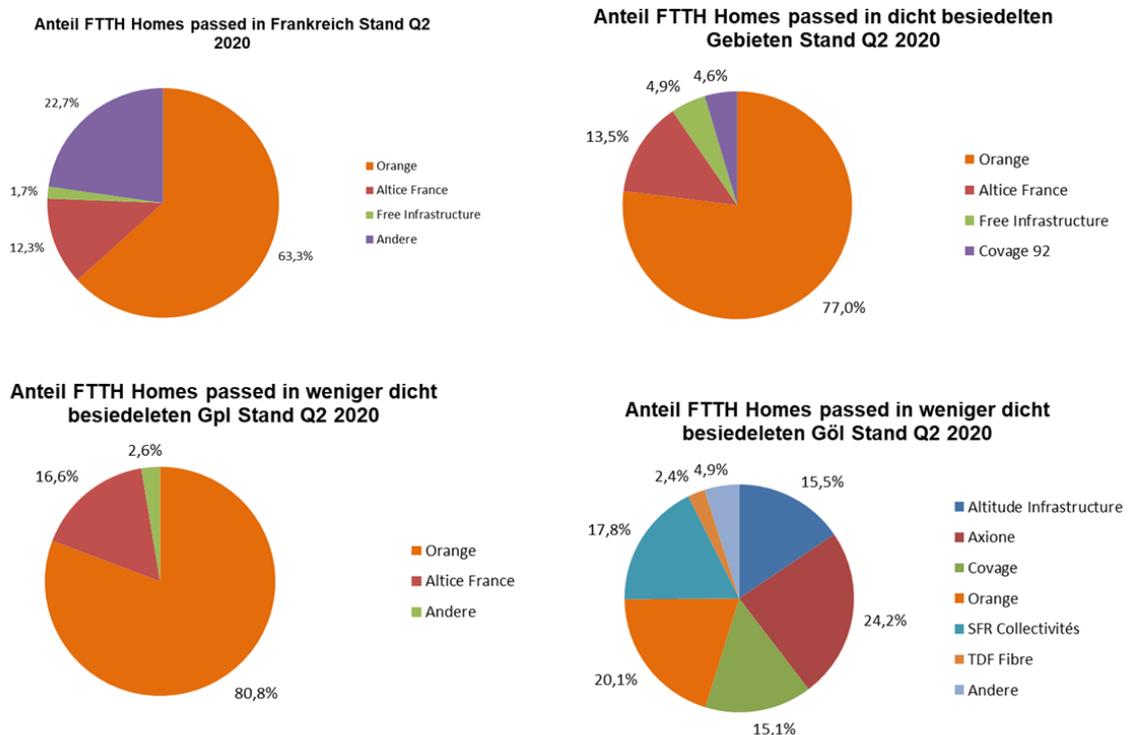
Quelle: ARCEP (2020b), S. 7.

Die prozentualen Anteile der Homes passed nach Betreibern sind in Abbildung 4-24 zu erkennen. In dicht besiedelten Gebieten und in weniger dicht besiedelten Gpl dominiert Orange klar mit einem Anteil von 77 bzw. 88,8 Prozent an den Homes passed.

In den weniger dicht besiedelten Göl haben fünf Unternehmen Anteile von 15 Prozent oder mehr an der Gesamtheit der Homes passed. Hier ist Axione³⁴⁰ mit 24,4 Prozent führend.

340 Achtung: Weist Verflechtungen zu Bouygues Telecom auf.

Abbildung 4-24: FTTH Homes passed nach Betreiber in den verschiedenen Gebieten in Frankreich (Stand Q2, 2020)



Quelle: ARCEP (2020d).³⁴¹

Vermarktung

Free hat im zweiten Quartal 2020 243.000 neue FTTH Kunden gewonnen und kommt so insgesamt auf 2,2 Mio. Kunden (dies entspricht gut einem Viertel des Marktes).³⁴² Seit etwa einem Jahr kann das Unternehmen jedes Quartal gut 200.000 neue FTTH Kunden gewinnen. Bouygues Telecom hatte Ende Juni 2020 etwa 1,2 Mio. FTTH Kunden und somit einen Marktanteil von knapp 15 Prozent.³⁴³ Ende Oktober 2020 hat Orange gut 4 Mio. FTTH Kunden, was nahezu der Hälfte aller FTTH Abonnenten in Frankreich entspricht.³⁴⁴

³⁴¹ Vgl. ARCEP (2020d): Observatoire trimestriel 2020 T2, elektronisch abrufbar unter: <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/le-marche-du-haut-et-tres-haut-debit-fixe-deploiements/>.

³⁴² Vgl. Les Echos (2020): Ruée massive vers la fibre optique en France, 03.09.2020, elektronisch verfügbar unter: <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/ruée-massive-vers-la-fibre-optique-en-france-1239202>.

³⁴³ Vgl. Bouygues (2020): First half 2020 results, S. 5, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bouygues.com/wp-content/uploads/2020/08/press-release.pdf>.

³⁴⁴ Vgl. Orange (2020): Orange résultats financiers #T3_2020, 29.10.2020, Folie 8, elektronisch verfügbar unter: <https://www.orange.com/sites/orangecom/files/2020-10/Q3%2020%20Presentation%20-%20FR-%20Vdef.pdf>.

Zwischen April und Juni 2020 haben die vier großen Betreiber Orange, SFR (in der Grafik oben Altice France), Bouygues Telecom und Free 674.000 FTTH-Kunden gewinnen können.³⁴⁵

Aktuell teilen die vier großen Betreiber den Endkundenmarkt für FTTH-Anschlüsse unter sich auf. Dies könnte sich in den kommenden Jahren verändern, wenn die weniger dicht-besiedelten Göl in ihrem Umfang durch den zunehmenden Ausbau an Bedeutung gewinnen.³⁴⁶ Immerhin machen diese mit knapp 17 Mio. Anschlüssen einen großen Teil der gesamten Anschlüsse in Frankreich (knapp 37 Mio.) aus.³⁴⁷ Allerdings sind Orange und SFR auch in diesen Gebieten aktiv.

4.6.2 Glasfaserregulierung

Der Ansatz von ARCEP zur Regulierung von NGA Netzwerken basiert einerseits auf der asymmetrischen Regulierung von bestehenden Infrastrukturen. Dazu zählt neben dem Zugang zur Kupferinfrastruktur auch der Zugang zu Kabelkanälen (siehe Abbildung 4-25). Andererseits setzt ARCEP auf eine symmetrische Glasfaserregulierung im Terminierungssegment. Diese beinhaltet Zugangsverpflichtungen und die Möglichkeit zu Co-Investitionen. Ziel dieses Regulierungsansatzes ist es, ein Level-Playing-Field zu schaffen. Der offene Zugang zum Netz soll über spezifische Vorgaben zur Netzarchitektur erreicht werden, die passives Network Sharing langfristig möglich machen.³⁴⁸

345 Vgl. Les Echos (2020): Ruée massive vers la fibre optique en France, 03.09.2020, elektronisch verfügbar unter:

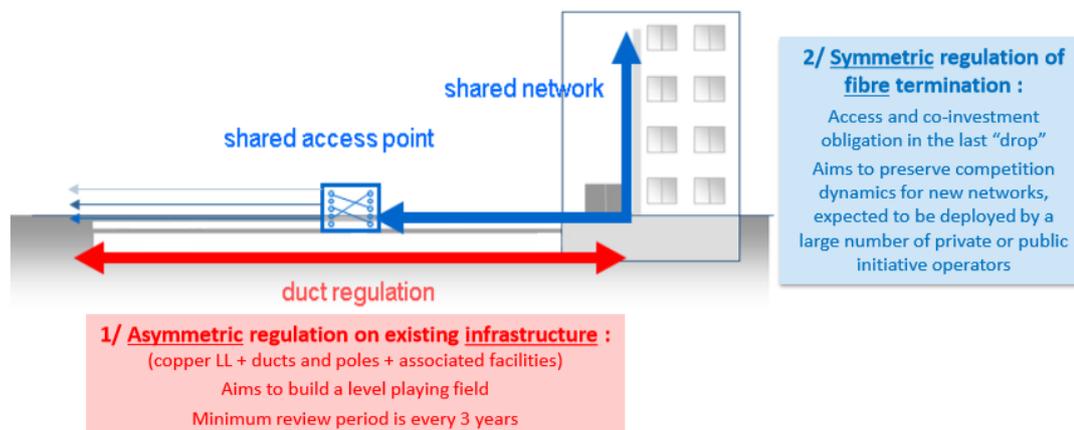
<https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/ruee-massive-vers-la-fibre-optique-en-france-1239202>.

346 Vgl. Abbildung 4-22: Homes passed nach Betreiber in den verschiedenen Zonen sowie noch anzuschließende Haushalte in Frankreich (Stand Q2, 2020).

347 Vgl. ARCEP (2020e): Le cadre réglementaire de la fibre, 20.10.2020, elektronisch verfügbar unter: <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-fixes/la-fibre/le-cadre-reglementaire-de-la-fibre.html>.

348 Vgl. ARCEP (2017): FttH in France, S. 8, elektronisch verfügbar unter: https://archives.arcep.fr/fileadmin/reprise/dossiers/fibre/intervention-PhDistler-Arcep-Wik_2017_Brussels-070317.pdf.

Abbildung 4-25: ARCEP Regulierung von NGA Netzwerken basierend auf zwei Pfeilern



Quelle: ARCEP (2017).³⁴⁹

Folgende Eckpfeiler der symmetrischen Regulierung gelten für ausbauende Betreiber im letzten Segment des Glasfaseranschlusses:

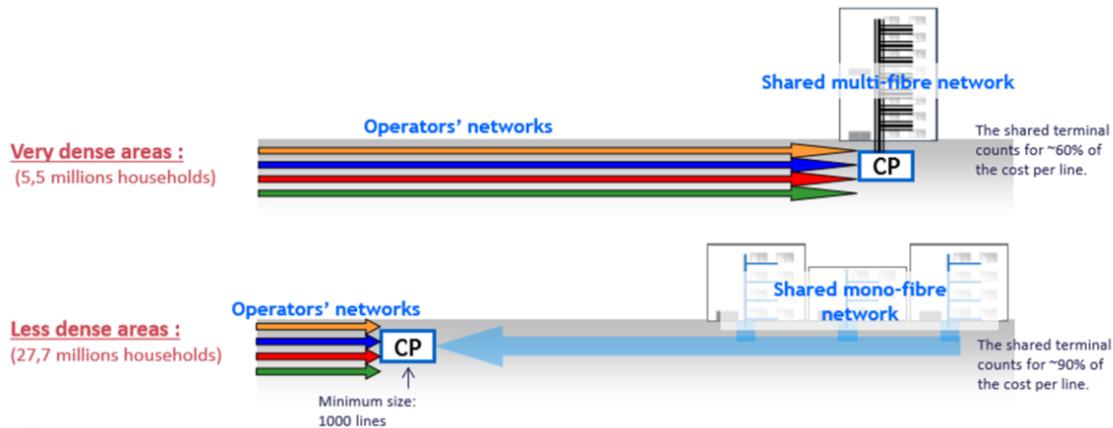
- Bereitstellung eines passiven Zugangs am Konzentrationspunkt
- Veröffentlichung eines Zugangsangebots inklusive Co-Investitions-Möglichkeiten und Mietoptionen der Leitungen
- Zugangspreise, die auf dem Prinzip der Nicht-Diskriminierung, Objektivität, Relevanz und Effizienz basieren
- Strukturierter Austausch über technische Informationen mit kommerziellen Anbietern.

In Abhängigkeit der Dichte des Gebietes, variiert die Position des Konzentrationspunktes (bezeichnet als „CP“ in Abbildung 4-26).

In den dicht besiedelten Gebieten ist der Konzentrationspunkt sehr nahe am Endkunden und betrifft primär die gebäudeinterne Infrastruktur. In weniger dicht-besiedelten Gebieten umfasst der Konzentrationspunkt einen deutlich größeren Anteil des Terminierungssegments, ist also weiter vom Endkunden entfernt.

³⁴⁹ Vgl. ARCEP (2017): FttH in France, S. 8., elektronisch verfügbar unter: https://archives.arcep.fr/fileadmin/reprise/dossiers/fibre/intervention-PhDistler-Arcep-Wik_2017_Brussels-070317.pdf.

Abbildung 4-26: ARCEP Sharing Schema in Abhängigkeit der Dichte



Quelle: ARCEP (2017).³⁵⁰

4.6.3 Bedeutung von OAN-Modellen

Grundsätzlich sind drei verschiedene Arten von Infrastruktur-Betreibern in den als ländlich klassifizierten Gebieten (Göl) zu finden.³⁵¹

- Vertikal integrierte Infrastruktur-Betreiber (genannt opérateurs intégrés) wie Orange RIP, SFR Collectivités und Axione. Der Betrieb und Vertrieb des Netzes wird in eine Tochtergesellschaft ausgelagert, da derjenige, der Wholesale-Produkte in Göl anbietet, selbst kein Retail-Anbieter in dem betreffenden Netz sein darf.³⁵² Auf Gesamtkonzernebene handelt es sich um vertikal integrierte Unternehmen
- Reine Infrastrukturbetreiber (genannt purs opérateurs, also Pure Player), die in Göl ausschließlich das Netz bauen und betreiben (Layer 1 oder Layer 2, also ALOM oder PLOM). Hier sind vor allem Altitude Infra, Covage und TDF relevant
- Gebietskörperschaften (genannt „exploitation en régie“), die selbst den Bau oder/und den Betrieb des Netzes übernehmen. Diese Form ist eher selten.

³⁵⁰ Vgl. ARCEP (2017): FttH in France, S. 9, elektronisch verfügbar unter: https://archives.arcep.fr/fileadmin/reprise/dossiers/fibre/intervention-PhDistler-Arcep-Wik_2017_Brussels-070317.pdf.

³⁵¹ Vgl. FIBRE.guide (2020a): Opérateurs d'infrastructures, elektronisch verfügbar unter: <https://fibre.guide/deploiement/operateur-infrastructures>.

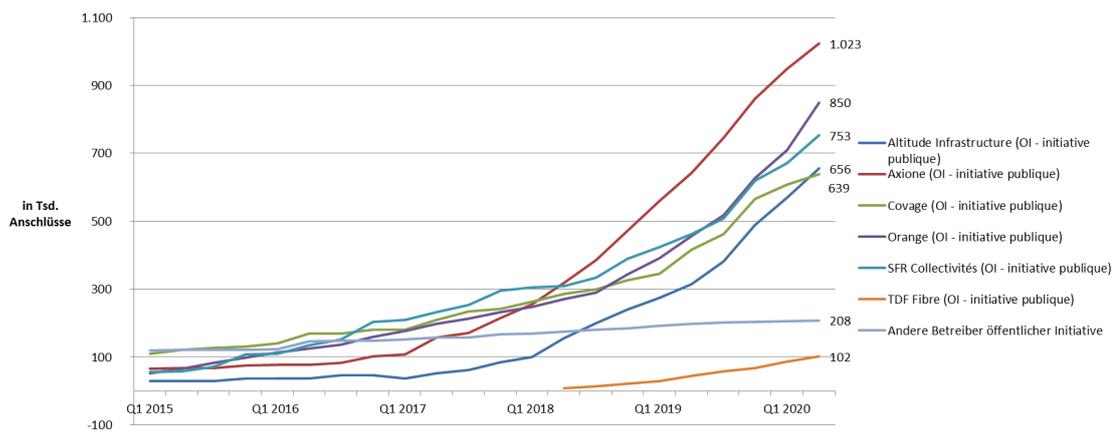
³⁵² Vgl. Fédération FDN (oJ): Argumentaire: il est nécessaire de disposer d'offres activées FTTH, elektronisch verfügbar unter: https://www.ffdn.org/wiki/doku.php?id=travaux:ftth:active#argumentaireil_est_necessaire_de_disposer_d_offres_activees_ftth.

Es gibt Wholesale-only-Anbieter, die auf den ersten Blick vollkommen unabhängig scheinen (und dies im Vergleich zu Orange und SFR teilweise auch sind), bei genauerem Hinsehen allerdings doch Verflechtungen ins Retail-Geschäft aufweisen, bspw.:

- Altitude verfügt(e) über Verbindungen zu den Unternehmen Wibox und Linkt³⁵³
- Covage ist aktuell vollständig unabhängig, könnte aber zeitnah von SFR gekauft werden.
- Axione ist eine Tochtergesellschaft von Bouygues Constructions und damit mit Bouygues Telekom verbunden.

Bis auf SFR FttH und dem Wholesalebereich von Orange bieten die Betreiber der Göl-Netze ähnliche Konditionen für Wholesale an. Die vertikal integrierten Unternehmen verfügen über den Großteil der FTTH-Anschlüsse in Göl (siehe Abbildung 4-27).

Abbildung 4-27: Entwicklung der FTTH Homes passed je Infrastruktur-Betreiber in den Göl in Frankreich (Q1 2015 - Q2 2020)



Quelle: ARCEP (2020d).

In den kommenden Jahren sollen 5 Mio. Anschlüsse in den Gebieten mit mittlerer Besiedlungsdichte durch SFR FTTH verlegt werden.³⁵⁴ Diese Gebiete gehören zu den Zonen:

³⁵³ Bei Wibox handelt es sich um ein Unternehmen, welches Glasfaserprodukte vertreibt. Dieses hat Altitude ausschließlich mit dem Zweck gegründet, Anschlüsse in Göl vermarkten zu können, da zu Beginn des Roll-outs in diesen Gebieten noch kaum Retail-Anbieter vor Ort waren. Mittlerweile wurde das Unternehmen wieder verkauft. Linkt ist ein Telekommunikationsanbieter, der auf kleine und mittelständische Unternehmen sowie öffentliche Einrichtungen spezialisiert ist.

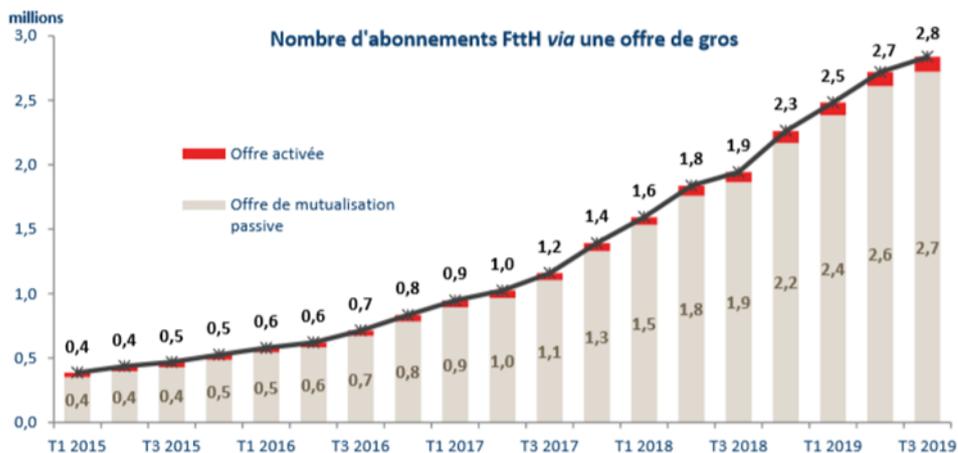
³⁵⁴ Vgl. SFR FttH (2020): SFR FttH, elektronisch verfügbar unter: <http://alticefrance.com/node/2714#sfr-ftth>.

