

Bericht zur Umsetzung der Standesinitiative des Kantons Tessin

Gewährleistung eines landesweit dichten (Ultra-)Hochbreitbandangebots (16.306)

Zusammenfassung

Der Kanton Tessin hat am 6. April 2016 den Bund mit der Standesinitiative 16.306 dazu aufgefordert, den Ausbau der (Ultra-)Hochbreitbandnetze im Rahmen seiner Kompetenzen aktiv zu fördern. So soll ein landesweit dichtes Ultrahochbreitbandangebot mittels Direktfinanzierungen, namentlich mit dem nationalen Finanzausgleich (NFA), der neuen Regionalpolitik (NRP) oder aber über eine Erweiterung der Grundversorgung im Rahmen des Fernmeldegesetzes (FMG) gewährleistet werden. Die Kommission für Verkehr und Fernmeldewesen des Nationalrates hat in der Folge das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) beauftragt, die mit dem Ausbau von landesweiten Hochbreitbandnetzen verbundenen Kosten zu eruieren und die in der Standesinitiative aufgeführten Instrumente zu prüfen.

Die Schweiz hat im europäischen Vergleich eine sehr gute Netzardeckung, sowohl mit Bandbreiten ab 30 Mbit/s, als auch ab 100 Mbit/s. Außerdem investieren die Netzbetreiber in der Schweiz laufend in den Ausbau ihrer Netze, auch in ländlichen Gebieten. Das Bedürfnis der Kundinnen und Kunden nach hohen Bandbreiten ist derzeit eher moderat. Die Mehrheit der Bevölkerung nutzt gegenwärtig ein Abonnement für Breitbanddienste zwischen 2 Mbit/s und 30 Mbit/s (53%), rund 23% besitzen ein Abonnement mit Bandbreiten über 100 Mbit/s. Unternehmen haben je nach Branche und Betätigungs-feld bereits heute das Bedürfnis nach hohen Bandbreiten.

Vom BAKOM in Auftrag gegebene, aktuelle Kostenmodellierungen des Wissenschaftlichen Instituts für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) zeigen, dass der Netzausbau in der Schweiz weitgehend durch den Markt respektive durch Investitionen der Unternehmen geschehen dürfte. Gemäss Schätzungen des WIK für die Schweiz könnte ein marktgetriebener Ausbau mit Bandbreiten von 1 Gbit/s und mehr bis zu 69% der Wohnungen und Geschäfte erreichen. Für Bandbreiten bis zu 500 Mbit/s steigt dieser Anteil auf 86% und für Bandbreiten bis zu 100 Mbit/s sogar auf 94%. Nur bei etwa 6% aller Anschlüsse kann gemäss Modell nicht mit einem marktgetriebenen Ausbau mit sehr hohen Bandbreiten gerechnet werden.

Die von der Standesinitiative verlangte schweizweit dichte Abdeckung mit Ultrahochbreitband bedingte hingegen gemäss den Schätzungen des WIK Investitionen in Milliardenhöhe, welche sich nicht überall über Erträge finanzieren liessen. Eine Notwendigkeit von staatlichen Massnahmen zur Förderung des Netzausbaus ist in der Schweiz vor dem Hintergrund der im Vergleich zum Ausland sehr guten Breitbandabdeckung und der von den Netzbetreiberinnen angekündigten Ausbaupläne nicht ersichtlich. Die von der Standesinitiative anvisierten Instrumente zur Gewährleistung eines landesweit dichten Ultrahochbreitbandangebots (NFA, NRP, FMG) räumen dem Bund keine Kompetenzen für entsprechende staatliche Fördermassnahmen ein und wären somit für die Zielerreichung der Standesinitiative nicht geeignet. Die genannten Instrumente schliessen aufgrund ihrer Ausrichtung und/oder aufgrund ihren finanziellen Möglichkeiten und Auswirkungen eine Förderung von Infrastrukturen wie Ultrahochbreitbandnetze aus.

Sollte eine direkte bundesstaatliche Förderung für einen landesweit dichten Ultrahochbreitbandausbau angestrebt werden, müsste der Gesetzgeber neue Instrumente schaffen.

Inhalt

1 Ausgangslage und Ziele.....	3
2 Breitband: Begriffe, Technologien und Bedürfnisse	4
2.1 Begriffe	4
2.2 Technologien.....	4
2.2.1 Festnetz	4
2.2.2 TV-Kabelnetz	6
2.2.3 Mobilfunknetz.....	6
2.2.4 Technologische Entwicklung	7
2.3 Bandbreitenbedürfnisse	7
2.3.1 Bandbreitenbedarf und Nachfrage – heute	7
2.3.2 Bandbreitenbedarf und Nachfrage – künftig.....	9
3 Bestehende Netzabdeckungen.....	10
3.1 Breitbandabdeckung in der Schweiz.....	10
3.1.1 Methodik	10
3.1.2 Versorgung mit Breitbanddiensten in der Schweiz.....	10
3.1.3 Grundversorgungskonzessionärin.....	11
3.1.4 Ausbaupläne der Netzbetreiberinnen.....	11
3.2 Breitbandabdeckung in der Europäischen Union.....	12
3.2.1 Ziele der Europäischen Kommission im Bereich der Breitbandversorgung	12
3.2.2 Breitbandabdeckung in der Europäischen Union	12
4 Kostenmodellierung eines landesweiten Hochbreitbandnetzes	14
4.1 Auftrag an das WIK	14
4.2 Kostenmodellierung.....	14
4.2.1 Grundlegender Modellansatz	14
4.2.2 Netztechnologien	15
4.2.3 Tiefbaukosten	15
4.2.4 Berücksichtigung der bestehenden Netzabdeckungen	16
4.3 Ergebnisse.....	16
4.3.1 Grenzen des profitablen, marktgetriebenen Ausbaus	17
4.3.2 Investitionen für bestimmte Abdeckungsziele – mit Berücksichtigung der bestehenden Netzabdeckung	18
4.4 Zwischenfazit Modellergebnisse	19
4.4.1 Berücksichtigung der bestehenden Festnetzabdeckung (FTTH, FTTS, FTTC)	19
4.4.2 Berücksichtigung der bestehenden Festnetz- und der Kabelnetzabdeckung	20
5 Von der Initiative genannte Instrumente zur Förderung von Ultrahochbreitband	22
5.1 Die Grundversorgung	22
5.1.1 Sinn und Zweck der Grundversorgung.....	22
5.1.2 Umsetzung.....	22
5.1.3 Finanzierung	23
5.1.4 Die Grundversorgung in den EU-Ländern	24
5.1.5 Evaluation	25
5.2 Nationaler Finanzausgleich.....	26
5.2.1 Sinn und Zweck des nationalen Finanzausgleichs.....	26