- AMII (Appel à Manifestation d'Intention d'Investissement): Hier haben die Betreiber auf den Aufruf der Regierung zugesagt, selbst Glasfaser zu verlegen (etwa 2,6 Mio. Anschlüsse)
- AMEL (Appel à Manifestation d'Engagements Locaux): Hier haben Betreiber auf den Aufruf lokaler Regierungen/ Autoritäten innerhalb der Göl Investitionen zugesagt.³⁵⁵

4.6.4 Vorleistungsprodukte

Wie Abbildung 4-28 zeigt, nimmt die Anzahl der FTTH-Abonnenten, die über ein Wholesale-Produkt versorgt werden, kontinuierlich zu. Von 6,4 Mio. FTTH-Nutzern in Q3 2019³⁵⁶ wurden 2,8 Mio. über Wholesale-Produkte versorgt (dies entspricht mehr als 40 Prozent). Dabei spielen aktive Vorleistungsprodukte eine sehr geringe Rolle. FTTH wird nahezu ausschließlich als passives Wholesale-Produkt bezogen. Grund für die Bevorzugung passiver Angebote ist, dass jedes Bitstrom-Produkt andere Merkmale aufweist. Aktive Vorleistungsprodukte sind zum aktuellen Zeitpunkt zudem deutlich weniger standardisiert als passive.

Abbildung 4-28: Anzahl der FTTH-Abonnenten in Frankreich die über ein Wholesale-Produkt versorgt werden



Quelle: ARCEP (2020f).³⁵⁷

³⁵⁵ Hierbei handelt es sich um eine Teilmenge der Göl (RIP, Réseau d'Initiative Publique).

³⁵⁶ Vgl. ARCEP (2020f): Les services de communications électronique 3e trimestre 2019, 19. Januar 2020, S. 9; elektronisch verfügbar unter: <https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1605170235/reprise/observatoire/3-2019/obs-marches-services-T32019-160120.pdf>.

³⁵⁷ Vgl. ARCEP (2020f): Les services de communications électronique 3^e trimestre 2019, 19. Januar 2020, S. 41, elektronisch verfügbar unter: <https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1605170235/reprise/observatoire/3-2019/obs-marches-services-T32019-160120.pdf>.

Grundsätzlich, d.h. langfristig, sollen in den geförderten Gebieten die gleichen Endkunden-Preise wie in anderen Gebieten gelten. Angeboten werden sowohl passive als auch aktive FTTH-Zugangsprodukte (unbundled fibre, local BSA, national BSA), regulatorisch verpflichtend ist nur der passive Zugang. Die Verfügbarkeit der Vorleistungsprodukte hängt allerdings auch davon ab, in welchem Gebiet man sich befindet. Dort wo ein vertikal integriertes Unternehmen Betreiber ist, werden i.d.R. nur passive Produkte angeboten, Wholesale-only-Betreiber bieten häufig zusätzlich auch aktive Zugänge an.

Abbildung 4-29 zeigt die Verteilung der vermarkteten Linien in Göl. In 2018 wurden 60 Prozent der vermarkteten Anschlüsse auf Basis eines aktiven Angebotes (grüner Bereich) vermietet und 40 Prozent auf Basis eines passiven FTTH-Vorleistungsproduktes (blauer Bereich). Mit der Ankunft der großen nationalen Betreiber in den Göl hat sich diese Verteilung stark verändern hin zu einer deutlich höheren Wholesale-Nachfrage passiver FTTH-Vorleistungsprodukte (80 Prozent). Außerdem kann beobachtet werden, dass die Anzahl alternativer Betreiber weiterhin zunimmt.

Abbildung 4-29: Verteilung der vermarkteten Linien in Göl auf passive und aktive FTTH-Vorleistungsprodukte



Quelle: Infranum (2020).³⁵⁸

4.6.5 Technische und betriebliche Schnittstellen sowie Organisation und Kooperation im Wholesale-Bereich

4.6.5.1 Das Standardisierungs-Gremium Interop'fibre

Seit 2014 gibt es in Frankreich ein von Betreibern geführtes Gremium, genannt Interop'fibre³⁵⁹, das zum Ziel hat, FTTH-Netze vollständig interoperabel zu machen. Dazu werden Protokolle erstellt, die den Informationsaustausch normalisieren und die Prozesse zwischen den Betreibern in den drei Bereichen vereinheitlichen. Interop'fibre hat für alle Geschäftsvorfälle Standard-„Flows“ (Prozesse) definiert, nach denen

³⁵⁸ Vgl. Infranum (2020): Observatoire du Très Haut Débit 2020, S. 19, elektronisch verfügbar unter: <http://infranum.fr/wp-content/uploads/2020/06/Slide-Observatoire-THD-2020-VF.pdf>.

³⁵⁹ Vgl. Interop'fibre (2020): Groupe interop'fibre, elektronisch verfügbar unter: <https://www.interop-fibre.fr/>.

gearbeitet wird. Der Datenaustausch erfolgt über die standardisierten Protokolle zwischen den Interfaces. Die von Interop'fibre entwickelten Standards sind eine notwendige Voraussetzung für die Vereinfachung der Wholesale-Zusammenarbeit.

Die erarbeiteten Protokolle können drei Bereichen zugeordnet werden:

- **Infrastruktur** beschreibt den benötigten Informationsaustausch, der stattfinden muss (ist vorgeschrieben), bevor der Netzbetreiber das Netz ausrollt
- **Zugang** beschreibt den Übergang und die Bearbeitung eines FTTH-Zugangsauftrags wenn ein Endkunden durch einen anderen (Retail-)Anbieter gewonnen wurde
- **Kundenbetreuung** beschreibt den Informationsaustausch zur Betreuung des Kunden auf dem gemeinsam genutzten Netz.

Im Prinzip handelt es sich bei den von Interop'fibre definierten Verfahren um abstrakte Prozesse in der Zusammenarbeit zwischen Wholesale Nachfragern und Anbietern bzw. zwischen Netzbetreibern und Gebäudebetreibern in den dicht besiedelten Gebieten. Dies ist in der besonderen regulatorischen Situation Frankreichs begründet. Die dicht besiedelten Gebiete sind räumlich klar definiert. Dort werden innerhalb der Mehrfamilienhäuser bis zu 4 Fasern je Wohnung ausgebaut, die an einem Zusammenschaltungspunkt (Mutualisierungspunkt) im oder kurz vor dem Gebäude für die Netzbetreiber zugänglich sind.

Die Netzbetreiber können sich dort kollozieren und Zugang auf die einzelnen Endfasern erhalten. Die Erschließung derartiger Mutualisierungspunkte durch mehrere Wettbewerber ist in dicht besiedelten Gebieten i. d. R. profitabel möglich. Entsprechend kann ein Haushalt grundsätzlich parallel von mehreren Betreiber versorgt werden. Außerhalb dieser Gebiete (erste Konstellation, s.o.) werden ca. 1.000 Wohneinheiten zu einem Mutualisierungspunkt zusammengefasst, der von Wettbewerbern adressiert werden kann, entweder durch eigene oder durch angemietete Backhaul-Fasern. Dort kann er sich kollozieren und entbündelten Zugang zu den Wohnungs erschließenden Fasern erhalten.

Die Prozesse sind in beiden Konstellationen ähnlich. Sie sind abstrakt definiert und durch detailliert spezifizierte Informationsflüsse (Protokolle) beschrieben. Bei den Prozessen handelt es sich um die Vorgänge

1. Auskunft, Ausbau, Fertigstellung, Belegung
2. Auftrag (Bestellung, Änderung, Kündigung)
3. Entstörung.

Der Informationsaustausch kann manuell, z. B. über web-interfaces, oder automatisiert erfolgen.³⁶⁰ Stand November 2020 hat das Gremium 11 aktive Mitglieder³⁶¹, die an den Themen des Gremiums inhaltlich mitarbeiten. In dem Gremium sind die größten Betreiber Frankreichs beteiligt, nämlich Altitude Infrastructure, Axione, Bouygues Telecom, Colt, Covage, Free, Kosc Telecom, Orange, Slea, SFR und TDF. Das Gremium arbeitet nach dem Einstimmigkeitsprinzip. Es funktioniert gut, erfordert für Entscheidungen aber Einstimmigkeit. Die Einführung einer einheitlichen technischen intermediären Plattform scheiterte primär am Widerstand von Orange und SFR, außerdem fehlte eine Finanzierung zum Aufbau einer entsprechenden Plattform.

4.6.5.2 Die Rolle von ARCEP

ARCEP spielt für die positiven Entwicklungen im Bereich des FTTH-Rollouts und Take-ups im ländlichen Bereich sowie die Vielzahl an Anbieter in Göl in Frankreich eine wichtige Rolle. So hat ARCEP die Basis für die Arbeiten von Interop'fibre u.a. mit einem Dokument aus 2015³⁶² gelegt, auf dem die Arbeiten der Gruppe aufsetzen konnten. ARCEP hat darüber hinaus Vorgaben zur Netzarchitektur gemacht, die eine passive Mitnutzung aufgrund einer vorgegeben Topologie langfristig möglich machen. Der Prozess der Co-Investition ist genau beschrieben und es werden von ARCEP Details darüber zur Verfügung gestellt, welche Informationen an wen geliefert werden müssen.³⁶³

4.6.5.3 Aus der Praxis: Eine eigene intermediäre Plattformlösung

Da im Rahmen des Standardisierungs-Gremiums Interop'fibre keine Einigung für eine zentrale Plattform gefunden werden konnte, verwenden die Betreiber in Frankreich unterschiedliche proprietäre Lösungen.

Um auf das Problem der vielen Interfaces mit eigenem BSS zu den Wholesale-Anbietern zu reagieren entwickelt ein uns bekanntes Unternehmen aktuell eine Plattformlösung die in der Lage ist, die Beziehungen zu mehreren Vorleistungsanbietern abzubilden (siehe Abbildung 4-30). Es handelt sich dabei um einen individuellen Lösungsansatz.

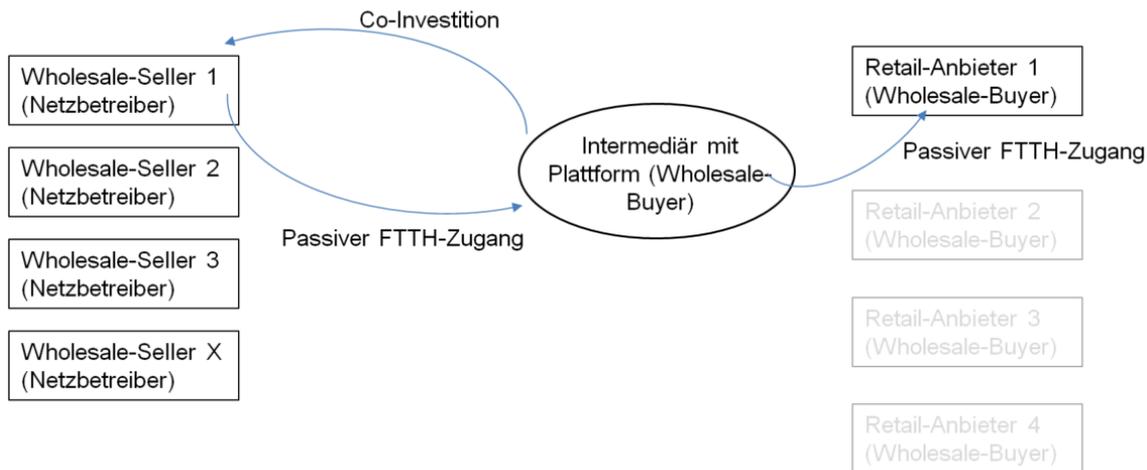
³⁶⁰ Vgl. <https://www.interop-fibre.fr/les-protocoles-dinfrastructure>.

³⁶¹ Vgl. <https://www.interop-fibre.fr/membres>.

³⁶² Vgl. ARCEP (2015b): Décision de l'ARCEP sur les processus techniques et opérationnels de la mutualisation des réseaux de communications électroniques à très haut débit en fibre optique Décision n° 2015-0776 en date du 2 juillet 2015, elektronisch verfügbar unter: https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/15-0776.pdf und <https://en.arcep.fr/news/press-releases/p/n/arcep-adopts-guidelines-on-public-initiative-network-pricing.html>.

³⁶³ Vgl. ARCEP (2016): Réseaux fibre FttH mutualisés : échanges d'informations entre les opérateurs, elektronisch verfügbar unter: <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-fixes/la-fibre/reseaux-fibre-ftth-mutualises-echanges-dinformations-entre-les-operateurs.html>.

Abbildung 4-30: Skizze einer Plattformlösung mit Intermediär



Quelle: WIK basierend auf Expertengesprächen (2020f).

Der Intermediär übernimmt die Aufgabe der Integration sämtlicher Interfaces auf die Plattform, um dem Retail-Anbieter (in der Abbildung 4-30 als Retail-Anbieter 1 bezeichnet) Zugang zu verschiedenen Göl zu ermöglichen. Dementsprechend ist zusätzlich eine Schnittstelle zwischen dem SP und dem Intermediär notwendig. Über die so entstehende Plattform könnte perspektivisch auch die Vermietung der in Co-Investition erworbenen Anschlüsse für weitere Zugangspetenten (grauer Bereich) abgewickelt werden.

Der Intermediär sichert sich über Co-Invests Zugang zu passiven Zugangsprodukten der Göl. Im Prinzip sollte die sich dynamisch fortentwickelnde und wachsende Plattform in der Lage sein, alle Geschäftsprozesse abzubilden. Aktuell lassen sich u.a. Informationen zur Verfügbarkeit, zum Bestellprozess, zu technischen Produktspezifikationen und zur Entstörung abbilden. Bisher noch nicht implementiert ist das Thema Anbieterwechsel, was aus technischer Sicht jedoch kein Problem darstellen sollte. Wie genau die Zahlungsströme zwischen dem Retail-Anbieter 1 und dem Intermediär aussehen, ist uns nicht bekannt. Die Plattform wird 2021 starten, öffentlich zugängliche Informationen liegen bisher nicht vor.

4.6.6 Fazit und Ausblick

Sowohl der Glasfaser Roll-out als auch der Take-up im Privatkundenbereich sind in Frankreich auf einem guten Weg. Über das Förderregime ist es gelungen, private Investitionen in ländliche Gebiete zu ziehen. In Frankreich gibt es sowohl in den Gebieten, die öffentliche Förderung erhalten haben als auch darüber hinaus Wholesale-only-Modelle. Zahlreiche alternative Anbieter sind in Göl aktiv. Wie sich die

wettbewerbliche Situation hier verändert/ etabliert, wird sich in den kommenden Monaten und Jahren zeigen, wenn die verbliebenen Lücken beseitigt werden.

Auch wenn es keine einheitliche Plattform gibt, bieten die standardisierten Protokolle des Gremiums Interop'fibre für nahezu alle erforderlichen Vorfälle eine gute Basis für die Zusammenarbeit und den Austausch zwischen verschiedenen Betreibern. Transaktionskosten stellen nur in Ausnahmefällen ein Problem dar.

Rückblickend kann festgestellt werden, dass eine einheitliche Plattform vermutlich für die Mehrheit der Akteure (abgesehen von Orange und SFR) eine kostengünstigere Alternative gewesen wäre. Aufgrund der etablierten Strukturen erscheint dies inzwischen jedoch nicht mehr als reelle Option.

4.7 Zwischenfazit

Alle Fallstudien zeigen den Nutzen und die Erfordernis weitgehend standardisierter Leistungsbeschreibungen für Wholesale-Produkte und -Prozesse für ihre effiziente Inanspruchnahme in Märkten, in denen es eine größere Zahl von Vorleistungsanbietern gibt. Diese Beobachtung gilt im Übrigen unabhängig von der Relevanz von OAN-Modellen im jeweiligen Markt. Unter den von uns betrachteten Ländern hat das Thema einzig in Italien geringere Relevanz, da dort neben dem Incumbent und Open Fibre keine weiteren Anbieter in größerem Umfang Vorleistungsprodukte zur Verfügung stellen. Die Ausgangsvoraussetzungen und Notwendigkeiten, die zur Entwicklung standardisierter Produkte und Prozesse in den Fallstudienländern geführt haben, sind für OANs in Österreich jedoch mindestens im gleichen Umfang wie in den übrigen betrachteten Ländern gegeben.

Es gibt einen weitgehenden Konsens über die betrieblichen Funktionen, die es im Rahmen der Prozessschnittstellen zu standardisieren gilt. Die Umsetzung der als erforderlich angesehenen Standardisierungen erfolgte institutionell jedoch sehr länderspezifisch. In Dänemark und Italien, wo sich die Standardisierung weitgehend ohne die Beteiligung von Regulierungsbehörden oder Regierungsinstitutionen entwickelt hat, befinden sich jeweils mehrere parallele Lösungen im Einsatz, die von den großen Anbietern im Markt propagiert werden. In Dänemark haben sich einige kleinere FTTH-Anbieter den Lösungen der drei großen alternativen Betreiber angeschlossen. Solange es sich hierbei um zwei Anbieter in einem relativ großen Markt wie in Italien handelt, ist dies aus einer Transaktionskostenperspektive weniger kritisch – das Marktergebnis in Dänemark mit drei alternativen FTTH-Plattformen in einem eher kleinen Markt dürfte hingegen der Entwicklung des Vorleistungsgeschäfts in der Vergangenheit nicht zuträglich gewesen sein. Ob sich dieser Status-Quo aus dem Markt heraus verändern wird, ist eher fraglich.

Auch in den übrigen von uns betrachteten Ländern wurde der Standardisierungsprozess nicht durch die Regulierungsbehörde oder durch andere Regierungsinstitutionen dominiert - gleichwohl waren öffentliche Institutionen regelmäßig beteiligt, sei es als Initiator oder in einer institutionell organisatorischen Rolle. Das dominante Modell der Standardisierung war und ist die Selbstorganisation der Branche in der Form eines Branchenforums. Wir ziehen aus diesen Beobachtungen den Schluss, dass auch für Österreich ein Branchenforum den geeigneten institutionellen Rahmen für die Trägerschaft des Standardisierungsprozesses bildet. Mindestens zu seiner Bildung bedarf es angesichts der begrenzten und unabgestimmten Initiativen in Teilen der Branche jedoch der Initiative staatlicher Akteure, um einen branchenweiten Ansatz zu entwickeln. Wir leiten dazu in Kapitel 5 ein konkretes Organisationsmodell ab. Aus der von uns in den Fallstudien beobachteten und bewerteten Funktionsweise von Branchenforen lassen sich für Österreich eine Reihe von wichtigen Schlussfolgerungen ziehen für den Fall, dass auch in Österreich ein Branchenforum aufgesetzt wird, um den Prozess der Standardisierung von Produkt- und Prozessschnittstellen für den Zugang zu OANs zu tragen: Wesentlich für den Erfolg eines solchen Forums erscheinen auf Basis der Erfahrungen aus den Fallstudien eine Reihe von Punkten: Zunächst müssen die relevanten Marktakteure in breiter Präsenz integriert werden. Die Zielvorstellungen, der Zeitplan für ihre Umsetzung und die Verantwortlichkeiten innerhalb der Organisationsstruktur des Forums sollten frühzeitig verabschiedet und von allen Akteuren als verbindlich angesehen werden. Branchenvertreter sollten im Rahmen des Standardisierungsprozesses eine aktive und tragende Rolle übernehmen. Bei der Besetzung der Schlüsselpositionen, beispielsweise der Leitung der Arbeitsgruppen, sollte Augenmerk auf die Besetzung mit integrativen Persönlichkeiten gelegt werden. Schließlich ist es wünschenswert, dass auf Seiten der am Branchenforum beteiligten Unternehmen auch tatsächlich die Bereitschaft zur Umsetzung der gemeinsamen Beschlüsse auf Unternehmensebene besteht.