5.2.2	Evaluation	27
5.3	Neue Regionalpolitik	27
5.3.1	Sinn und Zweck	27
5.3.2	Evaluation	28
5.4	Zwischenfazit Förderinstrumente	28
6	Staatliche Förderung des Breitbandausbaus	30
6.1.1	Förderung des Breitbandausbaus in der EU	30
6.1.2	Länderbeispiele	31
6.1.3	Zwischenfazit internationale Erfahrungen	33
7	Schlussfazit	35
	Abkürzungen.....	36
	Literaturverzeichnis	37

1 Ausgangslage und Ziele

Der Kanton Tessin hat am 6. April 2016 eine Standesinitiative (16.306) eingereicht, mit welcher der Bund aufgefordert wird, den Ausbau der (Ultra-)Hochbreitbandnetze¹ in jenen Regionen, deren Nutzerdichte unter der Grenze der wirtschaftlichen Rentabilität liegt, im Rahmen seiner Kompetenzen zu unterstützen. Es soll ein landesweit dichtes Ultrahochbreitbandangebot mittels Direktfinanzierungen via dem nationalen Finanzausgleich (NFA) oder der neuen Regionalpolitik (NRP) oder aber über eine Erweiterung der Grundversorgung im Rahmen des Fernmeldegesetzes (FMG; SR 784.10) gewährleistet werden. Dabei soll die geeignete und am besten realisierbare Technologie eingesetzt werden, die in den nächsten Jahren dem aktuellen Stand der Technik entspricht.

Sowohl der Ständerat wie auch die Kommission für Verkehr und Fernmeldewesen des Nationalrates (KVF-N) haben der Standesinitiative Folge gegeben. Die KVF-N erachtet die Versorgung mit Ultrahochbreitband als wichtige Massnahme, um die wirtschaftliche Entwicklung von peripheren Gebieten zu fördern und sie für Investitionen attraktiv zu machen. Die Kommission hat deshalb das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) beauftragt, die mit einem landesweiten Ultrahochbreitbandausbau verbundenen Kosten zu eruieren und die in der Standesinitiative erwähnten Instrumente zu prüfen. Dabei hat sie bekanntgegeben, dass die Behandlung der Standesinitiative 16.306 im Zusammenhang mit der Beratung zur Revision des Fernmeldegesetzes stattfinden soll.

Das BAKOM hat für die Erstellung dieses Berichts einen Auftrag an das Wissenschaftliche Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) für die Modellierung der Kosten eines flächendeckenden Hochbreitbandausbaus in der Schweiz vergeben. Resultat dieses Auftrages ist die im Anhang beigelegte Studie "Modellierung der Kosten eines flächendeckenden Hochbreitbandnetzes in der Schweiz" vom 5. Oktober 2017 (WIK 2017a).

Der vorliegende Bericht zur Umsetzung der Standesinitiative des Kantons Tessin klärt zuerst in Kapitel 2 Begriffe, stellt kurz die zur Bereitstellung von Breitband erforderlichen Festnetz- und Mobilfunknetztechnologien vor und geht auf Bandbreitenbedürfnisse der Bevölkerung ein. Sodann wird die gegenwärtige Breitbandabdeckung in der Schweiz und in den europäischen Ländern dargestellt (Kapitel 3). In Kapitel 4 werden das Modell des WIK und die Ergebnisse der Kostenmodellierung präsentiert. Diese Berechnungen geben Auskunft darüber, wie der profitable Ausbau verschiedener Festnetztechnologien in der Schweiz marktgetrieben erfolgen kann und welche Investitionen für den flächendeckenden Netzausbau in der Schweiz erforderlich wären. Vor diesem Hintergrund werden in Kapitel 5 die von der Standesinitiative des Kantons Tessins genannten Optionen zur Umsetzung der Forderungen der Initiative analysiert. Ergänzend wird sodann dargestellt, welche Ansätze zur staatlichen Förderung des Breitbandausbaus im europäischen Kontext existieren (Kapitel 6). Schliesslich wird in Kapitel 7 ein Schlussfazit gezogen.

¹ Der Text der Standesinitiative spricht je nach Sprachversion von Hochbreitband (deutsch) oder von Ultrahochbreitband (französisch und italienisch). Diese Begriffe werden in Kapitel 2 des vorliegenden Berichts erläutert. Es wird davon ausgegangen, dass die Standesinitiative des Kantons Tessins auf Ultrahochbreitbandnetze abzielt, da in der italienischen Version dieser Begriff verwendet wird.

2 Breitband: Begriffe, Technologien und Bedürfnisse

2.1 Begriffe

Für den Begriff Breitband gibt es keine universell gültige Definition. Er steht allgemein für eine Internetverbindung mit hoher Geschwindigkeit. In der Praxis wird Breitband meistens in Bezug auf die Datenübertragungsrate (oft auch als Übertragungs- oder Verbindungsgeschwindigkeit bezeichnet) definiert. Diese wird üblicherweise anhand der durchschnittlichen Anzahl digitaler Bits gemessen, die pro Sekunde übertragen werden kann: entweder in Tausend Bits pro Sekunde (kbit/s) oder Millionen Bits pro Sekunde (Mbit/s). Der Grenzwert, ab dem eine Verbindung als Breitband wahrgenommen wird, ist relativ und kann sich im Laufe der Zeit aufgrund des technologischen Fortschritts und der Nachfrageerwartungen ändern.

Die internationalen Organisationen haben sich allerdings darum bemüht, einen Schwellenwert zu definieren, um die Länder anhand erhobener Daten miteinander vergleichen zu können. So hat die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) bereits 2001 alle Internetzugänge mit einer Übertragungsrate von 256 Kbit/s oder mehr im Downstream als Breitband qualifiziert. Innerhalb der OECD wird regelmässig darüber diskutiert, diesen Grenzwert zu erhöhen, doch wurde bisher kein Konsens zwischen den verschiedenen Mitgliedstaaten gefunden. Es gilt ausserdem zu erwähnen, dass keine Grenze festgelegt ist, ab welcher Rate Breitband zu Hochbreitband wird. Schliesslich kann festgestellt werden, dass die Internationale Fernmeldeunion (ITU) ihre Praktiken mit denen der OECD harmonisieren will. Deshalb gilt dort dieselbe Grenzwert.