Wenn ein Markt hinreichend groß ist und sich auf einer oder auf beiden Marktseiten eine große Zahl von Akteuren gegenüber stehen, kann dies auch die Entwicklung von Intermediären begünstigen, entweder marktvermittelt (wie z. B. vitroconnect in Deutschland) oder als quasi genossenschaftliches Modell (wie etwa SFN in der Schweiz). Diese können als alternative Organisationsform für das Vorleistungsgeschäft ebenfalls als Enabler für ein aktives Wholesale-Geschäft fungieren.

Die Größe des österreichischen Marktes könnte der Bildung einer intermediären Marktlösung entgegenstehen. Dies entspricht auch den Hinweisen, die wir von potentiellen Trägern einer intermediären Wholesale-Plattform für Österreich erhalten haben. Die Margen für ein intermediäres Plattformgeschäft sind gering und es sind nicht unerhebliche Anfangsinvestitionen in die Schnittstellen- und Plattformtechnik zu leisten. Die Gründung des quasi genossenschaftlichen Modells der SFN in der Schweiz wurde durch zwei Faktoren begünstigt: Erstens hatte sich nur eine sehr begrenzte Zahl von Akteuren auf ein Modell zu verständigen. Zweitens standen diese Akteure „mit dem

Rücken zur Wand“, da sie ohne ein einheitliches Wholesale-Modell de facto kein Wholesale-Geschäft mit ISPs hätten entwickeln können. Demgegenüber ist die Zahl der Akteure in Österreich insbesondere auf der Anbieterseite wesentlich höher und sie „starten nicht bei Null“, sondern auf einem bereits realisierten Status quo des Wholesale-Geschäfts. Dies könnte für den österreichischen Markt folgendes bedeuten: Wenn in der Branche weitgehende Übereinstimmung hinsichtlich der Sinnhaftigkeit einer marktvermittelten intermediären Plattform besteht, dann könnte ihre Entstehung und Bildung einer gewissen Aufbauhilfe durch staatliche Akteure bedürfen.

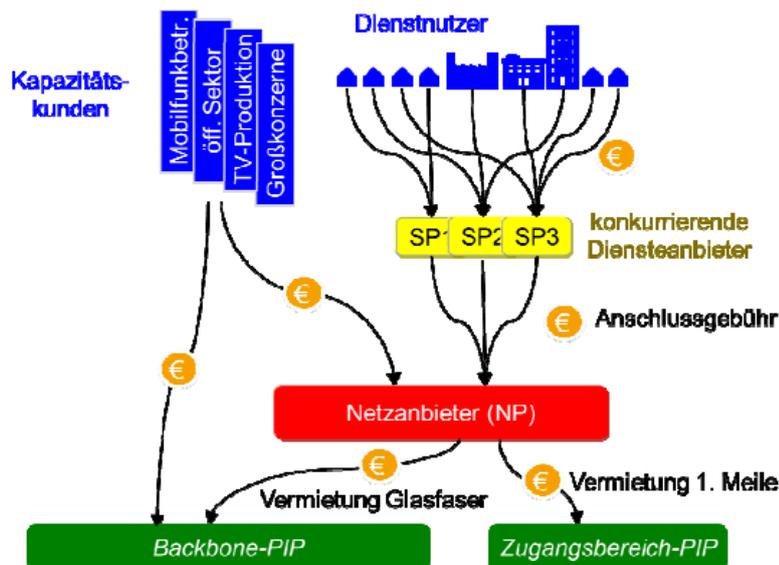
5 Herausforderungen und Lösungsansätze für die Weiterentwicklung der österreichischen Open Access Netze

5.1 Herausforderungen in den bestehenden OAN-Modellen

5.1.1 OAN und gesamtwirtschaftliche Ziele

Unabhängig vom Geschäftsmodell oder vom Organisationsmodell gibt es Wertschöpfungselemente, die in jedem OAN-Organisationsmodell anfallen. Diese Elemente beschreiben die Funktionen und die Rollen von Marktakteuren, die diese Funktionen jeweils abbilden und ausfüllen müssen. Abbildung 5-1 zeigt die Elemente der Wertschöpfungskette einer OAN-Struktur in generischer Form auf.

Abbildung 5-1: OAN-Wertschöpfungskette



Quelle: Europäische Kommission.³⁶⁴

Es gilt als besondere Stärke einer OAN-Konfiguration, dass auf allen Ebenen der Wertschöpfung voneinander unabhängige Akteure tätig sein können: Der PIP als Errichter, Betreiber und Eigentümer der passiven Infrastruktur des Netzes muss sein Netz nicht selbst betreiben, er kann diese Funktion einem eigenständigen Netzbetreiber überlassen. Dieser wiederum muss nicht den Endkunden gegenüber Dienste erbringen, sondern kann diese Funktion vollständig unabhängigen Diensteanbietern überlassen.

³⁶⁴ Vgl. Europäische Kommission (2015): Leitfaden für Investitionen in Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze, Abbildung 4, elektronisch verfügbar unter: https://add.rlp.de/fileadmin/add/Abteilung_2/Referat_21b/Foerderlotse/Europaeische_Kommission_L_eitfaden_fuer_Investitionen_in_Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze_Version_1.3_-_7._Mai_2015.pdf.

Der Eigentümer des Access-Netzes oder ein NP muss nicht das Backbone-Netz eines OAN selbst betreiben; er kann auch diese Funktion einem eigenen Betreiber überlassen. Selbst die PIP-Funktion insgesamt kann von verschiedenen Akteuren wahrgenommen werden: Der Eigentümer der passiven Infrastruktur muss die Infrastruktur nicht selbst errichten. Er kann diese Funktion outsourcen. Auch den Betrieb der passiven Infrastruktur muss der Eigentümer nicht selbst managen, sondern kann dies Spezialisten übertragen, z. B. einem NP.

Im Unterschied zum regulatorisch erzwungenen Zugang für Wettbewerber im Falle der SMP-Regulierung zeichnen sich OAN-Modelle durch ein offenes Netzzugangsmodell aus: Die Infrastruktur der jeweiligen Wertschöpfungsstufe des Netzes steht allen Marktteilnehmern zu gleichen Bedingungen zur Verfügung.

Die Realität der OAN hat nahezu alle denkbaren Formen der Integration und der Separierung der verschiedenen Wertschöpfungsebenen geschaffen. Wir haben die wichtigsten generischen Organisationsformen von OAN in Abschnitt 2.2.1 definiert und beschrieben.

Das Wertschöpfungsmodell von OAN in Abbildung 5-1 zeigt, dass OANs (erhebliche) Transaktionskosten für das Management der Interaktion der verschiedenen Funktionen erfordern, damit am Ende der Wertschöpfungskette Produkte und Dienste kosteneffizient und dem Stand der Technik entsprechend angeboten werden können. Zwischen jeder Wertschöpfungsebene kann es Friktionen und nicht zielkonformes Verhalten geben, das zu nicht-wettbewerblchen und ineffizienten Ergebnissen führen kann. In der Hinsicht ist eine OAN-Struktur zunächst der Struktur eines integrierten Anbieters unterlegen. Dieser stellt alle Funktionen der Wertschöpfungskette in seiner eigenen Organisation dar und kann dadurch (potentiell) erhebliche Transaktionskosten einsparen, die (potentiell) ein kostengünstigeres Endkundenprodukt generieren als die komplexe Interaktion der Akteure in einem OAN-Modell.

Den hier genannten (höheren) Transaktionskosten eines OAN-Modells im Vergleich zu einem alle Wertschöpfungsstufen integrierenden Geschäftsmodell stehen Spezialisierungsvorteile gegenüber, die entstehen, wenn Marktakteure sich auf die Wertschöpfungsebene konzentrieren, in der sie die größte Kompetenz haben. So verfügen Gemeinden und lokale Infrastrukturunternehmen i. d. R. über beste Kenntnisse der lokalen Infrastrukturverhältnisse. Dies setzt sie in die Lage, effizient passive Glasfasernetze zu errichten und ggfs. zu betreiben. Gleichzeitig fehlen ihnen i. d. R. aber die Kenntnisse und das Know-how, Glasfasernetze aktiv zu betreiben, komplexe Wholesaleleistungen für SPs bereitzustellen und/oder kompetent Endkundenprodukte zu definieren und zu vermarkten. Ebenso haben sich im Markt Spezialisten für den aktiven Netzbetrieb herausgebildet, die kein Know-how und/oder kein Interesse am SP-Geschäft haben.

Weiterhin wird als besondere Stärke von OAN-Modellen angeführt, dass sie dem Wettbewerb der Anbieter – gemeint der SPs auf der dritten Wertschöpfungsebene – einen größeren (oft wird auch behauptet maximalen) Spielraum im Vergleich zu integrierten Geschäftsmodellen eröffnen. Auch wenn diese Hypothese allgemeine Zustimmung findet, wird die folgende Analyse zeigen, dass es auch bei OAN-Modellen spezifische Wettbewerbsprobleme und Wettbewerbsbeschränkungen gibt. Diese stellen sich je nach OAN-Modell unterschiedlich dar. Ihnen kann aber zur Steigerung gesamtwirtschaftlicher Effizienz mit geeigneten Maßnahmen begegnet werden.

Abschließend soll noch eine Eigenschaft von OAN-Modellen hervorgehoben werden, die sich besonders in den letzten drei Jahren gezeigt hat – nämlich ihre Eigenschaft, erhebliche Mittel des Kapitalmarktes zur Eigenfinanzierung von Glasfaserprojekten zu mobilisieren. So ist festzustellen, dass bei Kapitalanlagegesellschaften, Investmentfonds, Infrastrukturfonds, Versicherungen, Private Equity-Gesellschaften, Investmentbanken wie z. B. der Europäischen Investitionsbank und anderen Banken enorme Finanzierungsmittel zur Verfügung stehen. Diese sind darauf ausgerichtet, langfristig in Infrastrukturprojekte investiert zu werden, die eine marktgerechte, nicht übermäßig hohe, aber stetige und halbwegs sichere Rendite versprechen. Aus Sicht vieler Kapitalgeber erfüllen Glasfaserprojekte in bemerkenswerter Weise diese Anlagekriterien.

Allerdings müssen einige Randbedingungen erfüllt sein, damit Kapital suchende Projekte (oder Unternehmen) und Kapital bereitstellende Financiers zusammen kommen (können). Private Kapitalgeber (gleich welcher Form) engagieren sich nur in Glasfaserprojekten, bei denen sie anhand des Business Cases davon ausgehen können, dass ihre Zielrendite (mindestens) erreicht wird. In der Regel haben die genannten Finanzinstitutionen durchaus Anlagehorizonte, die mit denen von Glasfaserprojekten kompatibel sind. Dabei unterscheiden sich die einzelnen Investoren/Kapitalgebergruppen in ihrem Zeithorizont und ihrer erwarteten Rendite. Kompatibel und kongruent zu ihren jeweiligen Renditeerwartungen lassen sich Kapitalgeber besichern und/oder beteiligen sich am unternehmerischen Risiko.

Viele der genannten Kapitalgeber sind an Infrastrukturfinanzierung/an der Beteiligung an Infrastrukturprojekten interessiert, nicht aber an der des TK-Geschäfts über alle Wertschöpfungsstufen. Derartige Kapitalgeber würden sich nicht an der Unternehmensfinanzierung integrierter TK-Unternehmer beteiligen, sondern nur an der Finanzierung/der Investition in die zugrunde liegende Glasfasernetzinfrastruktur. Investiv haben derartige Financiers oft das Interesse, sich (nur) an Infrastrukturgesellschaften zu beteiligen, die ausschließlich in die passive Netzinfrastruktur investieren. Entweder finden sie derartige Infrastrukturgesellschaften am Markt oder sie erwarten, dass integrierte TK-Unternehmen die passive Netzinfrastruktur abspalten und eigenen Gesellschaften übertragen, die dann Objekt der Finanzierung werden. Infrastrukturgesellschaften, die Glasfaserprojekte in Fördergebieten durchführen und ausschließlich auf dieser Wertschöpfungsebene tätig sind, sind in Österreich seit dem Marktauftritt der nÖGIG keine Unbekannte mehr. Es lässt sich inzwischen sogar

beobachten, dass (vorher) integrierte große Telekommunikationsunternehmen ihr Infrastrukturgeschäft abspalten oder für den Bau von Glasfasernetzen Infrastrukturgesellschaften gründen, an denen Kapitalmarktpartner dominant beteiligt sind.³⁶⁵

Es ist hier nicht der Ort, OAN- und integrierte Geschäftsmodelle miteinander zu vergleichen (siehe auch Abschnitt 2.2) oder sie umfassend gegeneinander mit Blick auf ihre jeweilige gesamtwirtschaftliche Performance zu bewerten. Letzteres bedarf komplexer empirischer Analysen, für die es angesichts der ersten Marktphase von OANs noch zu früh ist und die hier nicht geleistet werden kann. Sie haben beide ihre Daseinsberechtigung und sind beide Marktrealität. Wir wollen hier vielmehr aufzeigen, wie und an welchen Stellen von OAN-Modellen durch standardisierte Schnittstellen bzw. strukturelle Auflagen die Marktperformance gesteigert und wie bestehenden Wettbewerbsproblemen gezielt begegnet werden kann. Unser Maßstab sind dabei zwei gesamtwirtschaftliche Ziele: OAN sollten erstens so ausgestaltet sein, dass sie den besten Beitrag für eine hohe Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen bewirken. Zweitens sollen sie bestmöglich zum Wettbewerb auf den TK-Märkten beitragen.

5.1.2 Wettbewerb auf der NP-Ebene

Sowohl im PLOM als auch im 3LOM-Geschäftsmodell ist die PIP-Ebene des OAN-Modells und die NP-Ebene funktional und organisatorisch voneinander getrennt (siehe Abbildung 5-1). Der Betreiber der passiven Infrastruktur ist ein anderer Marktakteur als der Betreiber des aktiven Netzes. Gleichwohl besteht auf dieser Ebene kein offener Netzzugang im 3LOM. In aller Regel vermietet der PIP im 3LOM Modell nur einem NP seine Netzinfrastruktur in Form entbundelter Glasfaseranschlussleitungen. Dies ist anders im PLOM-Modell. Hier besteht offener Netzzugang zum passiven Glasfasernetz. Hier restringiert der PIP nicht, wer und wie viele NPs sein Netz nutzen. Er vermietet allen interessierten NPs Glasfaseranschlüsse und nicht nur einem von ihm ausgesuchten. Hier entscheidet der kompetitive Marktprozess, wie viele Aktivnetzbetreiber am Ende ein lokales Glasfasernetz nutzen.

PIPs können Anreize haben, sich nur auf einen NP zum Betrieb ihres Glasfasernetzes einzulassen. Wir sehen hier potentiell zwei Motive: Erstens können sie bei nur einem NP leichter für sie attraktivere Preisstrukturen durchsetzen. Dies gilt z. B. für eine Preisstruktur, bei der der NP das gesamte Glasfasernetz, d. h. alle Hausanschlüsse anmieten muss, unabhängig von der tatsächlichen Vermietung der Anschlüsse. Bei dieser „Gesamtvermietung“ wälzt der PIP das Auslastungsrisiko des Anschlussnetzes auf den NP ab. Ökonomisch tauscht er das Auslastungsrisiko gegen das Insolvenzrisiko des NPs. In modifizierter Form einer Teilung des Auslastungsrisiko erhebt der PIP einen

³⁶⁵ So etwa Orange Anfang 2021, vgl.

<https://www.orange.com/en/newsroom/press-releases/2021/support-its-fibre-development-rural-areas-and-underline-value-its>.

Preis für eine als Kundenanschluss genutzte Glasfaserleitung und einen niedrigeren Preis für jede nicht vermietete Anschlussleitung. Durch eine derartige Preisstruktur incentiviert der PIP den NP, eine hohe Netzauslastung zu erreichen. Durch eine höhere Netzauslastung entlastet sich der NP von Fixkosten.

Zweitens könnte der PIP sich seiner förderrechtlichen Verpflichtung, diskriminierungsfrei jedem Interessenten entbündelten Zugang für sein (gefördertes) Glasfasernetz zu gewähren, entziehen. Hat er nur einen NP auf seinem Netz, könnte er seine förderrechtliche Verpflichtung auf den NP verlagern und er müsste ihr selbst nicht mehr entsprechen.

3LOM-Betreiber rechtfertigen ihre Zulassung nur eines einzigen NPs damit, dass die Skalenvorteile (oder besser -nachteile) auf der Backhaulebene, d. h. bei der Anbindung der lokalen Access-Netzknoten, es gar nicht zulassen, dass mehrere Aktivnetzbetreiber gleichzeitig einzelne Netzknoten wirtschaftlich effizient anbinden können. Selbst wenn dem so wäre, folgt daraus nicht der Ausschluss des Wettbewerbs auf der NP-Ebene. Selbst wenn es Kostennachteile für einen SP gäbe, selbst auch die Wertschöpfung des Aktivnetzbetriebs zu übernehmen, so könnten damit aber Vorteile an anderer Stelle verbunden sein, die für einen integrierten Ansatz sprechen. Diese Vorteile könnten etwa darin bestehen, eigene CRM-Systeme über alle Wertschöpfungsebenen zu nutzen. Nur der Markttest sollte zeigen, ob mehrere Aktivnetzbetreiber nebeneinander bestehen können und nicht die Entscheidung eines PIP.

Das Beispiel Tirol zeigt aber auch, dass PIPs insbesondere im Zusammenwirken miteinander das Problem der Größenvorteile im Backhaulbereich angehen können, um die Glasfasernetze durch mehrere Aktivnetzbetreiber nutzen zu lassen.³⁶⁶ Über die Implementierung von WDM-Systemen haben NPs hier die Möglichkeit, die Glasfaserleitungen an einem zentralen Punkt zu übernehmen. Anstelle den Zugang zu den entbündelten Glasfasern des Teilnehmeranschlusses in vielen kleinen PoPs zu übernehmen, werden diese über Backhaulverbindungen an einen zentralen und im Zugang kostengünstiger gelegenen Punkt verlängert. Dies verbessert vor allem die Skalenvorteile bei kleineren Marktanteilen erheblich. Wenn in diesen Backhails nicht genug Fasern zur Verfügung stehen, um alle in Betracht kommenden Anschlüsse zu verlängern, können statt individueller Fasern Wellenlängen eines WDM Systems genutzt werden.³⁶⁷

Obwohl es im 3LOM keinen Wettbewerb im NP-Markt gibt, kann es gleichwohl Wettbewerb um die Marktposition des NP geben: Nämlich dann, wenn der PIP einen NP,

³⁶⁶ Vgl. hierzu Abschnitt 3.3.3.

³⁶⁷ Die Wellenlänge eines WDM-Systems ist in ihren Übertragungsfähigkeiten gegenüber einem transparenten Glasfaseranschluss natürlich beschränkt und erlaubt beispielsweise nicht noch einmal eine WDM-Übertragung. Auch werden analoge TV-Signale oder besondere Protokolle nicht in jedem Fall unterstützt. Unterschiede gibt es auch unter den WDM-Systemen, die in passive und aktive und die aktiven wieder in CWDM und DWDM unterschieden werden können. Diese unterscheiden sich im Preis und in der Anzahl Wellenlängen. Aktive WDM-Systeme überbrücken größere Entfernungen als die passiven Systeme.

der sein Netz betreiben soll, nicht einfach aussucht, sondern wenn er einen vorgeschalteten Wettbewerb um diese Marktposition organisiert. In Abhängigkeit von der Intensität und Funktionsfähigkeit dieses Ausschreibungswettbewerbs hat dieser Wettbewerb eine bestimmte Performance hinsichtlich der Qualität des ausgesuchten NPs.

Dieser Wettbewerb um die NP-Funktion ändert jedoch nichts daran, dass das passive Glasfasernetz im 3LOM-Modell ein geschlossenes und kein offenes Netz ist. Um dem Wettbewerb Raum zu geben, kann bei diesem Organisationsmodell i. a. kein integrierter Betreiber die Rolle des Aktivnetzbetreibers einnehmen. Dies ist anders im PLOM-Modell. Hier steht die passive Infrastruktur allen Marktakteuren zu fairen und diskriminierungsfreien Bedingungen zur Verfügung. Konkurrierende Betreiber können hier entweder als integrierte NP + SP oder als Open Access NP, die Konnektivität an SP verkaufen, nebeneinander tätig werden. Wir kommen im Abschnitt 5.1.3 auf das Problem zurück, dass es in diesem Modell keinen Anbieter von Konnektivität an SP gibt.

Im Unterschied zum PLOM und zum 3LOM-Modell errichtet im ALOM-Modell der gleiche ökonomische Akteur das passive Glasfasernetz und betreibt es selbst aktiv; er agiert also als integrierter PIP + NP. Er installiert in allen Zugangsnetzknotten ein offenes betreiberneutrales Netz, über das alle SPs Endkundendienste anbieten können. Ebenso wie im 3LOM-Modell gibt es hier keinen Wettbewerb im NP-Markt. Nicht nur die PIP-Ebene des OAN, sondern auch die NP-Ebene wird monopolistisch betrieben.

Welche Implikationen bzw. welche Wettbewerbsprobleme folgen aus den strukturellen, d. h. im Organisationsmodell selbst begründeten, Wettbewerbsbeschränkungen im ALOM und im 3LOM-Modell? Bevor wir dieser Frage nachgehen, wollen wir noch die Analogie dieser Wettbewerbsbeschränkungen zum regulierten Zugang im Falle eines regulierten SMP-Betreibers herstellen. PIP-Betreiber verweigern de facto Wettbewerbern sowohl im ALOM- als auch im 3LOM-Modell den LLU-Zugang, obwohl dieser technisch möglich wäre. Zugang von Wettbewerbern wird beschränkt auf einen Bitstromzugang. Ohne technisch ökonomische Rechtfertigung wird der Wettbewerb auf einer Wertschöpfungsstufe ausgeschlossen. Die Marktmacht auf der PIP-Ebene wird ungerechtfertigt verstärkt.

Was sind die Implikationen dieser Wettbewerbsbeschränkung? In beiden Organisationsmodellen ist der infrastrukturbasierte Intra-Plattformwettbewerb ausgeschlossen. Der ausgewählte NP bzw. der integrierte PIP + NP-Betreiber entscheidet über die aktive Technik, die er einsetzt. Er entscheidet damit über die Leistungsmerkmale der Vorleistungsprodukte mit, denn sie basieren auf den Möglichkeiten der Systeme. Ein typisches Beispiel ist die Größe des Ethernet Frames, den die Systeme unterstützen. Je größer dieser Rahmen ist, desto mehr Produkthanpassungen kann der Wholesalekunde selbst gestalten. Ob seine eingesetzte Technik dem Stand der Technik entspricht, wird nicht durch marktlichen Wettbewerb entschieden, sondern es ist und bleibt seine unternehmerische Entscheidung. Soweit der PIP ein gesamtwirtschaftliches Interesse

hat, wird er in einer 3LOM-Struktur den NP verpflichten, dem Stand der Technik entsprechendes Equipment einzusetzen. Doch sind die Durchsetzungsmöglichkeiten in der Situation einer bilateralen Monopolposition begrenzt. In einer ALOM-Struktur fehlt dieser Korrekturmechanismus völlig. In jedem Fall ist der Druck geringer als im Falle eines Wettbewerbs mehrerer Aktivnetzbetreiber. Bei einem Monopol fehlt auch der Druck, die eingesetzte Aktiv-Technik zeitnah technischen Änderungen anzupassen. Die Frage des Austauschs der Technik stellt sich für einen Monopolanbieter erst, wenn die alte Technik bereits vollständig abgeschrieben ist und/oder sich durch den Austausch der Technik eine Geschäftserweiterung auf der nächsten Wertschöpfungsebene für ihn ergibt.

Bei Monopolisierung der NP-Ebene entfällt der infrastrukturbasierte Intra-Plattformwettbewerb und es findet lediglich dienstebasierter Intra-Plattformwettbewerb statt. Somit gibt es keinen Wettstreit zwischen Anbietern die unterschiedliche Technik einsetzen bei dem sich die bessere Technik im Wettbewerb durchsetzt.

Durch die Trennung der PIP-Verantwortung von der NP-Verantwortung stellt sich im 3LOM-Modell ein Problem, das im ALOM-Modell nicht auftreten kann: Das Problem der Double Marginalization. Sowohl der PIP als auch der NP sind aufgrund ihrer jeweiligen Marktposition unabhängig voneinander in der Lage Monopolpreise zu setzen. Eine voneinander unabhängige Preissetzung kann dazu führen, dass die Summe der Vorleistungspreise dieser beiden Ebenen die der SP am Ende als Vorleistungspreis zu zahlen hat, höher ist als der Monopolpreis bei gemeinsamer Gewinnmaximierung eines integrierten PIP + NP. Entsprechend stellen sich höhere Wohlfahrtsverluste auf der Endkundenebene ein. Bei Wettbewerb auf der NP-Ebene hat nur der PIP die Möglichkeit Monopolpreise zu setzen. Der Wettbewerb auf der NP-Ebene stellt sicher, dass die NPs keine darüberhinausgehenden ökonomischen Renten auf ihrer Wertschöpfungsebene erzielen können.

5.1.3 Wettbewerb auf der SP-Ebene

Es gehört zu den konstitutiven Prinzipien von OAN-Modellen, einen möglichst intensiven und unverfälschten Wettbewerb auf der Ebene der SPs zu generieren. Sie sollen mit einem breiten und differenzierten Dienstangebot möglichst viele Endnutzer dazu motivieren, sich Glasfaser-basierte Breitbandprodukte zu leisten. Beim ALOM- und beim 3LOM-Modell soll der intensive SP-Wettbewerb durch ein für alle SPs strukturell offenes betreiberneutrales Netz entstehen. Dadurch – so die Theorie – dass NPs oder integrierte PIPs + NPs nicht selbst Endkundenprodukte anbieten, entfallen jegliche Diskriminierungsanreize, SPs unterschiedlich zu behandeln und so den Wettbewerb zu verfälschen. Im PLOM-Modell soll effizienter Wettbewerb zwischen SPs dadurch entstehen, dass sie entweder als integrierte NPs + SPs zueinander in Wettbewerb stehen und/oder selbstständige NPs Wholesaleprodukte für SPs produzieren und anbieten.

Unterstützen die Organisationsstrukturen der OAN-Modelle tatsächlich – jenseits der Philosophie dieser Modelle – effizienten und intensiven Wettbewerb auf der SP-Ebene oder wovon hängt dies ab? Der auf den ersten Blick im ALOM und im 3LOM-Modell strukturell gesicherte SP-Wettbewerb, hängt jedoch davon ab, ob der NP selbst ein starkes Interesse an diesem Wettbewerb hat. Im PLOM-Modell hängt dies davon ab, dass es tatsächlich Wettbewerb auf der NP-Ebene gibt.

Im ALOM- und im 3LOM-Modell haben NPs erst dann ein Interesse an intensivem Wettbewerb auf der SP-Ebene, wenn dies auch ihren ökonomischen Interessen dient. Zunächst haben sie das Interesse, ihre eigene Wertschöpfungstiefe in der Breitband-Produktionskette zu maximieren. Dies kollidiert mit den ökonomischen Interessen der SPs. Sie wollen ihre eigene Wertschöpfungstiefe optimieren. Gesamtwirtschaftlich gilt, dass eine relevante Differenzierung im Wettbewerb und funktionsfähiger Wettbewerb selbst eine möglichst hohe Wertschöpfungstiefe verlangt. Ist die eigene Wertschöpfungstiefe gering, mutiert der Wettbewerb zu einem intensitätsschwachen Resale-Wettbewerb. Die Anbieter müssten dann ihre Differenzierung über Mehrwertdienste oder durch die Bündelung von Breitbandprodukten mit anderen Produkten generieren.

Ein Beispiel für diesen (natürlichen) Interessengegensatz ist etwa, ob das vom NP dem SP bereitgestellte Vorleistungsprodukt ein L2- oder ein L3-Bitstromprodukt oder gar ein Produkt mit VULA-Eigenschaften ist. Ein L2- oder ein VULA-Vorleistungsprodukt eröffnet ein deutlich höheres Maß an eigener Produktgestaltung. Der Zugang auf Layer 2 (Ethernet) erfolgt auf der niedrigeren Protokoll-Ebene und erlaubt, alle Eigenschaften dieser Protokollebene zu nutzen. Das IP-Protokoll nutzt den Ethernetrahmen nur als Transporteur und wird darin eingekapselt übertragen. Das schränkt seine Möglichkeiten zur Produktdifferenzierung ein. Generell erhöht sich beim Zugang auf Layer 3 die Verzögerungszeit. Bitstrom (L3 und L2) ist nur als Best Effort Produkt definiert, mit schwer vorhersagbaren Übertragungseigenschaften, die nicht garantiert werden. Der VULA hingegen ist ein L2 Protokoll mit definierten bzw. definierbaren Eigenschaften, beginnend bei der Ethernet Rahmenlänge, Vorgaben für Protokolltransparenz, für die Schaltung von virtuellen Verbindungen innerhalb eines Kundenanschlusses (VLAN Stack in Stack), z. B. für verschiedene Dienste (Sprache, Streaming, IP-TV, Konferenzen, Gaming, ...) und ihre Qualitätsansprüche.

Im ALOM und im 3LOM-Modell verfügen die NPs über erhebliche Marktmacht gegenüber den SP und können ihre Produktgestaltung vorgeben. Sie haben damit wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung des Wettbewerbs der SPs. Es ist auch nicht evident, ob die NPs ein Interesse an einer möglichst großen Zahl von SP und einem intensiven Wettbewerb der SPs untereinander haben. Eine gewisse Marktmacht einzelner SP kann je nach den Vorleistungspreisen, die die NPs an die PIPs zu zahlen haben, im Interesse der NP liegen. In jedem Fall haben die NPs es im ALOM- und im 3LOM-Modell in ihrer Hand, das Verhältnis zu den SP durch Vorleistungspreise und -konditionen zu prägen. Natürlich kann diese Gestaltungsfreiheit dadurch eingeschränkt sein, dass der PIP dem

NP im 3LOM vertragliche Auflagen in seiner Gestaltung der Vorleistungsbeziehungen zu den SPs macht. Soweit der PIP selbst an gesamtwirtschaftlichen Zielen ausgerichtet ist, wird er dies tun. Im ALOM liegt die Ausgestaltung des Verhältnisses ausschließlich in der Hand des integrierten PIP + NP. Nur wenn er auch gesamtwirtschaftliche und nicht nur einzelwirtschaftliche Ziele verfolgt, ist er an intensivem und effizientem Wettbewerb der SPs interessiert.

Komplexer sind die Verhältnisse im PLOM-Modell. Hier hängt die Marktperformance davon ab, dass es mehr als einen NP gibt. Mindestens ein NP sollte auch Wholesaleleistungen an SPs vermarkten, damit auch auf dieser Wertschöpfungsebene Wettbewerb entsteht und nicht nur integrierte NP + SPs zueinander in Wettbewerb bestehen. Nicht ausgeschlossen ist hier ein Marktszenario, bei dem nur ein NP das Glasfasernetz nutzt. Soweit dieser hier auch integriert tätig sein kann, ist eine notwendige Voraussetzung für Wettbewerb, dass dieser ein Vorleistungsprodukt für SPs zur Verfügung stellt. Da in diesem Fall das Angebot von Vorleistungsprodukten nicht garantiert ist, muss der PIP eine entsprechende vertragliche Auflage an einen oder mehrere NPs machen.

5.1.4 Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten

5.1.4.1 Der PIP als gesamtwirtschaftlicher Akteur

Wir haben in den Abschnitten 5.1.2 und 5.1.3 gezeigt, dass die Marktperformance bei OAN-Modellen vom Verhalten der Marktakteure auf den verschiedenen Ebenen abhängt und nicht a priori strukturell gesichert ist. Entscheidend ist dabei das Verhalten des PIP, da er nicht nur über die Marktparameter (Netzarchitektur, Kosten, Preise) seiner Wertschöpfungsebene – das passive Glasfasernetz – entscheidet. Er entscheidet auch über die Grundstruktur des OAN-Modell und er wählt über seine Entscheidung eines der drei OAN-Grundmodelle aus und weist damit den Marktakteuren ihre Rolle zu. Darüber hinaus kann er auch das Marktverhalten der NPs und der SPs (über seine Vertragsgestaltung) (mit-)bestimmen.

Der PIP ist der „Gatekeeper“ eines OAN-Modells. Insofern haben seine Motivation und seine Ziele, die sein Tätigwerden begründen, einen wesentlichen oder sogar den prägenden Einfluss auf die Performance von OAN-Modellen.

PIPs sind in Österreich häufig die Gemeinden selbst oder Infrastrukturgesellschaften, die von den Bundesländern für den Glasfaserausbau in ihrem Bundesland gegründet worden sind. Die Gemeinden und die Bundesländer sind durchweg von dem Ziel getrieben, der Unterversorgung ihrer Gemeinde/ihrer Landes mit modernen und leistungsfähigen Glasfaseranschlüssen zu begegnen. Sie beabsichtigen, dort tätig zu werden, wo kein privatwirtschaftliches Engagement von Netzbetreibern zu beobachten ist. Diese Gemeinden und Länder haben sich dazu entschieden, den Ausbau nicht durch die

Bereitstellung öffentlicher Fördermittel voranzutreiben, sondern durch Übernahme des Netzausbaus in eigener Verantwortung. Für diese Gebietskörperschaften ist zu unterstellen, dass sie den Ausbau der passiven Glasfasernetze nicht als eigenständige Tätigkeit ansehen, um damit Gewinn zu erzielen. Die Übernahme des Ausbaus ist vielmehr Mittel zum Zweck, um die Versorgung der Bürger mit modernen Breitbandanschlüssen über Glasfaser zu ermöglichen. Daraus folgt auch, dass sich die als PIP tätigen Gebietskörperschaften auch um das effiziente Funktionieren der anderen beiden Wertschöpfungsstufen kümmern müssen, wenn sie das Interesse ihrer Bürger nach leistungsfähigen, aber auch kostengünstigen Glasfaseranschlüssen umsetzen wollen. Indem sie die Interessen ihrer Bürger verfolgen, handeln sie auch im gesamtwirtschaftlichen Interesse.

Diese Zielkonformität zwischen den Handlungszielen einer Gebietskörperschaft und den Interessen der Bürger als Nutzer kann sich ändern, wenn die Gebietskörperschaften private Investoren in den Netzausbau einbeziehen. Organisatorisch kann dieser Einbezug soweit gehen, dass – wie das Beispiel der nÖGIG in Niederösterreich zeigt – ein privater Investor dominanter Eigentümer – neben der öffentlichen Hand – an einem PIP wird. In derartigen Konstellationen und Konstruktionen ist ein unmittelbares Handeln im Interesse der Bürger zwar weiterhin möglich, aber es ist organisatorisch nicht mehr selbstverständlich. Diese Zielsetzung kann durchaus im Widerspruch zu den einzelwirtschaftlichen Interessen eines Investors liegen. Zwar können die Gesellschaftsverträge weiter dem öffentlichen Interesse des PIP Rechnung tragen. Dies ist aber nicht garantiert und hängt von der relativen Verhandlungsstärke der Partner ab. Das Beispiel nÖGIG zeigt, wie sich hier die Gewichte verschieben können. Das 3LOM-Modell schien in Niederösterreich fast schon fundamentalistisch für die nÖGIG fixiert zu sein. Nach Eintritt des privaten Investors ist das 3LOM-Modell jedoch faktisch in ein ALOM-Modell mutiert. Der private Investor ist nicht nur dominanter Eigner der passiven Infrastruktur, sondern er übt auch die Kontrolle über den (einzigen) NP aus. Dieser betreibt auch operativ das passive Netz. De facto sind dadurch die Wertschöpfungsstufen PIP und NP integriert. Wir können im Rahmen dieser Studie nicht im einzelnen evaluieren, wie sich diese Organisationsänderung auf die Performance auswirkt. Gesamtwirtschaftlich verantwortliche Akteure wie die Regulierungsbehörde und der Fördergeber des Bundes müssen sich allerdings dieser Evaluierungsaufgabe stellen.

Wie können die Gebietskörperschaften das Interesse ihrer Bürger in den über die PIP-Ebene hinausgehenden Wertschöpfungsebenen umsetzen und durchsetzen? Sie müssen dazu Transaktionskosten niedrig halten und sie müssen für effiziente wettbewerbliche Rahmenbedingungen sorgen. Als PIP tragen Gebietskörperschaften zur Senkung von Transaktionskosten bei, wenn sie branchenweit verfügbare Produkt- und Prozessschnittstellen in ihrem Verantwortungsbereich anwenden bzw. ihre Anwendung unterstützen. Sie befördern den Wettbewerb auf der NP-Ebene, wenn sie ihr passives Glasfasernetz als offenes Netz betreiben und jedem interessierten NP den entbündelten Zugang zur Glasfaserleitung ermöglichen. Sie können den Zugang mehrerer NP dadurch

unterstützen, dass sie selbst kosteneffiziente Backhaul-Lösungen über DWDM-Ansätze bereitstellen.