Die Europäische Kommission (EK) stuft Downstreamgeschwindigkeiten zwischen 144 Kbit/s und 30 Mbit/s als Breitband ein. Weiter wird in Übereinstimmung mit den Zielen der im Mai 2010 verabschiedeten digitalen Agenda für Europa (siehe Kap. 3.2.1) ein Zugang mit einer Geschwindigkeit zwischen 30 Mbit/s und 100 Mbit/s als schnelles Internet und ab 100 Mbit/s als ultraschnelles Internet bezeichnet.

In der Schweiz sind die Schwellenwerte im Bericht des Bundesrates zur Entwicklung im schweizerischen Fernmeldemarkt zu finden (BR 2014). Dort werden Bandbreiten von mindestens 1 Mbit/s (Downstream) als "Breitband" bezeichnet. Wird von "Hochbreitband" gesprochen, geht es um Bandbreiten ab 30 Mbit/s. Mit "Ultrahochbreitband" werden schliesslich Geschwindigkeiten ab 100 Mbit/s bezeichnet. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass sich der Grenzwert für den Begriff Breitband auf die Mindestübertragungsrate stützte, welche im Rahmen der Grundversorgung zum Zeitpunkt der Berichtserstellung gefordert worden ist, während die beiden anderen Grenzwerte offensichtlich auf jenen der EK basieren.

In der vom Bundesrat im April 2016 verabschiedeten Strategie "Digitale Schweiz"² wird der Begriff Hochbreitband nicht definiert, sondern es wird auf den Fernmeldebericht 2014 des Bundesrates verwiesen.

2.2 Technologien

2.2.1 Festnetz

Fibre To The Home (FTTH)

² Auf operativer Ebene werden in dieser Strategie konkrete Kernziele in acht Aktionsfeldern vorgesehen. Eines der Ziele im Aktionsfeld "Infrastrukturen und Umwelt" besteht darin, dass bis 2020 in allen Gemeinden der Schweiz Hochbreitband verfügbar ist (Kap. 4.3.1).

Mit FTTH-Point-to-Point-Netzarchitekturen, welche jede Endkundin und jeden Endkunden mit einer eigenen Glasfaser erschliessen, können fast beliebig hohe (bis zu 100 Gbit/s), symmetrische Datenübertragungsraten (gleiche Datenraten im Downstream und im Upstream) erreicht werden. Zurzeit sind symmetrische Bandbreiten von bis zu 1 Gbit/s marktüblich.

Fibre To The Building (FTTB)

Bei FTTB wird die Glasfaser bis direkt an oder in den Keller einer Liegenschaft geführt. Von dort aus erfolgt die Verbindung über eine Kupferdoppelader (herkömmliches Telefonkabel, nachfolgend Kupferkabel genannt) innerhalb des Gebäudes (für die Verwendung von Koaxialkabel anstelle von Kupferkabel siehe Abschnitt "Kabelnetze"). Die beim Anschluss zur Verfügung stehende Datenrate ist von der verwendeten Übertragungstechnologie für die elektrischen Signale und der Kupferkabellänge abhängig. Mit der G.fast-Technologie sind Datenraten von bis zu 1 Gbit/s möglich.

Fibre To The Street / Fiber To The distribution point (FTTS / FTTdp)

Bei FTTS, respektive FTTdp, wird die Glasfaser bis zu einer Distanz von etwa 100 bis 200 Meter zu den Liegenschaften geführt (Kabelschacht, Lichtmast). Von hier aus erfolgt die Verbindung über Kupferkabel. Die zur Verfügung stehende Datenrate ist von der verwendeten Übertragungstechnologie und der Länge des Kupferkabels bis zum Teilnehmeranschluss abhängig. Mit G.fast sind bei der Nutzung von Kupferkabeln für kurze Distanzen Datenraten von bis zu 1 Gbit/s erzielbar.

Fibre To The Curb (FTTC)

Die Glasfasern werden bis rund 550 Meter vor die Liegenschaften geführt. Der Anschluss zum Teilnehmer erfolgt ab diesem Punkt über Kupferkabel. Neben der Länge des Übertragungswegs über Kupferkabel ist die zur Verfügung stehende Datenrate auch von der verwendeten Übertragungstechnologie abhängig. Derzeit verwendete Übertragungstechnologien sind u.a. VDSL2 und VDSL mit Vectoring mit bis zu 150 Mbit/s respektive bis zu 350 Mbit/s über sehr kurze Distanzen.

Übertragungstechnologien für bestehende Kupferleitungen

In den vorangehenden Abschnitten wurden bereits im Zusammenhang mit den Festnetzarchitekturen FTTB, FTTS und FTTC unterschiedliche Technologien für die Übertragung von elektrischen Signalen auf Kupferkabeln erwähnt. Tabelle 1 gibt einen Überblick hinsichtlich der maximal erzielbaren Datenraten. DS (Downstream) bezeichnet hierbei die Richtung vom Netz zum Teilnehmeranschluss, US (Upstream) die Richtung vom Teilnehmeranschluss zum Netz. Bezuglich Kommunikationsart unterscheidet man zwischen "symmetrisch" und "asymmetrisch": Während bei symmetrischer Kommunikation die DS- und US-Datenraten gleich gross sind, werden bei asymmetrischer Kommunikation (in der Regel) im DS deutlich höhere Kapazitäten als im US bereitgestellt.

Übertragungstechnologie	Max. DS-Rate	Max. US-Rate	Kommunikationsart
VDSL	55 Mbit/s	19.2 Mbit/s	asymmetrisch
VDSL2	150 Mbit/s (aggregiert DS + US)		asymmetrisch
VDSL Vectoring	350 Mbit/s (aggregiert DS + US)		asymmetrisch
G.fast	1–2 Gbit/s (aggregiert DS + US)		asymmetrisch / symmetrisch

Tabelle 1: Datenraten von DSL-Übertragungstechnologien auf Kupfernetzen (WIK 2017a)

2.2.2 TV-Kabelnetz

Bei TV-Kabelnetzen (nachfolgend "Kabelnetz") wird der Breitbanddienst dem Teilnehmer über das Koaxialkabel der Kabelnetze bereitgestellt. Anders als bei Kupferkabeln ist die Signaldämpfung im Koaxialkabel wesentlich geringer und erlaubt weit längere Übertragungswege. Für die Datenübertragung in beiden Richtungen (Downstream und Upstream) wurde der DOCSIS-Standard ("Data Over Cable Service Interface"-Spezifikation) entwickelt. Weit verbreitet ist heute DOCSIS 3.0. Auch die Version 3.1 ist inzwischen nutzbar (vgl. Tabelle 2). Alle Nutzenden innerhalb eines Anschlussgebietes teilen sich die Datenrate sowohl im Upstream als auch im Downstream. Kabelnetze mit DOCSIS erlauben eine deutlich stabilere Signalübertragung über wesentlich weitere Entfernung (bis zu 160 Kilometer) ohne Einbussen bei der Datenrate. Bei DOCSIS ist für die zur Verfügung stehende Datenrate weniger die Leitungslänge als vielmehr die Anzahl Teilnehmer mit gemeinsamen Zugriff ("shared medium") von Bedeutung.