Ansonsten bildet die Vertragsbeziehung, die sie als PIP mit NPs unterhalten das zentrale Instrument, mit dem sie das gesamtwirtschaftliche Interesse nicht nur in ihrem eigenen Verantwortungsbereich, sondern auch für die anderen Wertschöpfungsebenen durchsetzen können. So können sie NPs verpflichten, im Verhältnis zu SP ebenfalls branchenweite Produkt- und Prozessschnittstellen zu unterstützen. Sie können NPs verpflichten, ein VULA oder ein L2-Bitstromprodukt den SPs als Vorleistung anzubieten. Da es im PLOM-Modell nicht selbstverständlich und nicht garantiert ist, dass NPs Wholesaleleistungen an SPs anbieten, könnten sie einen oder mehrere NPs dazu verpflichten. Um effizienten Wettbewerb auf der SP-Ebene darzustellen, sollte diese Verpflichtung das Angebot eines L2-Bitstromzugangs beinhalten.³⁶⁸

5.1.4.2 Beitrag standardisierter Produkt- und Prozessschnittstellen

Die Verfügbarkeit standardisierter Produkt- und Prozessschnittstellen trägt dazu bei, Transaktionskosten in OAN-Modellen zu reduzieren. Sie erhöhen damit ihre relative Wettbewerbsfähigkeit gegenüber integrierten Geschäftsmodellen, indem komparative Nachteile vermindert werden. Müssen national tätige SPs/NPs mit einer Vielzahl von PIPs einzeln Absprachen über den Zugang zu Glasfasernetzen treffen, kann dies prohibitiv sein. Dies gilt insbesondere wenn die Zugangsprodukte und deren SLAs unterschiedlich sind. Standardisierte Schnittstellen können Voraussetzung dafür sein, dass es sich für integrierte NP/SPs lohnt, die Netzknoten kleinerer PIPs zu erschließen.

Standardisierte Schnittstelle senken auch sigifikant die Kosten für eine automatisierte Prozessinteraktion, beispielsweise im Vertrieb und in der Entstörung, da sich die Zahl der interagierenden Systemschnittstellen im Idealfall auf eine je Prozess vermindert. Prozessautomatisierung rechnet sich damit auch für kleinere Anbieter und Nachfrager. Sie reduziert die Zahl der Fehler, beschleunigt die Abläufe und vermindert i.d.R. auch mögliche Diskriminierungen.

Gleichzeitig weisen internationale Erfahrungen auch darauf hin, dass die Existenz standardisierter Produkt- und Prozessschnittstellen ein Enabler für den Marktzugang neuer Wettbewerber sein können. Mittelbar tragen sie damit nicht nur zu mehr Wettbewerb und damit zu höheren Take-Up-Raten bei, sondern unterstützen auch dabei, dass die mit einer intensiven Nutzung von leistungsfähigen Infrastrukturen verbundenen gesamtwirtschaftlichen Effekte, die in einschlägigen Studien empirisch belegt wurden, auch tatsächlich und in vollem Umfang realisiert werden können.³⁶⁹

³⁶⁸ Wir haben dieses Erfordernis in Abschnitt 3.3.3 abgeleitet.

³⁶⁹ Vgl. z. B. Briglauer, W.; Gugler, K. P. (2019): Go for Gigabit? First Evidence on Economic Benefits of High-Speed Broadband Technologies in Europe, *Journal of Common Market Studies*, Volume 57, Issue 5, September 2019, S. 1071–1090 und Hasbi, M. (2017): Impact of Very High-Speed Broadband on

5.1.4.3 Der Beitrag der Regulierung

Lokale und regionale Glasfasernetzbetreiber sind nicht Gegenstand der Regulierung, solange die relevanten Märkte (3a und 3b) wie bisher als nationale Märkte abgegrenzt werden. Erst wenn sich dieses Paradigma der Regulierung ändert, könnten auch OAN-Betreiber unter bestimmten Umständen als marktbeherrschende Unternehmen klassifiziert werden. Notwendige Voraussetzung wären hohe Take-up-Raten (> 40%) der Glasfasernetze, so dass sie keinem wesentlichen Wettbewerb durch andere Anschlusstechnologien ausgesetzt wären. Es kann und soll hier nicht über die Ergebnisse der in Vorbereitung befindlichen nächsten Marktanalyse der RTR zum Markt 3a spekuliert werden. Es entspricht jedoch nicht dem derzeitigen Stand der Marktanalysen in der Mehrheit der Mitgliedsstaaten der EU, kleine lokale oder regionale FTTH-Betreiber als marktbeherrschend einzustufen.

Ein stärkerer Einfluss der Regulierung auf die Struktur und das Verhalten von OAN würde sich ergeben, wenn die Regulierungsbehörde auf Art. 61 EECC zurückgreift und allen Anschlussnetzbetreibern unabhängig von ihrer jeweiligen Marktposition und damit symmetrisch Auflagen zum Zugang macht. Soweit die Regulierungsbehörde auf symmetrische Regulierung zurückgreift, können auch PIPs Gegenstand von Regulierungsmaßnahmen sein.

Soweit es bei der traditionellen SMP-Regulierung bleibt, kann die RTR die Funktionsfähigkeit von OAN-Modellen an zwei Stellen unterstützen. Erstens kann die RTR branchenweit entwickelte Produkt- und Prozessschnittstellen dadurch befördern, dass sie im Rahmen der Vorleistungsprodukte des SMP-Betreibers Verwendung finden müssen.

Zweitens kann die RTR den marktbeherrschenden Betreiber verpflichten, Glasfaseranschlüsse bei PIPs, bei denen er selbst entbündelten Zugang nachfragt, in sein Vorleistungsangebot für andere SPs aufnimmt. Andere Anbieter würden dann über die Inanspruchnahme von VULA oder Bitstromprodukten des Incumbents indirekt Zugang zu den Anschlüssen von PIPs erhalten. Diese Form der indirekten Zusammenschaltung von Netzen ist aus der Zusammenschaltung von Sprachnetzen bekannt. SPs und PIPs sparen dann erhebliche Transaktionskosten. Sie müssten sich jeweils nur mit einem Netzbetreiber zusammenschalten, hätten aber als PIP potentiell Zugang zu allen SPs – zumindest zu denen, die Vorleistungsprodukte des Incumbent beziehen. Ebenso müsste sich ein SP nicht mehr mit allen PIPs zusammenschalten, bei denen er Glasfaseranschlüsse nachfragt – in jedem Fall mit denen, mit denen der Incumbent zusammenschaltet ist – sondern er erhält Zugang über seine Vorleistungsschnittstelle mit dem Incumbent. Der Incumbent würde nicht nur die Rolle eines Wiederverkäufers von Glasfaseranschlüssen einnehmen, er erbringt zusätzlich

Local Economic Growth: Empirical Evidence. Paper presented at the 14th Asia-Pacific Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS), Kyoto, Japan, 24th–27th June, 2017.

eine Transportleistung. SPs haben nicht nur Ersparnisse infolge der effizienten Realisierung dieser Transportleistung, sie müssten auch neben ihrer bestehenden Vorleistungsschnittstelle keine weiteren Schnittstellen bedienen.

5.1.4.4 Der Beitrag der Breitbandförderung

Die österreichische Breitbandförderung ist als Infrastrukturförderung ausgelegt.³⁷⁰ Fördernehmer erhalten in ausgewiesenen Fördergebieten i. d. R. 50 % der Investitionen in die passive Netzinfrastruktur als Zuschuss. Gefördert wird in Gebieten, in denen der eigenwirtschaftliche Infrastrukturaufbau nicht rentabel ist und ein rein privatwirtschaftlicher Ausbau nicht zu beobachten ist.

Die Förderung ist nicht daran gebunden, dass die geförderte Infrastruktur zu tatsächlich nachgefragten Glasfaseranschlüssen führt. Gleichwohl hat die Breitbandförderung ein profundes Interesse an einer (starken) Nutzung der geförderten Anschlüsse. Dies folgt aus zwei Gründen: Der gesamtwirtschaftliche Nutzen von mehr Glasfaseranschlüssen stellt sich nicht bereits dann ein, wenn die Infrastruktur verfügbar ist. Gesamtwirtschaftlichen Nutzen entfalten sie erst, wenn die (geförderten) Anschlüsse auch tatsächlich von Haushalten und Unternehmen für Breitbanddienste genutzt werden. Zweitens erhöht eine hohe Take-up-Rate die Profitabilität des Glasfaserausbaus. Hohe Take-up-Raten vermindern den Förderbedarf und lösen positive Investitionsanreize in den eigenwirtschaftlichen Ausbau aus. Durch hohe Take-up-Raten wird demnach die gesamtwirtschaftliche Effizienz der Förderung gestärkt. Aus diesen Gründen muss jegliche Breitbandförderung an einer intensiven Nutzung der geförderten Infrastruktur interessiert sein. Förderung kann und sollte daher ihre Instrumente einsetzen und nutzen, um zu einer hohen Nutzung zu kommen.

Die Breitbandförderung hat sich in den letzten Jahren in Österreich zunehmend zu einer Förderung des Glasfaserausbaus entwickelt.³⁷¹ Dies gilt sowohl für die Access-, insbesondere aber für die Leerrohrförderung. Wir gehen davon aus, dass sich dieser Trend für die avisierten Folgeprogramme der Förderung noch intensivieren wird. Unsere Marktbefragung hat gezeigt, dass OAN-Strukturen überwiegend geförderte Strukturen sind. Heutige OA-Netze sind zu einem sehr relevanten Teil mit Fördermitteln des Bundes, der Länder und der Gemeinden gebaut worden und werden derzeit intensiv gebaut.

Etwas mehr als ein Drittel der befragten Gemeinden und Unternehmen gab an, dass ein hoher Prozentsatz ihrer Anschlüsse (51-99 %) öffentlich gefördert wurde oder wird, in

370 Vgl. hierzu Neumann et al (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK/WIFO, Bad Honnef/Wien, Juni 2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=66807&mime_type=application/pdf.

371 Vgl. hierzu Neumann et al (2020): Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK/WIFO, Bad Honnef/Wien, Juni 2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=66807&mime_type=application/pdf.

weiteren fast 12 % der Fälle, wobei es sich ausschließlich um Gemeinden gehandelt hat, wurden sogar alle Anschlüsse des jeweiligen Netzes öffentlich gefördert.

Betrachtet man das Antwortverhalten getrennt nach den Befragungsgruppen werden noch deutlichere Unterschiede sichtbar. Innerhalb der Gruppe der gültigen Antworten von Unternehmen gab ein sehr hoher Anteil von 60 % an, dass kein einziger ihrer Anschlüsse mit öffentlichen Förderungen errichtet wurde. Weiters wurde auch von keinem einzigen der antwortenden Unternehmen angegeben, dass alle Anschlüsse mit öffentlichen Förderungen errichtet wurden. Bei den Gemeinden gab dagegen nur ein sehr geringer Anteil an, dass kein einziger Anschluss ihres Netzes öffentlich gefördert sei oder gefördert werden würde. Dem steht ein sehr hoher Anteil von Gemeinden (mehr als drei Viertel) gegenüber, welche mehr als die Hälfte ihrer Anschlüsse mit öffentlichen Förderungen errichtet haben. Davon bestätigten sogar fast ein Viertel, dass alle Anschlüsse ihrer Netze mittels öffentlicher Förderung errichtet worden war (bzw. bis Ende 2023 errichtet werden würden).

Gleichwohl werden nicht nur OAN-Geschäftsmodelle gefördert. Gefördert wird auch der FTTH-Ausbau in integrierten Geschäftsmodellen.

Über die Gestaltung von Förderauflagen kann der Fördergeber in den Sonderrichtlinien zu den Förderprogrammen den Wettbewerb in Glasfasernetzen und die Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen fördern. Eine Vorgabe zur Nutzung branchenweit verfügbarer Produkt- und Prozessschnittstellen durch die Fördernehmer ist dabei ein Instrument zur Förderung von Wettbewerb und Nachfrage.

Über die Verpflichtung von Fördernehmern („Förderbedingungen“) zur umfassenden Bereitstellung von Zugang auf Vorleistungsebene leisten die heute bestehenden Regelungen bereits relevante Voraussetzungen zur Bildung von OAN-Modellen. Allerdings sehen wir hier auch Fehlentwicklungen, die nicht dazu beitragen, das Potential von Wettbewerb und Nachfrage bei OAN auszuschöpfen.

Die europäischen Beihilfeleitlinien sehen vor, dass geförderte Glasfasernetzbetreiber umfassend einen offenen Netzzugang zu ihrem Glasfaseranschlussnetz gewähren müssen und zwar sowohl auf passiver als auch auf aktiver Ebene.³⁷² Dazu gehören die Gewährung des Leerrohrzugangs, des entbündelten Zugangs zur Glasfaser und zu Bitstromzugang. Mit dieser Verpflichtung ist es nicht kompatibel, nur einem einzigen Interessenten entbündelten Zugang zu gewähren und andere auszuschließen. Der Zugang ist vielmehr als offener Zugang jedem Interessierten diskriminierungsfrei anzubieten. Dieser Verpflichtung wird auch nicht dadurch entsprochen, dass die Alleinstellungsposition eines NPs durch ein offenes Wettbewerbsverfahren vergeben wird. Das Konzept der Open Access-Verpflichtung will Wettbewerb auf allen

³⁷² Vgl. hierzu Ziffer 80 der Beihilfeleitlinien.

Wertschöpfungsebenen ermöglichen. Die Entstehung bzw. Schaffung vermeidbarer Monopolpositionen ist damit nicht kompatibel.

Manche PIPs haben ihre Verpflichtung, entbündelten Zugang zu ihren Glasfaserleitungen zu gewähren, auf „ihren“ NP übertragen. Dieser soll ihr gleichermaßen entsprechen und entsprechende Produkte interessierten Dritten anbieten. Wir halten derartige Rechtskonstruktionen für eine Umgehung der förderrechtlichen Auflagen. Auf den ersten Blick bleibt die Förderauflage der Gewährung von Open Access durch die Übertragung scheinbar unberührt. Materiell ist jedoch eine wesentliche Änderung eingetreten: Nicht mehr ein NP-neutraler PIP stellt diskriminierungsfrei Open Access zum Netz zur Verfügung. Vielmehr entscheidet ein Netzbetreiber, ob er durch die Gewährung einer attraktiven Zugangsleistung sich selbst Wettbewerb schaffen soll. Er würde „freiwillig“ seine Monopolposition aufgeben. Soviel Altruismus ist selten. Die Anreizstruktur dieser Organisationslösung unterlegt, dass dieser Ansatz nicht mit den Prinzipien von Open Access kompatibel ist.

Wir kommen aus dieser Analyse zu folgenden Empfehlungen zu Förderbedingungen zur Förderung von Wettbewerb, Nachfrage und zur breiten Anwendung branchenweit verfügbarer Standards und Schnittstellen:

- (1) Soweit einheitliche Produkt- und Prozessschnittstellen vorliegen, sollte ihr Einsatz für Fördernehmer in dem Sinne verpflichtend sein, dass sie diese im Rahmen ihres Zugangsangebots anzuwenden haben.
- (2) Diese Förderauflage gilt für PIPs bei ONA-Modellen ebenso wie für integrierte FTTH-Betreiber.
- (3) PIPs müssen gegenüber NPs vertraglich umsetzen und sicherstellen, dass einheitliche Schnittstellen auch von den NPs in ihrem Vorleistungsangebot für SPs zur Anwendung kommen.
- (4) Die Förderauflage zur Anwendung einheitlicher Standards und Schnittstellen sollte sich nicht nur auf die unmittelbar mit Fördermitteln errichteten Netze, Netzteile oder Anschlüsse beziehen, sondern auf alle, die mit ihnen eine wirtschaftliche Einheit z. B. im Sinne eines Ausbaugebiets bilden.
- (5) (Rechtlich) geprüft werden sollte, ob die unter (4) genannte Auflage auch auf den Fördernehmer als Person beziehbar ist und nicht nur auf die jeweils (mit-)geförderten Netze.
- (6) Im Rahmen der Förderung von OANs sollte klargestellt werden, dass die Erfüllung der Open Access-Zugangspflichtung eines PIPs nicht dadurch erfüllbar ist, dass er (nur) einem NP den entbündelten Glasfaseranschlusszugang anbietet.

- (7) PIPs sollten sich in OAN-Modellen ihrer Pflicht zum Angebot von Zugangsprodukten nicht dadurch entziehen können, dass sie diese Verpflichtung auf einen (oder mehrere) NPs übertragen.
- (8) Bei der Förderung von PLOM- und 3LOM-Modellen ist vorzusehen – und als Auflage an PIPs zu formulieren – dass PIPs wenigstens einen NP verpflichten, ein diskriminierungsfreies Vorleistungsangebot an SPs zu unterbreiten.
- (9) Im Falle der Förderung von ALOM-Modellen sollte die Verpflichtung unter (8) für den integrierten PIP + NP gelten.

5.2 Produkt und Prozessschnittstellen

5.2.1 Mindestanforderungen an eine potentielle Ziellösung

Die Ziellösung ist eine einheitliche (standardisierte) Lösung zur Prozessinteraktion zwischen Vorleistungsanbietern und Nachfragern auf den Vorleistungsebenen L1 und L2 auf Glasfaserzugangsnetzen. Jedes Teilelement, was dabei erreicht werden kann, führt zu mehr fairem Wettbewerb zum Wohle der Endkunden, auf der Basis höherwertiger Produkte. Zudem wird auf diese Weise eine schnellere Bedienung der Kunden mit deutlich weniger Fehlern und Qualitätseinbußen erreicht. Den Netzbetreibern, die in Glasfaseranschlussnetze investiert haben, bietet sich die Option zur schnelleren Penetration der ausgebauten Infrastrukturen und damit zu einem schnelleren Rückfluss des investierten Kapitals.

Je mehr Funktionalitäten in die Ziellösung integriert werden, um so größer ist der Effekt. Die Mindestanforderung ist die manuelle Interaktion zwischen den Partnern. Im übrigen ist das Niveau der Kooperation konsensual zwischen den Partnern, idealerweise im Gesamtmarkt festzulegen. Für die Beschreibung einer recht vollständigen Welt der Prozessinteraktion verweisen wir auf das Kapitel 3.4.

Um sie zu erreichen, kann Schritt für Schritt vorgegangen werden und es können Funktionen, die nicht so prior sind, zu späteren Zeitpunkten in den Standardisierungsprozess einbezogen werden. Dies wird auch von den Stückzahlen abhängen, die über derartige Interfaces prozessiert werden sollen. Gerade für kleine Betreiber, die selbst nur eine geringe Prozessautomatisierung in ihren Abläufen implementiert haben, mag der Aufwand zum direkten Anschluss an ein Prozessinteraktionsverfahren zu hoch sein. Hier bietet sich als Lösung ein Intermediär an.

Eine wichtige Voraussetzung für die Interaktion zwischen den Wholesalepartnern ist zunächst die eindeutige Bezeichnung des Endkundenanschlusses (**Line-ID**) über die Netzgrenzen hinweg, in allen betroffenen Prozessen sowie in der Dokumentation. Dies

gilt bereits bei manuellen Prozessen. So ist die Open Access ID (OAID) der aggfa ein erster wichtiger Schritt, der jedoch den Konsens des Gesamtmarktes finden sollte. Dazu müssten nicht alle Betreiber zustimmen, aber es sollten die „wesentlichen marktrelevanten“ und insbesondere die großen Betreiber diese Standards unterstützen. Diese ID muss von vorneherein alle Ebenen der Wholesale-Kooperation (L1, L2, L3) abdecken, weil sie über die Ebenen hinweg durchgängig und einheitlich sein muss, um ihren Zweck zu erfüllen.