Heute bestehen Kabelnetze immer mehr auch aus Glasfaserstrecken und setzen FTTB- und FTTS-Lösungen unter Verwendung von Koaxialkabel für die letzte Strecke vom optischen Netzabschluss bis zum Teilnehmeranschluss um. Mit der G.fast-Technologie sind hier Datenraten bis zu 2 Gbit/s möglich.

Übertragungstechnologie	Max. DS-Rate	Max. US-Rate	Kommunikationsart
DOCSIS 3.0	1 Gbit/s ("shared")	100 Mbit/s ("shared")	asymmetrisch
DOCSIS 3.1	10 Gbit/s ("shared")	1–2 Gbit/s ("shared")	asymmetrisch

Tabelle 2: Datenraten von DOCSIS-Übertragungstechnologien auf Kabelnetzen (WIK 2017a)

2.2.3 Mobilfunknetz

Beim Mobilfunk steht die Bandbreite allen Nutzenden in einer Zelle zur Verfügung. Sind viele Nutzende gleichzeitig aktiv, reduziert sich die Leistung für alle ("shared medium"). Zudem ist die zur Verfügung stehende Datenrate von den vorhandenen Funkübertragungsbedingungen wie Distanz, Signaldämpfung und möglicher Sendeleistung abhängig. Zur Zu- und Abführung der Datenvolumina müssen die Funkzellen in zunehmendem Maße mit Glasfaserleitungen angebunden werden. Häufig publiziert wird die in einer Zelle maximal zur Verfügung stehende Bandbreite (Datenrate), die aber in der Regel nur unter idealen Laborbedingungen erreichbar ist. Daher verwendet das WIK (2017a) neben den maximalen Datenraten auch die durchschnittliche Datenrate, welche die Anzahl der Nutzenden pro Versorgungsgebiet einer Antenne und deren Nutzungsverhalten berücksichtigt.

Hinsichtlich der durchschnittlichen Datenrate können die Mobilfunktechnologien LTE (Long Term Evolution) und vor allem LTE-A (Long Term Evolution-Advanced) für den Ultrahochbreitbandausbau eine Ergänzung zu den leitungsgebundenen Technologien darstellen³.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die neueren Übertragungstechnologien HSPA+ (High Speed Packet Access plus), LTE und LTE-A.

³ Kapazitätsmessungen von „Open Signal“ bei den Schweizer Mobilfunknetzen haben für das Jahr 2017 gezeigt, dass die tatsächlichen durchschnittlichen LTE.Downloadraten bei den Netzbetreiberin zwischen 26 Mbit/s und 37 Mbit/s lagen (Open Signal 2017).

Technologie	Max. Downlink-Datenrate	Max. Uplink-Datenrate	Durchschnittliche Datenrate ⁴	Kommunikationsart
HSPA+	42 Mbit/s	6 Mbit/s	11 Mbit/s	asymmetrisch
LTE	300 Mbit/s	150 Mbit/s	75 Mbit/s	asymmetrisch
LTE-A	1000 Mbit/s	500 Mbit/s	250 Mbit/s	asymmetrisch

Tabelle 3: Datenraten für Mobilfunktechnologien HSPA+, LTE, LTE-A

Der Downlink bezeichnet hierbei die Richtung von der Mobilfunkantenne zum mobilen Endgerät, der Uplink die Richtung vom mobilen Endgerät zur Mobilfunkantenne.

2.2.4 Technologische Entwicklung

Ab dem Jahr 2020 ist die Einführung von XG.fast zu erwarten. XG.fast soll bei Übertragungsdistanzen von 50–100 Metern Datenraten von 10 Gbit/s (aggregiert DS und US, symmetrisch und asymmetrisch) bieten. XG.fast ist daher eine typische FTTB-Technologie. Die weitere Standardisierung der ITU zielt auf weitere Datenratensteigerungen bis zu 40 Gbit/s ab.

DOCSIS 3.1 FD (Full Duplex) auf Kabelnetzen erlaubt künftig im Zusammenhang mit FTTB und allenfalls auch FTTS auf kurzen Koaxialkabelleitungen symmetrische Datenübertragungsraten im Downstream und Upstream. Hierdurch wird eine Kommunikation in beiden Richtungen mit bis zu 10 Gbit/s Datenrate ("shared") ermöglicht.

Im Bereich der mobilen Technologien ist in den nächsten fünf Jahren mit der Einführung von Übertragungstechnologien der 5. Generation (5G) zu rechnen. Hinsichtlich zukünftiger 5G-Netze werden maximale Datenraten von 50 Gbit/s im Downlink und 25 Gbit/s im Uplink prognostiziert. Die mit der (geschätzten) Anzahl der Nutzenden pro Versorgungsbereich und deren Nutzungsverhalten korrelierte durchschnittliche Datenrate gibt das WIK (2017a) mit 12.5 Gbit/s an.

2.3 Bandbreitenbedürfnisse

2.3.1 Bandbreitenbedarf und Nachfrage – heute

Im Rahmen der Konzessionserneuerung zur Grundversorgung hat der Bundesrat festgestellt, dass eine garantierte Bandbreite von 3 Mbit/s ermöglicht, am wirtschaftlichen und sozialen Leben teilzunehmen (Bundesrat 2015).

Gemäss BAKOM (2017) hielten in der Schweiz im Jahr 2015 rund 3.7 Millionen Kundinnen und Kunden ein Abonnement für einen festen Breitbanddienst (Kabelnetz-, DSL- oder Glasfaseranschluss). Die Nachfrage nach Breitbanddiensten nahm dabei stetig zu: Im Jahr 2008 hatten erst gut 2.5 Millionen Kundinnen und Kunden ein Abonnement.

Einen Hinweis, welche Internet-Anwendungen heute am häufigsten nachgefragt werden, liefert der Forschungsbericht des IPMZ (2015) "Internet-Anwendungen und deren Nutzung in der Schweiz 2015". So machen etwa 98% der Internet-Nutzenden in der Schweiz von Anwendungen wie E-Mail und Suchmaschinen Gebrauch, 69% hören Musik und 62% nutzen Videoportale. Fernsehsendungen werden von 46% der Nutzenden zeitversetzt und von 43% live im Internet geschaut. Auch soziale Online-Netzwerke (59%) und Internet-Telefonie (46%) sowie Chatten über Dienste wie WhatsApp (71%) sind beliebt. 37% der Internet-Nutzenden (32% der Bevölkerung) verwenden das Internet zu Hause für berufliche Zwecke.

⁴ Gemäss WIK (2017a).

Anwendungen wie Streaming, Internet-Telefonie oder Home-Office benötigen unterschiedlich hohe Bandbreiten. Streaming-Anbieter empfehlen für HD-TV mindestens einen Datendurchsatz von 2.5 Mbit/s⁵ oder für die kommende Ultra-HD-Qualität eine Bandbreite von 25 Mbit/s⁶. Für Internet-Telefonie empfiehlt Skype zwischen 100 kbit/s (für Anrufe) und 8 Mbit/s (für Videokonferenzen ab 7 Personen)⁷. Home-Office und Cloud-Computing beanspruchen in der Regel ebenfalls eine eher hohe Bandbreite, welche allerdings je nach konkreter Anwendung stark variiert.

Unternehmen haben je nach Branche und Betätigungsfeld bereits heute das Bedürfnis nach sehr hohen Bandbreiten. Die Breitbandbedürfnisse von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sind sehr unterschiedlich. Die Nachfrage ist von der Grösse, der Branche und des Typs des Betriebs abhängig. Unternehmen brauchen in der Regel insbesondere auch hohe Upstreamgeschwindigkeiten.

Wie in Abbildung 1 ersichtlich, nutzt die Mehrheit der Kundinnen und Kunden heute ein Abonnement mit einer Bandbreite zwischen 2 Mbit/s und 30 Mbit/s ("best effort"⁸). Seit dem Jahr 2012 hat die Nachfrage nach Angeboten mit mehr als 100 Mbit/s zugenommen. 2015 hatten rund 23% der Internet-Nutzenden einen Abonnementsvertrag mit Bandbreiten über 100 Mbit/s abgeschlossen.

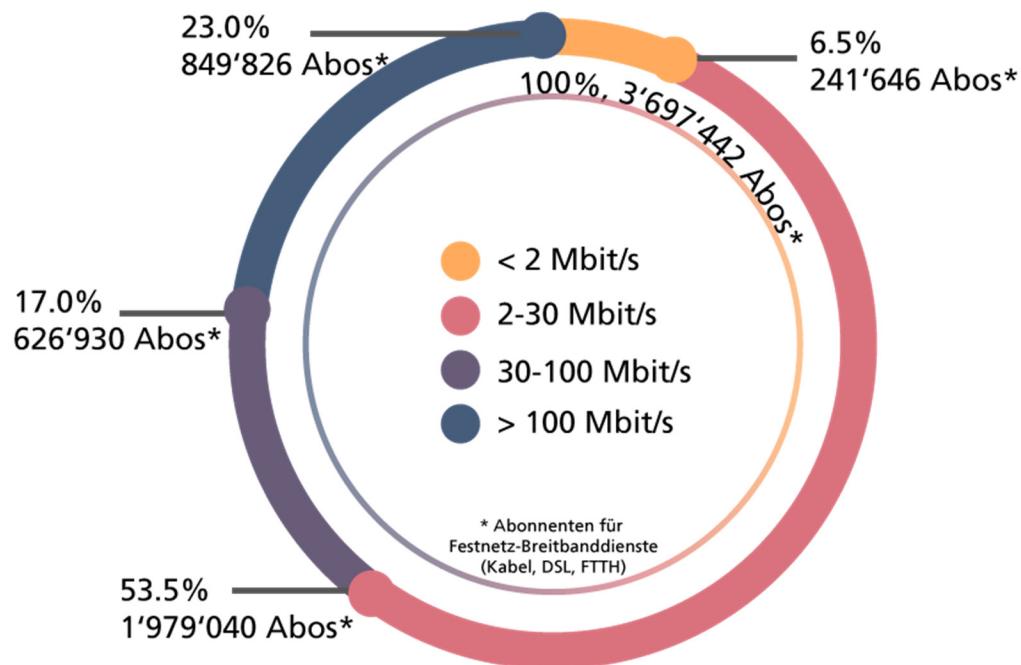


Abbildung 1: Abonnenten für Festnetz-Breitbanddienste in der Schweiz im Jahr 2015. Eigene Darstellung gemäss BAKOM (2017)

⁵ <https://www.google.com/get/videoqualityreport/#methodology>, 11.09.2017.

⁶ <https://help.netflix.com/de/node/306>, 11.09.2017.

⁷ <https://support.skype.com/de/faq/FA1417/wie-viel-bandbreite-braucht-skype>, 11.09.2017.

⁸ Die gekaufte Bandbreite entspricht – im Gegensatz zu den Angeboten der Grundversorgung – nicht unbedingt und jederzeit der effektiv verfügbaren Bandbreite, sondern einer maximalen Bandbreite. Die effektive Bandbreite ist von der Technologie des Anschlusses, Nutzerfrequenzen, Netzauslastung und allfälligen Störungen abhängig.

2.3.2 Bandbreitenbedarf und Nachfrage – künftig

Es ist davon auszugehen, dass der Bandbreitenbedarf von Haushalten und Geschäften steigen wird. Das WIK (2017b) geht davon aus, dass bis 2025 etwa 75% der deutschen Haushalte eine Bandbreite von mindestens 500 Mbit/s im Downstream und mind. 300 Mbit/s im Upstream nachfragen werden. Für KMU geht das WIK (2016) davon aus, dass vermehrt auch hohe Ansprüche an symmetrische Bandbreiten entstehen werden, welche mittelfristig nur mit FTTH/B erfüllt werden können.

3 Bestehende Netzabdeckungen

3.1 Breitbandabdeckung in der Schweiz

Der vom BAKOM veröffentlichte Breitbandatlas für Festnetze⁹ bietet eine wertvolle Datenbank, um die Abdeckung mit Fernmeldediensten zu beurteilen. Dank der Genehmigung mehrerer Fernmeldedienstanbieterinnen konnte das BAKOM deren Rohdaten verwenden, um statistische Auswertungen auf nationaler Ebene vorzunehmen¹⁰.