Ein nächster Schritt sind die Vereinbarungen für die **technischen Schnittstellen**, beginnend mit L1, gefolgt von L2. Hierbei kann in Österreich zum einen auf dem aggfa Ansatz aufgesetzt werden kann. Zum anderen sind über die Definition des regulierten VULA von A1 in Abstimmung mit der RTR Ansatzpunkte für eine Standardisierung gegeben, die vor einem Jahrzehnt markteingeführt und zu einer gewissen Reife weiterentwickelt wurden. Idealerweise könnten beide Definitionen zusammengeführt werden.

Für eine weitere **Schnittstelle** zur Regelung der **Prozessinteraktion** muss früh die Grundlage gelegt werden, damit eine Basis für die weiteren Definitionen gelegt werden kann. Dies ist bei der Lösung über Webinterfaces weniger relevant, wenngleich deren frühe Abstimmung nicht unklug ist, weil sie einen erster Schritt zur Umsetzung der nachfolgenden Vorhaben darstellen und dafür bereits eine Grundlage schaffen, auf der kleinere Mengen bereits vor der Implementierung einer Prozessschnittstelle umgesetzt werden können.

Bei den **vertrieblichen Prozessen** ist schwer zu sagen, ob die Auskunft oder das Bestellverfahren wichtiger oder prior zu implementieren sind. In jedem Fall ist die Beauskunftung typischerweise leichter und schneller realisierbar. Die Verknüpfung der Bestellung mit der **Provisionierung** des Netzzugangs ist für L1 einfach, aber für L2 i.d.R. ein schwierigeres Unterfangen, insbesondere bei etablierten Unternehmen. Dennoch, liegen ausreichende Nachfragemengen vor oder werden für die Zukunft erwartet, ergibt sich ein erheblicher Produktivitätsvorteil für den Wholesale Anbieter in seinem betrieblichen prozeduralen Teil. Gleiches gilt für die **Abrechnung**. Für junge Unternehmen mit modernen Netzplattformen, ggf. bereits auf SDN/NFV und Network Slicing ausgerichtet, wird das einfacher. Weniger wichtig ist aus der Betreibersicht typischerweise der **Kündigungsprozess**. Auch **Änderungsprozesse**, wenngleich qualitätssensibel, kommen weniger häufig vor und sind daher nachrangig.

Die Standardisierung des **Betreiberwechsels** wird erst relevant, wenn sich größere Mengen ergeben. Dies wird jedoch eher von den SPs und deren Angeboten bestimmt als von den Zugangsnetzbetreibern. Insofern ist der Druck zur Automatisierung selbst bei der A1 mit ihrem Wholesale Massenmarkt FTTC VDSL Vectoring niedrig und derzeit über den Workaround Kündigung/Neuanschaltung implementiert. Diese Funktion wurde auch in Deutschland erst spät im S/PRI Standard umgesetzt.

Bei den **betrieblichen Prozessen** ist im Kontext der Produkteinheitlichkeit, einem Hauptziel der Standardisierung, die Definition von **Mindestqualitätsstandards** und in der Folge eine **klare Fehlerdefinition** vorrangig, gefolgt von der Massenmarktbestimmten Einrichtung der Kundenanschlüsse. Es schließt sich die Definition und Implementierung einer **Diagnoseschnittstelle** für die Wholesaleanschlüsse an. Hier kann auf marktverfügbare Produkte und Erfahrungen aus anderen Ländern zurückgegriffen werden, wobei auch die Funktionalität der SOP bei A1 ein gutes Beispiel bietet. Es folgen die Definition und Standardisierung der Verfahren im Umgang mit **Großstörungen** und die Abstimmung über die **Wartungsfenster**.

5.2.2 Bewertung der Handlungsoptionen zum Erreichen der Mindestanforderungen

Wie bereits im vorhergehenden Abschnitt erläutert, sind die Mindestanforderungen nicht unbedingt absolut zu setzen, sondern ergeben sich in der Marktabstimmung. Ein gewisses Ranking in der Bedeutung für den Markt haben wir im vorhergehenden Abschnitt erläutert. Nachfolend gehen wir auf die sich bietenden Handlungsoptionen zur Implementierung markteinheitlicher Standards für die Prozessinteraktion für den Bezug von Wholesale-Vorleistungen ein.

5.2.2.1 Rückgriff auf bestehende Produkt- und Prozessschnittstellen

Die bestehenden Lösungen zur Prozessinteraktion sind nach unserem Überblick alle partikulär, zum Teil für FTTC-Vorleistungen definiert und wenig geeignet, unmittelbar genutzt zu werden.

5.2.2.2 Weiterentwicklung ggf. verschiedener Produkt- und Prozessschnittstellen

Grundsätzlich könnte auf bestehende Produkt- und Prozessschnittstellen für eine Weiterentwicklung zurückgegriffen werden. Für die Produktschnittstellen bieten sich einerseits die Entwürfe der aggfa an, andererseits könnte geprüft werden, inwieweit die VULA Schnittstelle des mit RTR abgestimmten Referenzangebotes der A1 eine Ausgangsbasis bilden könnte, wenn man die verzichtbaren FTTC-Vectoring-bezogenen Elemente herauslässt. Für die Line-ID und die vertrieblichen und betrieblichen Prozesse könnte auf den Ansätzen der aggfa aufgesetzt werden, sofern sich hierfür ein Konsens bildet.

5.2.2.3 Unterstützung von Marktlösungen, die eine Handelsplattform etablieren

Handelsplattformen oder Intermediäre benötigen eine generische Prozessdefinition und technische Schnittstellenstandards für ihre Dienste. Diese müssen daher in jedem Fall

vereinbart werden. Sie verringern die Komplexität der Prozessinteraktion durch die Übersetzung der Prozesse auf den generischen Standard und umgekehrt, vom generischen Standard auf die einzelnen individuellen Prozesse der angeschlossenen Partner. Sie helfen vor allem den kleineren Anbietern mit einer unterkritischen Menge von Teilnehmeranschlüssen oder auch neu in den Markt eintretenden Inhalte- oder Diensteanbietern. Insofern sollte eine solche Lösung in jedem Fall für diese Zielgruppen angegangen werden. Dabei sollte klar sein, dass sich auch die großen Nachfrager, wenn sie bei kleinen Anbietern einkaufen wollen, sich dieser Plattform bedienen und bei ihrer Gestaltung mitwirken wollen.

5.2.2.4 Unterstützung von Intermediären

Soweit wir es überblicken, sind die bestehenden intermediären Ansätze in Österreich auf A1 und deren Wholebuy-Interesse zugeschnitten. In der bestehenden Form ist dieser Ansatz daher nicht nutzbar, sondern müsste um ein generisches Interface zu Wholebuy für alle Interessenten erweitert werden.

Empfehlenswert ist in jedem Fall auch, sich mit bestehenden intermediären Lösungen anderer Länder zu befassen (vgl. Kapitel 4) um von ihnen zu lernen und diese auf ihre Eignung für Österreich zu analysieren. Ggf. müsste dann auch die Bereitschaft der Betreiber derartiger Systeme erkundet werden, in Österreich tätig zu werden, auch in Anbetracht ggf. anderer regulatorischer und/oder technisch betrieblicher Usancen und entsprechenden Prozessanpassungen. Ein Schritt in den österreichischen Markt müsste ja für einen intermediären Anbieter ausreichend attraktiv sein, um ihn zu beschreiten.

Die Tatsache, dass sich in Österreich (bislang) keine marktgetriebene intermediäre Wholesale-Plattform entwickelt hat, kann auch an Skalenproblemen für eine derartige Plattform liegen. Das Plattformgeschäft ist margenschwach und es erfordert relevante Anfangsinvestitionen in Schnittstellen- und Plattformtechnik. Nur wenn eine derartige Plattform breite Akzeptanz und Nachfrage im gesamten österreichischen FTTH-Markt hätte, bestünde die Chance, dass die minimal erforderliche Skalengröße erreicht wird. Hier könnten staatliche Akteure „Entwicklungshilfe“ leisten. Über einen Förderansatz könnte der Aufbau einer unabhängigen Wholesale-Plattform vorangetrieben werden. Zu finanzieren und zu fördern wären dabei zunächst die Anfangsinvestitionen. Der operative Betrieb sollte bereits zu Anfang aus der Wertschöpfung der Plattform getragen werden (können).

Wird sie am Markt erfolgreich, sollte auch das Gesamtmodell der Plattform aus ihrer Wertschöpfung am Markt getragen werden können. Soweit und sobald sich dies (hinreichend) abzeichnet, wäre das Plattformgeschäft (vollständig) „privatisierungsfähig“. Bei der Privatisierung gilt es dann aber einen Träger (Investor) zu finden, der die Unabhängigkeit von beiden Marktseiten garantiert.

5.2.2.5 Entwicklung neuer Produkt- und Prozessschnittstellen

Die Entwicklung vollständig neuer Produkt- und Prozessschnittstellen bietet sich dann an, wenn sich eine Einigung auf die Weiterentwicklung bereits bestehender oder erarbeiteter Vorleistungen nicht möglich erscheint, z. B. weil Vorbefassungen bestehen oder Wettbewerbsnachteile erkannt werden. Uns erscheint dies auf den ersten Blick nicht gegeben. Zudem ist bereits Einiges erarbeitet worden (z. B. durch die aggfa), das nach unserer Einschätzung Potential zur Konsensfähigkeit hat. Gelingt dies nicht, müsste der Weg völlig neuer Entwicklungen oder die Nutzung eines Intermediators gegangen werden.

5.2.3 Die Rolle der Öffentlichen Hand bei der Realisierung

Es ist im volkswirtschaftlichen Interesse Österreichs, den Breitbandmarkt einfacher und schneller zu erschließen und die mit Fördergeldern ausgebauten Infrastrukturen schnell zu nutzen. Aufgrund der vorhandenen Kleinteiligkeit gerade der Glasfaseranschlussetze sind Lösungen gefordert, die die Hemmnisse von deren Nutzung abbauen und die Heterogenität im Umgang und beim Bezug der Vorleistungen reduzieren. Hierzu gehören ohne Zweifel die Vereinheitlichung der Zugangsprodukte und der Verfahren, diese zu beziehen und zu betreiben.

Die Öffentliche Hand ist dabei der überparteiische Partner, der im Gesamwohlinteresse handelnd die ggf. widerstrebenden Interessen koordinieren und einer gemeinsamen Lösung zuführen kann. Dabei sollen und müssen die Inhalte der angestrebten Standardisierung von den Marktteilnehmern selbst kommen, denn dort liegt die fachliche Kompetenz, die gehoben und zum Konsens geführt werden muss. Ist dies erreicht, kann ggf. die normative Kompetenz der öffentlichen Hand zur Umsetzung der vereinbarten Beiträge, entweder auf normativem oder auf regulatorischem Weg oder ggf. auch über förderrechtliche Instrumente. Dies wäre bei Bedarf im Vorhinein zu prüfen.

6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Der Markt hat in Österreich bislang keine gemeinsamen Standards hervorgebracht, die die Anforderungen aller Marktteilnehmer abbilden. Die bestehende Wholesale-Schnittstelle von A1 wird zwar von vielen Marktteilnehmer genutzt, es bestehen jedoch soweit erkennbar weder auf Seiten A1 noch auf Seiten anderer Marktteilnehmer Ambitionen, diese als Marktlösung zu implementieren.

Im Gegensatz zu anderen Märkten wie Deutschland oder der Schweiz gibt es im österreichischen Markt auch keine Intermediäre, die sich landesweit engagieren und als externe Dienstleister die Prozessinteraktion zwischen Anbietern und Nachfragern unterstützen. Unsere Befragungen haben ergeben, dass auch Unternehmen, die in angrenzenden Feldern tätig sind und hierfür gegebenenfalls in Betracht kämen, aktuell kein Interesse zeigen, eine Vorreiterrolle bei der Standardisierung von vertrieblichen und betrieblichen Prozessen zu übernehmen.

Die heute vorgefundene starke Heterogenität bei den Produkten und Prozessen wirkt sich nachteilig auf die Entwicklung des österreichischen FTTH-Markt aus. Auch wenn ein relevanter Anteil der Unternehmen und Gemeinden, die an unserer Befragung teilgenommen haben, gegenüber uns verhältnismäßig hohe Take-up-Raten ausgewiesen haben, spiegelt dies nur einen Teil des Marktes wieder. Unsere Erhebungen zeigen vielmehr, dass das Potential für Wettbewerb und damit Vielfalt und Innovationen auf den OAN-Netzen aktuell nicht hinreichend ausgeschöpft wird.

Die großen SPs nutzen die OAN-Netze (wenn überhaupt) nur selektiv. Während diese in den PLOM-Modellen sehr präsent sind, sind sie in den 3LOM Modellen stark unterrepräsentiert. Vice versa sehen wir in den 3LOM-Modellen eine Reihe lokal geprägter SPs (und NPs), die sich jedoch in den PLOM-Modellen nicht engagieren können.

Für ein vielfältiges und innovatives Marktumfeld, welches die Nachfrage nach FTTH befördert, die Auslastung und Profitabilität der Netze und damit die Entwicklung des FTTH-Marktes in Gänze, bestärkt, wäre aber gerade das Zusammenspiel von beiden Faktoren wünschenswert.

Hinzu kommt, dass in einigen OAN-Netzen Entwicklungen zu beobachten sind, die den Wettbewerb eher beschränken und damit bei der Weiterentwicklung des Marktes hinderlich sein können. Dies betrifft die Verschränkung von PIP und NP-Ebene sowie mangelnde Zugangsmöglichkeiten zur entbündelten Glasfaser in den 3LOM- und für reine SPs in den PLOM-Modellen.

Seit einiger Zeit finden, getragen durch die Verbände CMG und VAT unter Einbeziehung einiger Marktteilnehmer, Diskussionen über die Ausgestaltung gemeinsamer Marktstandards statt. Aus dieser Gruppe heraus wurde Ende 2020 ein gemeinsames

Papier zur Line-ID veröffentlicht. So begrüßenswert die benannte Initiative ist, beschränkt sie sich dennoch auf einige Akteure, die nur einen Teil des Marktes repräsentieren. Entsprechend ist fraglich, ob dies zu Lösungen führen kann und wird, die der Gesamtmarkt akzeptiert und implementiert. Dies gilt im besonderen vor dem Hintergrund, dass mit A1 und Magenta die beiden größten Telekommunikationsanbieter in Österreich in diesem Kreis bisher außen vor sind. Gleiches gilt im Übrigen auch für Vertreter der Öffentlichen Hand.

Aus unserer Sicht erscheint stattdessen ein branchenweiter Prozess erforderlich, in dem, in Anbetracht der Heterogenität im Markt die Öffentliche Hand involviert werden sollte. Ziel sollte die Definition, Entwicklung und Anwendung von branchenweit (möglichst) einheitlichen Prozessen und Standards im Bereich FTTH sein. Unabhängig davon, ob die Netze durch OAN- oder vertikal integrierte Unternehmen betrieben und ob sie eigenwirtschaftlich oder unter Einsatz von Fördermitteln errichtet worden sind. Einheitliche Prozesse und Standardisierungen sollten die Wertschöpfungsebenen

- passiver (Layer 1) und aktiver Netzzugang (Layer 2) und
- vertriebliche und technische Aspekte

umfassen. Auch wenn die Nutzung grundsätzlich freiwillig sein sollte, bestehen für verpflichtende Maßnahmen durch Förderauflagen und ggf. (symmetrische) Regulierung Anknüpfungspunkte, wie wir in Kapitel 5.1 ausgeführt haben.

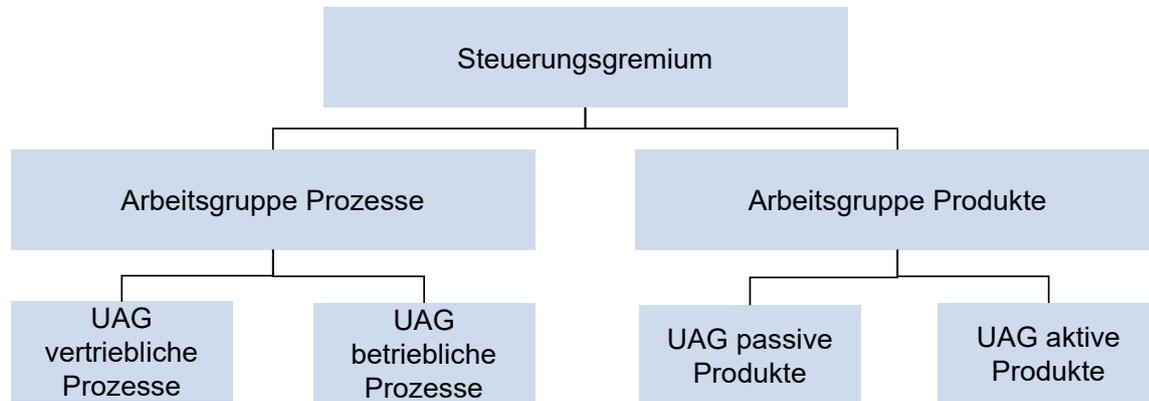
Unsere internationalen Fallstudien haben auf die Vorzüge von Branchenforen für die Festlegung gemeinsamer Standards hingewiesen. Aus unserer Sicht wäre dies auch in Österreich der geeignete Weg, um zu branchenweit einheitlichen Standards bei den wichtigsten Zugangsprodukten und den vertrieblichen und betrieblichen Prozessen zu kommen.

Ein solches Forum sollte sich aus qualifizierten Repräsentanten der Marktteilnehmer zusammensetzen. Die Teilnehmer aus der Industrie sollten den Markt in seiner Gänze repräsentieren. Das Branchenforum sollte unter organisatorischer Führung des Ministeriums stattfinden, die RTR sollte das Branchenforum in fachlicher Hinsicht mittragen. Das Ministerium sollte die Mission und die Arbeitsschwerpunkte definieren.

Für die Industrie sollte auch in institutioneller Hinsicht erkennbar sein, dass es sich nicht um ein regulatorisches Verfahren handelt, was durch die Aufgabenverteilung unterstrichen werden kann, insbesondere durch die Leitung der Arbeitsgruppen durch Industrievertreter. Wichtigste Instanz des Branchenforums sollte ein Steuerungsgremium auf (Top-)Management-Ebene sein. Die operative Standardisierungsarbeit sollte durch zwei Arbeitsgruppen erfolgen, denen jeweils zwei Unterarbeitsgruppen zugeordnet sind.

Die Leiter der Arbeitsgruppen sollten aus der Industrie stammen und an das Steuerungsgremium berichten. Das Branchenforum könnte gemäß Abbildung 6-1 aufgesetzt werden.

Abbildung 6-1: Aufbau des Branchenforums



Quelle: WIK.

Die verschiedenen Anbietergruppen im Markt sollten im Steuerungsgremium repräsentiert sein, welches aus 10-12 Repräsentanten der folgenden Unternehmen bzw. Institutionen bestehen sollte:

- A1, Magenta, Drei
- 2 Vertreter von OANs
- Breitbandserviceagentur Tirol
- 1 EVU
- 1 Aktivnetzbetreiber
- 1 SP
- RTR
- BMLRT und ggf. Abwicklungsstelle (FFG).

Das Branchenforum sollte schnellstmöglich aufgesetzt werden und die Arbeit aufnehmen.

Ziel sollte sein, dass bis Ende 2021 abgestimmte Designs und bis Herbst 2022 ein Proof of Concept vorliegen für

- Passiven Zugang zur entbündelten Glasfaser

- Layer 2 Zugang
- Vertriebliche Prozesse
- Betriebliche Prozesse.

Im Bereich der vertrieblichen Prozesse sind folgende Schritte entlang der Wertschöpfungskette zu behandeln

- Verfügbarkeitsauskunft (welche Technologie, welche Produkte (z. B. Bandbreiten), wo, wann (Status, betriebsbereit wann))
- Bestellung (Auftrag/Vertrag, Terminvereinbarung, Terminverschiebung, Außendiensteeinsatz, Nicht-Antreffen, Entgeltregelungen, Entstörung bei Bereitstellung)
- Änderung (Leistungsmerkmale, Termin, Entstörung)
- Kündigung (Zieltermin, ggf. Terminvereinbarung)
- Betreiberwechsel (Kunde bleibt angeschlossen – Retail Provider wechselt, Save Heaven)
- Abrechnung (Breitstellung, Änderung, Kündigung, pauschalierte Vertragsstrafen bei Nichteinhaltung von Qualität/KPIs).

Im Bereich der betrieblichen Prozesse sind folgende Aspekte zu behandeln:

- Entstörung
 - Störungsmeldung/Ticketing
 - Statusinfo Anschluss
 - Info Großstörung
 - Test des Anschlusses
- Mindestqualitäten (Bandbreiten, Delay, Jitter, Packet Loss, Bitfehlerraten/Rahmenverluste, MTTR, Verfügbarkeit, klare Fehlerdefinition)
- KPI-Monitoring, Reporting (Bereitstellung, Entstörung, Betrieb).

Aus technischer Sicht sind folgende Aspekte zu beachten

- Passive Produkte (technische Eigenschaften)

- Übergabepunkte, Stecker, Glasfasertyp
- Aktive Produkte (technische Eigenschaften)
 - L2 Schnittstelle
 - VLAN-Tagging, Stack in Stack, Adressraum je Kunde
 - Serviceklassen
 - Transparenz
 - Min L2 Rahmengröße
 - Line-ID
 - Multicast-Unterstützung
 - CPE-Freiheit, -Vorgaben.

Das Branchenforum sollte als Teil seiner Arbeit und zu Beginn ausländische Anbieter einladen, damit diese ihre Lösungen vorstellen (z. B. Vitroconnect (DE), SFN (CH), Local Fibre Alliance (SW), IFT (FR)). Das Branchenforum sollte das Modell einer von OAN-Betreibern getragenen Bestellplattform prüfen. Die Prüfung sollte unterschiedliche Trägermodelle beinhalten.

Soweit sich im Branchenforum die Sinnhaftigkeit einer intermediären Wholesale-Plattform ergibt, gilt es abzuschätzen, ob es realistisch ist, dass sich eine derartige Plattform marktgetrieben entwickelt. Ggfs. könnte es sich als mindestens beschleunigend erweisen, wenn eine derartige Plattform eine initiale Förderung für ihren Aufbau und ihre Entwicklung durch staatliche Akteure erhält. Wird die Plattform breit am Markt akzeptiert, kann sich der Staat hieraus wieder zurückziehen.

Ein institutionelles Design für die permanente Betreuung der Line-ID muss identifiziert werden. Diese Aufgabe könnte sowohl durch die RTR, durch externe Dienstleister oder genossenschaftlich organisiert werden. Die Aufgabe sollte die Bereitstellung eines Servers, Betrieb, Einpflegen der Daten, Beauskunftung und Fortschreiben der Daten sowie ggf. erforderliche Erweiterungen umfassen. Auch wenn die relevanten Standards und Prozesse branchenweit entwickelt sind, ist dadurch ihre universelle Akzeptanz und Implementierung nicht gewährleistet. Daher sollten alle Möglichkeiten genutzt werden, ihre breite Anwendung zu befördern.

Soweit wie FTTH-Produkte auch Gegenstand der Märkte 3a und 3b sind und dort auch für die Zukunft Marktbeherrschung festgestellt wird, kann die RTR auch das Angebot von Vorleistungsprodukten über FTTH mit der Wahrung der branchenweit vereinbarten Produktstandards und Prozessschnittstellen verbinden. Sollte die Regulierung den Weg

einer symmetrischen Regulierung gehen und FTTH-Anbieter generell zum Angebot bestimmter Vorleistungsprodukte verpflichten, so kann eine Regulierungsaufgabe die Einhaltung branchenweit vereinbarter Standards und Schnittstellen vorsehen. Um die Nachfrage nach FTTH-Anschlüssen und den Wettbewerb bei FTTH-Diensten zu fördern, könnte ein SMP-Betreiber im Rahmen von Regulierungsaufgaben in den Märkten 3a und 3b verpflichtet werden, FTTH-Anschlüsse, die er bei anderen FTTH-Betreibern als Vorleistungsprodukte bezieht, in sein eigenes Wholesale-Angebot aufzunehmen.

FTTH-Netze werden in Österreich zu einem großen Teil in Verbindung mit der Breitbandförderung des Bundes und/oder der Länder errichtet. Angesichts der volkswirtschaftlichen Vorteile der Nutzung einheitlicher Standards und Schnittstellen, schlagen wir vor, dass jegliche FTTH-Förderung – nicht nur die Förderung von ONA-Netzen – die Einhaltung dieser Standards und ein entsprechendes Zugangsangebot verlangen. Die Förderaufgabe sollte sich nicht nur auf die unmittelbar geförderten FTTH-Anschlüsse, sondern auf alle FTTH-Anschlüsse beziehen, die zusammen mit den geförderten Anschlüssen in einem Ausbaugbiet errichtet werden. Geprüft werden sollte, ob es rechtlich möglich ist, eine derartige Auflage auf den Fördernehmer als Person zu beziehen und nicht nur auf die jeweils geförderten FTTH-Anschlüsse.

Um die Beachtung einheitlicher Produkt- und Prozessschnittstellen auf allen Ebenen der Wertschöpfungskette durchzusetzen, reicht eine Verpflichtung von PIPs nicht aus. PIPs müssen darüber hinaus verpflichtet werden, in ihren Verträgen mit NPs vorzusehen, dass diese die für ihre Wertschöpfungsebene relevanten einheitlichen Schnittstellen zu beachten und zu bedienen haben. Ebenso müssen PIPs ihre NPs verpflichten, dass diese eine entsprechende Verpflichtung an ihre SPs weitergeben.

Gegenüber Anbietern, die nicht Gegenstand von Regulierung oder Empfänger von Breitbandförderung sind, sollte mit geeigneten Maßnahmen für die Akzeptanz branchenweiter Standards und Prozesse geworben werden. Soweit marktstarke Anbieter als Nachfrager die Bedienung branchenweiter Standards von kleinen FTTH-Anbietern verlangen, sollte dies nicht als Ausnutzung dieser Marktstellung verstanden und behandelt werden.

Literaturverzeichnis

AGCOM (2016): ALLEGATO 2 ALLA DELIBERA N. 120/16/CONS LINEE GUIDA PER LE CONDIZIONI DI ACCESSO WHOLESALE ALLE RETI A BANDA ULTRA LARGA DESTINATARIE DI FINANZIAMENTO PUBBLICO CON MODELLO DIRETTO, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.agcom.it/documents/10179/4364847/Allegato+22-4-2016+1461330124997/de974b30-aaa8-403f-8240-7f19f67bf002?version=1.1>

AGCOM (2016): DELIBERA N. 120/16/CONS, LINEE GUIDA PER LE CONDIZIONI DI ACCESSO WHOLESALE ALLE RETI A BANDA ULTRA LARGA DESTINATARIE DI CONTRIBUTI PUBBLICI, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.agcom.it/documents/10179/4364847/Delibera+120-16-CONS/1dbb2af3-b4ea-4cbb-b833-686dc801ac33?version=1.3>

AGCOM (2020): Communication Markets Monitoring System no. 2/2020, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.agcom.it/documents/10179/4735194/Allegato+15-7-2020+1594817952198/ff73f0bb-c398-4049-822a-19a537f32f15?version=1.0>

Amt der Tiroler Landesregierung (2019): Breitband Masterplan Tirol 2019–2023, elektronisch verfügbar unter:

https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/arbeit-wirtschaft/wirtschaft-und-arbeit/downloads/LT19_Breitbandmasterplan19_web.pdf

AOTA (2020): Bitstream FttH Orange: L’Autorité de la Concurrence ouvre une enquête exploratoire sur le marché entreprises, 23.01.2020, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.aota.fr/2020/01/23/bitstream-ftth-orange-lautorite-de-la-concurrence-rejette-la-plainte-de-laota/>

ARCEP (2015): Grand étapes d’un projet de réseau FttH, elektronisch verfügbar unter:

https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1605170235/user_upload/grands_dossiers/la_fibre/GRACO_2015_Etapes_proj_ftth_1.jpg

ARCEP (2015a): Tarification de l’accès aux réseaux à très haut débit en fibre optique déployés par l’initiative publique, elektronisch verfügbar unter:

https://lafibre.info/images/doc/201512_arcep_tarification_rip.pdf

ARCEP (2015b): Décision de l’ARCEP sur les processus techniques et opérationnels de la mutualisation des réseaux de communications électroniques à très haut débit en fibre optique Décision n° 2015-0776 en date du 2 juillet 2015, elektronisch verfügbar unter:

https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/15-0776.pdf und <https://en.arcep.fr/news/press-releases/p/n/arcep-adopts-guidelines-on-public-initiative-network-pricing.html>

ARCEP (2016): Réseaux fibre FttH mutualisés: échanges d’informations entre les opérateurs, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-fixes/la-fibre/reseaux-fibre-ftth-mutualises-echanges-dinformations-entre-les-operateurs.html>

ARCEP (2017): FttH in France, elektronisch verfügbar unter:

https://archives.arcep.fr/fileadmin/reprise/dossiers/fibre/intervention-PhDistler-Arcep-Wik_2017_Brussels-070317.pdf

- ARCEP (2020): 2020 T2 Observatoire CE trimestrie, elektronisch verfügbar unter: <https://static.data.gouv.fr/resources/observatoire-des-communications-electroniques/20201008-174550/2020-t2-observatoire-ce-trimestriel.xlsx>
- ARCEP (2020a): Services fixes haut et très haut débit: Abonnements et déploiements, elektronisch verfügbar unter: https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1604308075/reprise/observatoire/HD-THD-2017/2020-t2/Observatoire_HD_THD_T2_2020_01.pdf
- ARCEP (2020b): Observatoire haut et très haut débit : abonnements et déploiements (T2 2020), elektronisch verfügbar unter: <https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/nos-publications-chiffrees/observatoire-des-abonnements-et-deploiements-du-haut-et-tres-haut-debit/observatoire-haut-et-tres-haut-debit-abonnements-et-deploiements-t2-2020.html>
- ARCEP (2020c): Réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH) - déploiement et mutualisation, elektronisch verfügbar unter: <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/r/1099bebe-d231-4d5e-b48a-9c7b0871d8c0>
- ARCEP (2020d): Observatoire trimestriel 2020 T2, elektronisch abrufbar unter: <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/le-marche-du-haut-et-tres-haut-debit-fixe-deploiements/>.
- ARCEP (2020e): Le cadre réglementaire de la fibre, 20.10.2020, elektronisch verfügbar unter : <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-fixes/la-fibre/le-cadre-reglementaire-de-la-fibre.html>
- ARCEP (2020f): Les services de communications électronique 3e trimestre 2019, 19. Januar 2020, elektronisch verfügbar unter: <https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1605170235/reprise/observatoire/3-2019/obs-marches-services-T32019-160120.pdf>
- ARCEP (2020g): Le cadre réglementaire de la fibre, elektronisch abrufbar unter: <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-fixes/la-fibre/le-cadre-reglementaire-de-la-fibre.html>
- ARCEP (2020h): La régulation de l' Arcep au service des territoire, elektronisch verfügbar unter: <https://www.fratel.org/documents/formidable/18/rapport-TC-2020-avril2020.pdf>
- ARCEP (2020i): Le cadre réglementaire de la fibre – Le modèle, elektronisch verfügbar unter: https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/modele_PRDM-PTO.xlsx
- ARCEP (2020j): Optical fibre, elektronisch verfügbar unter: <https://en.arcep.fr/news/press-releases/view/n/fibre-optique-18112020.html>
- Ariase (2017): Observatoire des RIP 2017: mettre le Numérique au coeur de la campagne présidentielle, elektronisch verfügbar unter: <https://blog.ariase.com/box/actualite/observatoire-rip-2017-bilan-idade-firip-cdc>
- Arnold, R., Bonneau, V.: Bott, J.; Djurica, M.; Holtzer, A.; Plückerbaum, T.; Ramahandry, T.; Tas, S.; Wernick, C. (2016): Implications of the emerging technologies Software-Defined Networking and Network Function Virtualisation on the future Telecommunications Landscape, a study prepared for the European Commission by WIK-Consult, IDATE and TNO, elektronisch verfügbar unter: http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Foresight_study_SDN.pdf

- AVICCA (2020): Consultations publiques de l'ARCEP portant sur le prochain cycle d'analyse des marchés (2021/2024), elektronisch verfügbar unter:
[file:///C:/Users/sf/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/200317_AVICCA_Consult_ARCEP_analyse_de_marche%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/sf/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/200317_AVICCA_Consult_ARCEP_analyse_de_marche%20(1).pdf)
- Boureau, M.; Hoernig, S.; Maywell, W. (2020): Implementing Co-Investment and Network Sharing, Centre on Regulation in Europe, Report, May 2020, elektronisch verfügbar unter:
<https://cerre.eu/publications/telecom-co-investment-network-sharing-study/>
- Böcker, J. (2020): BREKO Marktanalyse20, Bonn, 01. September 2020, elektronisch verfügbar unter: <https://brekoverband.de/themen/breko-research/marktanalyse>
- Bouygues (2020): First half 2020 results, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.bouygues.com/wp-content/uploads/2020/08/press-release.pdf>
- Braun, M. R.; Wernick, C.; Plückebaum, T.; Ockenfels, M. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef, Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter:
https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf
- Briglauer, W.; Gugler, K. P. (2019): Go for Gigabit? First Evidence on Economic Benefits of High-Speed Broadband Technologies in Europe, Journal of Common Market Studies, Volume 57, Issue 5, September 2019, S. 1071–1090
- Brusic, I. (2020): Wholesale-only – Treiber des Glasfaserausbaus; Open House 2020 Breitband Symposium, 26./27.02.2020
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.bmk.gv.at/themen/telekommunikation/breitband/publikationen.html>
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2014): Breitbandstrategie 2020, Wien, 2014, 2. Auflage, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2020.html>
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2014): Die ganze Bandbreite des Lebens, Ein Masterplan zur Breitbandförderung, Wien, 2014, 2. Auflage, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie.html>
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016): Breitband Austria 2020 Access BBA2020_A, Sonderrichtlinie zur Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des Masterplans zur Breitbandförderung. GZ BMVIT-630.075/0011-II/Stabst.IKI/2016, Mai 2016, elektronisch verfügbar unter:
https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:f0f8fb4e-1ba0-4d2b-895e-3b33e39052aa/L04_srl.pdf
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): Breitband Austria 2020 Leerverrohrungsprogramm BBA2020_LeRohr, Sonderrichtlinie zur Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des Masterplans zur Breitbandförderung. GZ BMVIT-630.075/0002-II/Stabst.IKI/2018, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.ffg.at/breitband/backhaul>

- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): Breitband Austria 2020 Access BBA2020_A, Sonderrichtlinie zur Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des Masterplans zur Breitbandförderung. GZ BMVIT-630.075/0002-II/Stabst.IKI/2018, Februar 2018
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): Breitband Austria 2020 Überblick über die Breitbandförderungen des Bundes, August 2018, elektronisch verfügbar unter:
https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/Infofolder-und-Faktenblaetter_neu.html
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): 5G-Strategie, Österreichs Weg zum 5G-Vorreiter in Europa, Wien, April 2018, 1. Auflage, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/5G-Strategie.html>
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): Impact Assessment, Breitband: Ausbau und Zielsetzung – Politische Ziele auf nationaler und europäischer Ebene, elektronisch verfügbar unter:
https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:9150b030-5e53-41dc-beaa-b4b92eb76577/impact_assessment.pdf
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Breitbandstrategie 2030, Österreichs Weg in die Gigabit-Gesellschaft, Wien, 2019, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/strategie/Breitbandstrategie-2030.html>
- Bundesministerium Landschaft, Regionen und Tourismus (2018): Breitband in Österreich – Evaluierungsbericht 2017, elektronisch verfügbar unter:
https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:0b36ce8b-c333-42e6-9d51-9a931ff24a9a/evaluierung_2017.pdf
- Bundesministerium Landschaft, Regionen und Tourismus (2019): Breitband in Österreich – Evaluierungsbericht 2018, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierungsberichte-zum-Breitbandausbau.html>
- Bundesministerium Landschaft, Regionen und Tourismus (2020): Breitband in Österreich – Evaluierungsbericht 2019, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierungsberichte-zum-Breitbandausbau.html>
- Chakravorti, B.; Chaturvedi, R. S. (2017): Digital Planet 2017 – How Competitiveness and Trust in Digital Economies vary across the World, July 2017, elektronisch verfügbar unter:
https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2017/05/Digital_Planet_2017_FINAL.pdf
- ComCom (2020): Tätigkeitsbericht 2019 der Eidg. Kommunikationskommission (ComCom), Bern, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/taetigkeitsbericht.html>
- Cour des comptes (2017): Les réseaux fixes de haut et très haut débit, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/EzPublish/20170131-rapport-reseaux-haut-tres-haut-debit.pdf>
- Crausaz, Débieux (2009): Key drivers and challenges, Geneva carrier's lunch, 20. Februar 2009

- Daoulas, Yann (2019): Fibre optique: le guichet France THD rouvre timidement ses portes, elektronisch verfügbar unter: <https://blog.degrouptest.com/fibre-optique-guichet-france-thd-rouvre-timidement-portes>
- Daoulas, Yann (2019a): Altitude Infrastructure cède le FAI fibre Wibox à Nordnet, 21.11.2019, elektronisch verfügbar unter: <https://blog.degrouptest.com/altitude-infrastructure-cede-wibox-nordnet>
- Deutscher Bundestag (2020): Antwort der Bundesregierung, Drucksache 19/21141, 20.07.2020, elektronisch verfügbar unter: <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/211/1921141.pdf>
- Dialog Consult/VATM (2020): 22. TK-Marktanalyse Deutschland 2020, Köln, 06. Oktober 2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2020/10/VATM_TK-Marktstudie-2020_061020_a.pdf
- Echos du Net (2020): SFR FTTH prêt à faire des concessions sur le rachat de Covage, 10.11.2020, elektronisch verfügbar unter: <https://www.echosdunet.net/breve/sfr-ftth-pret-faire-des-concessions-sur-le-rachat-de-covage>
- Europäische Kommission (2013): Mitteilung der Kommission, Leitlinien der EU für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau, 2013/C 25/01, elektronisch verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013XC0126%2801%29>
- Europäische Kommission (2014): Richtlinie 2014/61/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 über Maßnahmen zur Reduzierung der Kosten des Ausbaus von Hochgeschwindigkeitsnetzen für die elektronische Kommunikation, elektronisch verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0061&from=DE>
- Europäische Kommission (2015): Aid to fast broadband infrastructure in rural areas in Niederösterreich, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/case_details.cfm?proc_code=3_SA_46731
- Europäische Kommission (2015): Leitfaden für Investitionen in Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze, elektronisch verfügbar unter: https://add.rlp.de/fileadmin/add/Abteilung_2/Referat_21b/Foerderlotse/Europaeische_Kommission_Leitfaden_fuer_Investitionen_in_Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze_Version_1.3_-7._Mai_2015.pdf
- Europäische Kommission (2017): Europe's Digital Progress Report – 2017, Telecoms chapter Italy, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europes-digital-progress-report-2017-country-profiles-telecom-country-reports>
- Europäische Kommission (2018): DESI Report 2018 - Telecoms Chapters, Italy, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/desi-report-2018-telecoms-chapters>