3.1.1 Methodik

Die Rohdaten stammen von einer überwiegenden Mehrheit der Fernmeldedienstanbieterinnen und liefern Informationen zur Verfügbarkeit von Fernmeldediensten in Gebäuden, jedoch nicht in Wohnungen oder Geschäften.

Bei den verwendeten Daten handelt es sich nicht um eine vollständige Stichprobe, da einzelne kleine Betreiberinnen fehlen. Allerdings decken diese schweizweit nur einen geringen Anteil an Gebäuden ab, die grösstenteils ohnehin bereits von anderen, vorliegend berücksichtigten, Anbieterinnen abgedeckt werden. Folglich sind die berücksichtigten Anbieterinnen zur Berechnung der Resultate ausreichend, um die Lage in der Schweiz beurteilen zu können. Die Ergebnisse sind daher durch die unvollständige Berücksichtigung der Grundmenge der Analyse nur leicht verzerrt.

Um die Versorgung mit verschiedenen Diensten möglichst genau zu erfassen, stellt das BAKOM die Resultate auch im Verhältnis zur Anzahl der Wohnungen und Geschäfte dar. Möglich wird dies durch die Verknüpfung der Rohdaten des Breitbandatlases (basierend auf Gebäuden) mit den Wohnungsdaten in der Schweiz (Gebäude- und Wohnungsregister, Bundesamt für Statistik [BFS]).¹¹ Bei den Geschäften wurde angenommen, dass jedes Gebäude ein einziges Geschäft beherbergt. Die interne Hausverkabelung wird im Breitbandatlas nicht erfasst, weshalb für alle Wohnungen und Geschäfte von der auf der Gebäudeebene erfassten Technologie ausgegangen wird.

3.1.2 Versorgung mit Breitbanddiensten in der Schweiz

Bei Betrachtung der potenziell verfügbaren Downstream-Übertragungsraten in den Gebäuden (und durch Extrapolation für Wohnungen und Geschäfte) in der Schweiz kann Folgendes festgehalten werden:

- 87% der Gebäude sind für Dienste mit Downstream-Übertragungsraten von über 30 Mbit/s ausgestattet (diese Gebäude decken 94% der Wohnungen und Geschäfte ab).
- In 72% der Gebäude können 100 Mbit/s oder mehr erreicht werden (entspricht 84% der Wohnungen und Geschäfte).
- 44% der Gebäude sind für Datenraten von 500 Mbit/s und mehr kompatibel (entspricht 61% der Wohnungen und Geschäfte).
- In 13% der Gebäude, resp. in 26% der Wohnungen und Geschäfte, sind Datenraten von 1 Gbit/s möglich.

⁹ www.breitbandatlas.ch, 11.09.2017

¹⁰ Die Daten zeigen die aktuelle Abdeckung in der Schweiz im Mai 2017.

¹¹ Rund 1'991'000 angeschlossene Gebäude entsprechen ungefähr 5'140'000 angeschlossenen Wohnungen und Geschäften.

Downstream-Übertragungsgeschwindigkeit	Anteil erschlossener Gebäude ¹⁰	Anteil erschlossener Wohnungen und Geschäfte ¹⁰
≥ 30Mbit/s	87%	94%
≥ 100Mbit/s	72%	84%
≥ 500Mbit/s	44%	61%
≥ 1000Mbit/s	13%	26%

Tabelle 4: Abdeckung von Gebäuden respektive Wohnungen und Geschäften nach potenziell verfügbaren Downstream-Übertragungsgeschwindigkeiten; Mai 2017

3.1.3 Grundversorgungskonzessionärin

Gemäss eigenen Angaben im zweiten Quartalsbericht 2017 hat die Grundversorgungskonzessionärin Swisscom (Schweiz) AG (nachfolgend "Swisscom") per Ende Juni 2017 mehr als 3.7 Millionen Wohnungen und Geschäfte mit Bandbreiten von über 50 Mbit/s erschlossen (Swisscom 2017a). Davon sind 2.7 Millionen Festnetzanschlüsse mit Glasfasertechnologien (FTTC, FTTS/B und FTTH) angeschlossen. 2 Millionen Kundinnen und Kunden erhalten eine Bandbreite von mindestens 100 Mbit/s (Swisscom 2017b).

3.1.4 Ausbaupläne der Netzbetreiberinnen

Swisscom hat angekündigt, das Festnetz jährlich in über 300 Gemeinden, davon mindestens in 30 ländlich geprägten, modernisieren zu wollen (Swisscom 2017c). Bis Ende 2021 will Swisscom das Breitband-Festnetz in jeder Schweizer Gemeinde modernisiert haben. Das erklärte Ziel von Swisscom ist, bis Ende 2021 rund 90% aller Wohnungen und Geschäfte mit Bandbreiten von mehr als 80 Mbit/s abzudecken; 85% sollen mindestens 100 Mbit/s erreichen.

Swisscom	IST 2017 ¹²	Ziel 2021
≥ 50 Mbit/s	72%	90% ¹³
≥ 100 Mbit/s	40%	85%

Tabelle 4: Breitbandabdeckung Festnetz (Wohnungen und Geschäfte) von Swisscom, 2017 und 2021

Bei den Kabelnetzanbieterinnen ist die Einführung der neuen Übertragungstechnologie DOCSIS 3.1 absehbar. So haben beispielsweise die zwei grössten Kabelnetzanbieterinnen in der Schweiz, Quickline (2015) und UPC Schweiz GmbH (nachfolgend "UPC"), die Einführung von DOCSIS 3.1 bereits angekündigt (Suissedigital 2017). Gleichzeitig investiert UPC in den nächsten Jahren in die Vergrösserung ihrer Abdeckung, in dem sie im Rahmen des Investitionsprogramms Autostrada 200'000 zusätzliche Haushalte an ihr Netz anschliessen will (Suissedigital 2017). Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Kabelnetze in der Schweiz kontinuierlich weiterentwickelt und damit leistungsfähiger werden.

Schweizer Mobilfunkanbieter führen bereits Tests bezüglich der nächsten Mobilfunkgeneration 5G durch und rechnen mit einer Einführung von 5G in der Schweiz ab dem Jahr 2020.