- Europäische Kommission (2018): Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation, elektronisch verfügbar unter:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32018L1972>
- Europäische Kommission (2018): State aid SA.48325 (2018/N) – Austria, Breitbandausbau in Oberösterreich, Brussels, 26.7.2018, C(2018) 4840 final, elektronisch verfügbar unter:
https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/275100/275100_2008891_90_2.pdf
- Europäische Kommission (2018): State Aid SA.50844 – Austria Broadband Styria, Brussels, 08.11.2018, C(2018) 7311 final, elektronisch verfügbar unter:
https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/276137/276137_2031218_64_2.pdf
- Europäische Kommission (2018): State Aid SA.52224 – Austria Broadband project in Carinthia, Brussels, 20.08.2019, C(2019) 6098 final, elektronisch verfügbar unter:
https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases1/201943/281291_2104080_110_2.pdf
- Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Austria, elektronisch verfügbar unter:
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>
- Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Denmark, elektronisch verfügbar unter:
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>
- Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Sweden, elektronisch verfügbar unter:
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>
- Europäische Kommission (2019): Commission Decision concerning case IT/2019/2181-2182: Wholesale local access provided at a fixed location and wholesale central access provided at a fixed location for mass-market products in Italy, Brussels, 11.7.2019 C(2019) 5406 final, elektronisch verfügbar unter:
<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2019/EN/C-2019-5406-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>
- Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Austria, elektronisch verfügbar unter:
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>
- Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State, Telecom Chapter Denmark, elektronisch verfügbar unter:
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>
- Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters), Italy, elektronisch verfügbar unter:
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>

- Europäische Kommission (2020): 2020 DESI Report – Electronic communications markets overview per Member State, Telecom Chapter Sweden, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2020-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters>
- Europäische Kommission (2020): Broadband Coverage in Europe 2019 - Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda, elektronisch verfügbar unter: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/077cc151-f0b3-11ea-991b-01aa75ed71a1/language-en>
- Europäische Kommission (2020): Broadband value chain, actors and business models, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/broadband-business-models>
- Europäische Kommission (2020): The role of State Aid for the broadband networks rapid deployment of in the EU, elektronisch verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0420461enn.pdf>
- Fédération FDN (oJ): Argumentaire: il est nécessaire de disposer d'offres activées FTTH, elektronisch verfügbar unter: https://www.fdn.org/wiki/doku.php?id=travaux:ftth:active#argumentaireil_est_necessaire_de_disposer_d_offres_activees_ftth
- Fetzer, T. (2014): § 9 Netzzugangsregelungen, in: Öffentliches Wettbewerbsrecht: Neuvermessung eines Rechtsgebiets, herausgegeben von Gregor Kirchhof, Stefan Korte, Stefan Magen
- FIBRE.guide (2020a): Opérateurs d'infrastructures, elektronisch verfügbar unter: <https://fibre.guide/deploiement/operateur-infrastructures>
- France Stratégie (2020): Session 4 - Qui paie quoi ? Les investissements publics et privés, le régime d'aides d'État en Europe | Who pays what? Public and private investment, state aids regime in Europe, 5.10.2020, elektronisch verfügbar unter: <https://www.strategie.gouv.fr/debats/session-4-paie-quoi-investissements-publics-privés-regime-daides-detat-europe-who-pays-what>
- FTTH Council (2020): FTTH Council Europe –Panorama, Markets at September 2019, FTTH Council Europe Webinar – April 23rd, 2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.ftthcouncil.eu/documents/FTTH%20Council%20Europe%20-%20Panorama%20at%20September%202019%20-%20Webinar%20Version%20.pdf?utm_source=NEW+Conference+Subscribed&utm_campaign=0dc496ad1d-3-Market+Panorama+PR23%2F4%2F20+1%3A41+PM&utm_medium=email&utm_term=0_afdfff6397-0dc496ad1d-68139881
- Gers Numérique (oJ): Le Plan France Très Haut Débit et ses acteurs, elektronisch verfügbar unter: <http://www.gersnumerique.fr/le-tres-haut-debit.html/le-plan-france-tres-haut-debit-et-ses-acteurs.html>
- Godlovitch, I.; Sörries, B.; Gantumur, T. (2017): A tale of five cities: The implications of broadband businessmodels on choice, price and quality, elektronisch verfügbar unter: [https://www.stokab.se/download/18.52d820ca1732323a3ca4eb/1594711942698/A%20tale%20of%20five%20cities:%20The%20implications%20of%20broadband%20business%20models%20on%20choice,%20price%20and%20quality%20\(2017\),%20WIK-Consult..pdf](https://www.stokab.se/download/18.52d820ca1732323a3ca4eb/1594711942698/A%20tale%20of%20five%20cities:%20The%20implications%20of%20broadband%20business%20models%20on%20choice,%20price%20and%20quality%20(2017),%20WIK-Consult..pdf)

- Godlovitch, I.; Plückebaum, T. (2018): Assessment of the technicalities of VULA products in the context of a State aid investigation, Study for the European Commission prepared by WIK-Consult, elektronisch verfügbar unter:
<https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0418126enn.pdf>
- Godlovitch, I.; Plückebaum, T.; Strube Martins, S.; Gantumur, T.; Elixmann, D.; Tas, S.; Arnold, R.; Wernick, C. (2018): The Benefits of Ultrafast Broadband Deployment, WIK-Consult Studie für Ofcom, Februar 2018, elektronisch verfügbar unter:
https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0016/111481/WIK-Consult-report-The-Benefits-of-Ultrafast-Broadband-Deployment.pdf
- Godlovitch, I.; Strube Martins, S.; Wernick, C. (2019): Competition and investment in the Danish broadband market, Studie im Auftrag der Danish Energy Agency (Energistyrelsen), Bad Honnef, 05. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.wik.org/veroeffentlichungen/studien/weitere-seiten/danish-broadband-market>
- Godlovitch, I.; Knips, J.; Wernick, C. (2020): Benefits of the wholesale only model for fibre deployment in Italy, WIK-Consult Study for Open Fiber, Bad Honnef, November 2020, elektronisch verfügbar unter:
https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Openfiber_wholesaleonly.pdf
- Godlovitch, I.; Wernick, C.; Sörries, B.; Strube Martins, S.; Knips, J.; Wissner, M.; Tenbrock, S.; Franken, M. (2019): Analysis of the Danish Telecommunication Market in 2030, Studie im Auftrag der Danish Energy Agency, Bad Honnef, Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter:
https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Analysis_of_the_Danish_TK_Market_in_2030.pdf
- Government Offices in Sweden (2016): A Completely Connected Sweden by 2025 – a Broadband Strategy, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.government.se/496173/contentassets/afe9f1cfeaac4e39abcdd3b82d9bee5d/sweden-completely-connected-by-2025-eng.pdf>
- Grieder, P. (2019): Public Fiber Network versus Private Operators, April 2019, elektronisch verfügbar unter: <https://wp.unil.ch/jgеп/files/2020/04/JGEP-Pascal-Grieder.pdf>
- Hasbi, M. (2017): Impact of Very High-Speed Broadband on Local Economic Growth: Empirical Evidence. Paper presented at the 14th Asia-Pacific Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS), Kyoto, Japan, 24th–27th June, 2017
- Hoernig, S.; Ilic, D.; Neumann, K.-H.; Peitz, M.; Plückebaum, T.; Vogelsang, I. (2010): Architectures and competitive models in fibre networks, Bad Honnef, Dezember 2010, elektronisch verfügbar unter:
http://www.wik.org/uploads/media/Vodafone_Report_Final_WIKConsult_2011-01-10.pdf
- IDATE (2019): FTTH Council Europe – Panorama, Markets at September 2019, FTTH Council Europe Webinar – April 23rd, 2020, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.ftthcouncil.eu/documents/FTTH%20Council%20Europe%20-%20Panorama%20at%20September%202019%20-%20Webinar%20Version4.pdf>
- Ilic, D.; Neumann, K.-H.; Plückebaum, T. (2009): Szenarien einer nationalen Glasfaserstrategie in der Schweiz, Studie im Auftrag des Bundesamtes für Kommunikation (BAKOM), Bad Honnef, Dezember 2009, elektronisch verfügbar unter:
https://www.wik.org/uploads/media/Glasfaserausbaustrategie_Schweiz_2009_12_11.pdf

- Infranum (2019): Observatoire du Très Haut Débit 2019, elektronisch verfügbar unter: <https://www.banquedesterritoires.fr/sites/default/files/2019-05/Slide-Observatoire-THD-VFINALE%20sans%20annexe.pdf>
- Infranum (2020): Observatoire du Très Haut Débit 2020, elektronisch verfügbar unter: <http://infranum.fr/wp-content/uploads/2020/06/Slide-Observatoire-THD-2020-VF.pdf>
- Interop'fibre (2020): Groupe interop'fibre, elektronisch verfügbar unter: <https://www.interop-fibre.fr/>
- Jay, S.; Neumann, K.-H.; Plückebaum, T.; unter Mitarbeit von Zoz, K. (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 359; Bad Honnef, Oktober 2011, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_359.pdf
- Le Monde (2017): Le coût du plan très haut débit va passer de 20 milliards à 35 milliards d'euros, elektronisch verfügbar unter: https://www.lemonde.fr/economie/article/2017/01/31/le-coût-du-plan-tres-haut-debit-va-passer-de-20-milliards-a-35-milliards-d-euros_5072060_3234.html
- Les Echos (2020): Ruée massive vers la fibre optique en France, 03.09.2020, elektronisch verfügbar unter: <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/ruee-massive-vers-la-fibre-optique-en-france-1239202>
- Muchalla, C. (2016): Im Geschwindigkeitsrausch – So zukunftsfähig sind die heutigen Breitbandkabelnetze, erschienen in Net 1-2/16
- Neumann (2017): Die Handelsplattform für NGA-Vorleistungsprodukte – ein kreatives Modell für Wettbewerb und Take-up bei Glasfasernetzen - Ein Evaluierungsansatz für den BREKO, Bad Honnef, 14.12.2017
- Neumann, K.-H.; Strube Martins, S. (2017): Zur Lage des Wettbewerbs im Schweizer Breitbandmarkt, Bad Honnef, 27. Oktober 2017, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/2017_Lage_des_Wettbewerbs_im_Schweizer_Breitbandmarkt.pdf
- Neumann, K.-H.; Plückebaum, T.; Böheim, M.; Bärenthaler-Sieber, S. (2020), Evaluierung der Breitbandinitiative BMLRT 2017/2018, WIK-Consult/WIFO Studie für das BMLRT, Bad Honnef/Wien, 2020, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/telekommunikation-post/breitband/publikationen/evaluierung/Evaluierung-der-Breitbandinitiative-2015-2016.html>
- Neumann, K.-H.; Plückebaum, T.; Schäfer, S.; Eltges, F. (2020): Copper switch-off, fibre take-up and ULL tariffs in France, Bad Honnef, 09.04.2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Copper_switch_off_20200417_final_final_clean.pdf
- Open Fiber (2019): Comuni e Aree CLUSTER C&D, LISTINO DEI SERVIZI C&D, Versione del 5 Febbraio 2019, elektronisch verfügbar unter: <https://openfiber.it/app/uploads/2020/09/Listino-dei-Servizi-CD-Aree-Bianche-190205.pdf>
- Orange (2020): Orange résultats financiers #T3_2020, 29.10.2020, elektronisch verfügbar unter: <https://www.orange.com/sites/orange.com/files/2020-10/Q3%2020%20Presentation%20-%20FR-%20Vdef.pdf>

- Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG) (2018): BREITBAND AUSTRIA 2020 ACCESS ELER, LEITFADEN, 2. AUSSCHREIBUNG ACCESS ELER 2018, EINREICHFRIST 12.04.2019, VERSION 1.0, Wien, Dezember 2018, elektronisch verfügbar unter:
https://www.ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/Breitband/ffg_leitfaden-access-eler-2_v1_0.pdf
- Plückebaum, T. (2013): VDSL Vectoring, Bonding und Phantoming: Technisches Konzept, marktliche und regulatorische Implikationen, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 374, Bad Honnef, Januar 2013, elektronisch veröffentlicht unter:
https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_374.pdf
- Plückebaum, T. (2015): Europa entbündelt auch virtuell Neue Teilnehmeranschlusstechniken, auch reguliert, und VULA, in: NET 5/2015, elektronisch verfügbar unter:
http://net-im-web.de/freedocs/1505_s36_plueckebaum_vula.pdf
- Plückebaum, T.; Eltges, F.; Ockenfels, M. (2019): Potenziell anzunehmende Vorleistungsprodukte in Kabelnetzen auf der Basis von DOCSIS, WIK Bericht im Auftrag der Bundesnetzagentur, Bad Honnef, 4. Februar 2019, elektronisch verfügbar unter:
https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/1_GZ/BK1-GZ/2019/2019_0001bis0999/BK1-19-0001/BK1-19-0001_WIK-Kabelgutachten_BA.pdf?blob=publicationFile&v=2
- PTS (2019): The Swedish Telecommunications Market – First half year 2019, elektronisch verfügbar unter:
https://statistik.pts.se/media/1484/swedish-telecoms-market-en-1h-2019_t.pdf
- RTR (2018): Internetanschlüsse über Glasfaser in Österreich: Status Quo und Ausblick, Wien, 29.10.2018, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.rtr.at/TKP/aktuelles/publikationen/publikationen/GlasfaserOe2018.de.html>
- Salt/Sunrise (2020a): SWISS OPEN FIBER, Strategische Partnerschaft von Sunrise und Salt für FTTH Rollout in der Schweiz, Medienpräsentation, 19. Mai 2020, elektronisch verfügbar unter:
https://fiber.salt.ch/sites/default/files/2020-08/20200519_Media_Presentation_DE.PDF
- Salt/Sunrise (2020b): Pressemitteilung vom 19. Mai 2020, elektronisch verfügbar unter:
https://fiber.salt.ch/sites/default/files/2020-08/20200519_PR_Swiss_Open_Fiber_DE.PDF
- Schwab, R. (2015): Stand und Perspektiven von LTE in Deutschland, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 394, Bad Honnef, März 2015, elektronisch verfügbar unter:
https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_394.pdf
- SSNF (2014): Swedens Local Fibre Networks creating competition and providing consumers and operators with freedom of choice, Dezember 2014, elektronisch verfügbar unter:
<https://www.ssnf.org/globalassets/in-english/facts-and-statistics/sweden-local-fibre-networks-2014.pdf>
- Strube Martins, S.; Gries, C.-I.; Wernick, C.; Henseler-Unger, I. (2018): Gesamtwirtschaftliche Relevanz und Anforderungen des Geschäftskundensegments in Deutschland, Studie im Auftrag des Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten (VATM), Bad Honnef, Januar 2018, elektronisch verfügbar unter:
https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2018/Geschaefskundenstudie_VATM.pdf

- Sunrise (2017): In Zürich die beste Wahl: Sunrise verstärkt ihr Engagement auf dem Glasfasernetz von ewz, Pressemitteilung, Zürich, 10. April 2017, elektronisch verfügbar unter: <https://www.sunrise.ch/de/corporate-communications/medien/medienmitteilungen-old.html>
- Swiss Fibre Net AG (2020): Produkt SFN.BSS, elektronisch verfügbar unter: <https://www.swissfibrenet.ch/angebot/produkt-sfnbss/>
- Telecompaper.com (2019): Orange subsidiary Nordnet acquires fibre ISP Wibox from Altitude Infrastructure, 22.11.2019, elektronisch verfügbar unter: <https://www.telecompaper.com/news/orange-subsi-dary-nordnet-acquires-fibre-isp-wibox-from-altitude-infrastructure--1317216>
- Telecompaper.com (2020): Arcep sides with Bouygues in dispute with SFR over wholesale fibre price increases, elektronisch verfügbar unter: <https://www.telecompaper.com/news/arcep-sides-with-bouygues-in-dispute-with-sfr-over-wholesale-fibre-price-increases--1362589>
- Tenbrock, S.; Knips, J.; Wernick, C. (2020): Status quo der Abschaltung der Kupfernetzinfrastruktur in der EU, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 459, Bad Honnef, März 2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_459.pdf
- Tenbrock, S.; Wernick, C. (2020): Incumbents als Nachfrager von Vorleistungen auf FTTB/H-Netzen, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 464, Bad Honnef, Dezember 2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_464.pdf
- The Government / Local Government Denmark / Danish Regions (2016): A stronger and more secure digital Denmark, elektronisch verfügbar unter: https://en.digst.dk/media/14143/ds_singlepage_uk_web.pdf
- Wachutka, M. (2018): Fiber Service OÖ, Ein Unternehmen des Landes Oberösterreich, S. 2, elektronisch verfügbar unter: <https://dahoamaufblian.at/wp-content/uploads/2018/10/Glasfaserausbau-durch-die-Fiberservice-O%C3%96-GmbH-V1.17.pdf>
- Wernick, C.; Queder, F.; Strube Martins, S.; Gries, C.; Tenbrock, S.; Bender, C. M. (2016): Gigabitnetze für Deutschland, Studie im Auftrag des BMWi, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Gigabitnetze_Deutschland.pdf
- Wernick, C.; Queder, F.; Strube Martins, S.; Gries, C. unter Mitwirkung von Holznagel, B. (2017): Ansätze zur Glasfaser-Erschließung unterversorgter Gebiete, Studie im Auftrag des DIHK, Bad Honnef, August 2017, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/2017_DIHK_Studie.pdf
- Wernick, C.; Strube Martins, S.; Plückebaum, T.; Gries, C.; Zoz, K.; Ockenfels, M. (2020): Ansätze und Kosten einer flächendeckenden Glasfasererschließung im Gebiet der Deutschsprachigen Gemeinschaft in Belgien; Studie für das Ministerium der Deutschsprachigen Gemeinschaft, Bad Honnef, 29.04.2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Glasfasererschliessung_in_der_DG_Belgien.pdf
- Wernick, C.; Knips, J.; Tenbrock, S.; Strube Martins, S.; Braun, M. R.; Stronzik, M. (2020): Der deutsche Telekommunikationsmarkt im internationalen Vergleich, Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bad Honnef, Juli 2020, elektronisch

verfügbar unter:

https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Der_deutsche_TK-Markt_im_internationalen_Vergleich.pdf

WIK-Consult; BSG (2020): Moving to a fibre-enabled UK: International experiences on barriers to gigabit adoption, elektronisch verfügbar unter:

http://www.broadbanduk.org/wp-content/uploads/2020/06/WIK-report_BSG_02062020_final.pdf