¹² Eigene Berechnungen mit Angaben von Swisscom 2017a und 2017b; Grundgesamtheit: 5.02 Mio. (4.35 Mio. Wohnungen und 0.67 Arbeitsstätten – BFS 2014 und BFS 2015).

¹³ Ziel für 80 Mbit/s.

3.2 Breitbandabdeckung in der Europäischen Union

3.2.1 Ziele der Europäischen Kommission im Bereich der Breitbandversorgung

Die digitale Agenda für Europa ist eine der sieben Leitinitiativen der von der Kommission verabschiedeten Strategie Europa 2020. Die im Mai 2010 veröffentlichte Strategie zielt darauf ab, das Potenzial der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zu nutzen, um die Schaffung von Arbeitsplätzen, die nachhaltige Entwicklung und die gesellschaftliche Integration zu fördern. In der digitalen Strategie für Europa wurden die folgenden Ziele bezüglich Breitband festgelegt (EK 2010a):

1. Grundlegende Breitbandversorgung für alle Bürgerinnen und Bürger der EU bis 2013
2. Hochbreitbandversorgung¹⁴ bis spätestens 2020: Breitbandanschlüsse mit mindestens 30 Mbit/s für die gesamte Bevölkerung in der EU
3. Ultraschnelle Breitbandversorgung bis spätestens 2020: Abonnemente mit mehr 100 Mbit/s in 50% der europäischen Haushalte

Im September 2010 gab die EK (2010b) sämtliche Massnahmen zur Förderung schneller und ultraschneller Breitbanddienste in Europa bekannt. Zu diesen Massnahmen gehört die Verabschiedung einer Mitteilung zum Breitbandnetz (EK 2010c), in der ein kohärenter Rahmen zur Umsetzung der Ziele der digitalen Strategie definiert und insbesondere erklärt wird, wie Investitionen in die Netze am besten angestossen werden können. Außerdem wird darin vorgesehen, dass jeder Mitgliedstaat einen durchführungsfähigen Plan für die schnellen und ultraschnellen Netze inklusive konkreter Umsetzungsmassnahmen ausarbeitet.

Anlässlich der Rede zur Lage der europäischen Union (EU) 2016 durch Präsident Juncker hat die Kommission eine Revision des EU-Telekommunikationsrechts vorgestellt. Darin sind neue Initiativen enthalten, um den wachsenden Bandbreitenbedarf der Europäerinnen und Europäer zu decken und die Wettbewerbsfähigkeit Europas zu erhöhen. Im Besonderen sollen diese Vorschläge die Investitionen in Hochbreitbandnetze fördern.

Bei dieser Gelegenheit hat die EK (2016a) drei strategische Konnektivitätsziele für 2025 definiert, um die digitale Zukunft Europas vorzubereiten und die Herausforderungen anzugehen:

1. "Gigabit-Anbindung für alle sozioökonomischen Schwerpunkte wie Schulen, Verkehrsknotenpunkte und Hauptanbieter öffentlicher Dienste sowie für stark digitalisierte Unternehmen."
2. "Alle europäischen Privathaushalte sollen unabhängig davon, ob sie sich auf dem Land oder in der Stadt befinden, Zugang zu einer Internetanbindung mit mindestens 100 Mbit/s erhalten, der auf Gigabit-Geschwindigkeit aufgerüstet werden kann."
3. "Alle Stadtgebiete und alle wichtigen Landverkehrsverbindungen sollen mit einer durchgängigen 5G-Konnektivität versorgt werden. Als Zwischenziel für 2020: 5G-Anbindung als vollwertige gewerbliche Dienstleistung in mindestens einer Grossstadt in jedem Mitgliedstaat."

3.2.2 Breitbandabdeckung in der Europäischen Union

Im März 2017 hat die EK eine Studie über die nationalen Breitbandpläne in jedem Mitgliedstaat sowie den Erreichungsgrad der Ziele der digitalen Strategie veröffentlicht (EK 2017a). Gemäss Analyse wurde das erste Ziel, eine grundlegende Breitbandversorgung für alle Bürgerinnen und Bürger in der

¹⁴ Mit der Abdeckung (oder Versorgung) wird die Möglichkeit der Bevölkerung ausgedrückt, bei Bedarf den Dienst nutzen zu können.

EU, erreicht. Wie aus der Tabelle 6 hervorgeht, bestehen bei den anderen Zielen sehr grosse Unterschiede zwischen den Ländern. Trotz ehrgeiziger nationaler Breitbandpläne werden manche von ihnen die Ziele höchstwahrscheinlich nicht fristgerecht erreichen können.

Staat	Abdeckung¹⁾ 30 Mbit/s	Durch- dringung²⁾ ≥100 Mbit/s	Staat	Abdeckung¹⁾ 30 Mbit/s	Durch- dringung²⁾ ≥100 Mbit/s
Deutschland	81,4%	4,82%	Italien	43,9%	0,54%
Österreich	88,8%	2,24%	Lettland	90,7%	25,3%
Belgien	98,9%	22,8%	Litauen	97,5%	10,4%
Bulgarien	71,8%	2,88%	Luxemburg	94,4%	7,33%
Zypern	84,0%	0,06%	Malta	100,0%	0,99%
Kroatien	52,0%	0,12%	Niederlande	98,3%	16,5%
Dänemark	91,7%	9,39%	Polen	60,7%	4,23%
Spanien	76,6%	9,76%	Portugal	90,9%	18,9%
Estland	86,4%	4,48%	Tschechische Republik	72,9%	5,55%
Finnland	75,1%	15,1%	Rumänien	71,6%	26,7%
Frankreich	44,8%	7,66%	Vereinigtes König- reich	90,5%	6,15%
Griechenland	36,3%	0,01%	Slowakei	67,1%	6,70%
Ungarn	78,2%	12,7%	Slowenien	78,8%	4,91%
Irland	79,7%	13,2%	Schweden	76,4%	27,1%

¹⁾ Bevölkerungsanteil

²⁾ Anteil der Haushalte

Tabelle 6: Konnektivität in den EU-Mitgliedstaaten, Juli 2015 (EK 2017a)

4 Kostenmodellierung eines landesweiten Hochbreitbandnetzes

4.1 Auftrag an das WIK

Das WIK (2009) hat für das BAKOM bereits die Studie „Szenarien einer nationalen Glasfaserausbaustrategie in der Schweiz“ erstellt. Diese Arbeit wurde im Rahmen der Standesinitiative des Kantons Tessin herangezogen, um aufzuzeigen, dass der Ausbau von FTTH in der Schweiz nicht überall profitabel sein kann und aus diesem Grund davon auszugehen ist, dass marktgetrieben kein flächendeckendes Ultrahochbreitbandnetz realisiert werden wird.

Im Juni 2017 wurde das WIK vom BAKOM beauftragt, ausgehend vom FTTH-Kostenmodell aus dem Jahr 2009 für die Schweiz eine neue Kostenmodellierung, welche auch die Netzarchitekturen FTTC und FTTS berücksichtigt, zu erstellen. Das WIK wurde weiter angewiesen, die gegenwärtige Abddeckung mit kabelgebundenem Hochbreitband (Kupfer-, Glasfaser- und Koax-Technologien) in der Schweiz als Ausgangspunkt für die Kostenmodellierung zu berücksichtigen. Das BAKOM hat die folgenden zentralen Forschungsfragen an das WIK formuliert:

- Wie viel würde ein flächendeckender Ausbau von Hochbreitband in der Schweiz, ausgehend vom aktuellen Ausbaustand der Netze in der Schweiz und unter Berücksichtigung der technologischen Entwicklung, kosten?
- Wie weit kann ein marktgetriebener, profitabler Hochbreitbandausbau in der Schweiz gehen?

Die gesamten folgenden Ausführungen im Kapitel 4 basieren auf der vom WIK für das BAKOM erstellten Studie "Modellierung der Kosten eines flächendeckenden Hochbreitbandnetzes in der Schweiz"¹⁵ vom 5. Oktober 2017, welche diesem Bericht als Anhang beigelegt ist (WIK 2017a).

4.2 Kostenmodellierung

4.2.1 Grundlegender Modellansatz

Das WIK verwendet ein generisches Modell, welches mit Werten für die Schweiz parametrisiert wurde. Die Modellierung des Glasfasernetzes folgt einem Wiederbeschaffungskosten-Ansatz, was bedeutet, dass die Infrastruktur und die Netzelemente neu, mit aktuellen Preisen, bewertet werden ("Neubaukosten"). Bestehende Kanalisationsinfrastrukturen, welche für den Ausbau von Glasfasernetzen benutzt werden könnten, wurden nicht berücksichtigt (siehe Kap. 4.2.3).

Die modellierten Anschlussnetze werden auf der Basis der Zentralen-Standorte von Swisscom aufgebaut. Die Anzahl Zentralen wurde effizienzbereinigt reduziert, in dem die kleinsten Anschlussbereiche mit weniger als 1000 Teilnehmern an grössere Zentralen angeschlossen wurden. Die Anschlussnetze werden bottom-up, d.h. optimiert und unabhängig vom effektiven Kanalisationsverlauf, modelliert.

Im Modell wird die Erschliessung von allen an ein Fernmeldenetz angeschlossenen Wohnungen und Geschäften in der Schweiz abgebildet, was rund 5.1 Millionen Anschlüssen entspricht. Die reale geografische Verteilung der Kundinnen und Kunden wird dabei berücksichtigt. Es wird ein "Homes passed"-Ansatz angewendet, d.h. es werden alle Anschlüsse baulich erschlossen, auch solche, die (gegenwärtig) keine Festnetzdienste nutzen. Im Modell wird angenommen, dass durchschnittlich 70% aller Kundinnen und Kunden von Festnetzdiensten (FTTH, FTTS oder FTTC, siehe Kap. 2.2.1) Gebrauch machen, während die übrigen 30% einen Kabelnetzanschluss, ausschliesslich einen Mobilfunkanschluss oder gar keinen Fernmeldenetzanschluss nutzen. Diese Annahme bestimmt den erwarteten Umsatz in einem Gebiet und ist deshalb im Hinblick auf die Beurteilung der Profitabilität eines Ausbaugebietes zentral.

¹⁵ Das WIK setzt "Hochbreitband" mit der EU-Definition von Ultra-Hochbreitband, also Bandbreiten ab 100 Mbit/s, gleich.

4.2.2 Netztechnologien

Mit dem Modell können die Festnetz-Technologien FTTH, FTTS (mit G.fast) und FTTC (mit Vectoring) abgebildet werden. Die verschiedenen Technologien unterscheiden sich neben der Übertragungstechnologie insbesondere in der Länge der Kupfer- und Glasfaserabschnitte. Je weiter das Glasfaserkabel hin zu den Kundinnen und Kunden ausgebaut ist, desto leistungsfähiger ist der Endkundenanschluss. Damit ist FTTH die leistungsstärkste Technologie, gefolgt von FTTS und sodann von FTTC.

Mit FTTH-Point-to-Point-Netzarchitekturen, welche jede Wohnung mit einer eigenen Glasfaser erschliessen, können fast beliebig hohe, symmetrische Datenübertragungsraten¹⁶ erreicht werden. Zurzeit sind symmetrische Bandbreiten mit 1 Gbit/s marktüblich. FTTS mit G.fast erlaubt aktuell Bandbreiten von aggregiert, d.h. Down- und Upstream zusammen, bis zu 1 Gbit/s. Dadurch können Bandbreiten symmetrisch von bis zu 500 Mbit/s oder asymmetrisch von bis zu 900 Mbit/s im Downstream (und 100 Mbit/s im Upstream) bereitgestellt werden. Voraussetzung dafür sind kurze Kupferkabel von maximal 200 Metern. FTTC mit Vectoring erlaubt gegenwärtig asymmetrische Bandbreiten von aggregiert bis zu 150 Mbit/s auf relativ kurzen Kupferkabeln von 600 bis 1000 Metern. Mit dem neusten Vectoring-Standard können über kürzere Kupferkabel aggregiert bis 350 Mbit/s erreicht werden.

Im Gegensatz zum ersten vom WIK (2009) für das BAKOM erstellten FTTH-Modell werden im Rahmen der vorliegenden Kostenmodellierung nur Ein-Faser-FTTH-Netze modelliert. Dies ist die kosten-günstigere Variante als der Multi-Faser-Ansatz, welcher in gewissen Gebieten in Netzkooperationen von Swisscom mit Elektrizitätsversorgungsunternehmen realisiert wird. Für die vorliegend interessierende Versorgung nicht profitabler Gebiete erscheint der Ein-Faser-Ansatz als angemessener als der Multi-Faser-Ansatz.

4.2.3 Tiefbaukosten

Im Modell werden die Tiefbaukosten auf Basis der Trassenlängen in den jeweiligen Anschlussnetzen sowie mit Preisen für eine Standardkanalisation berechnet. Es werden ebenfalls Kosten für Kabelschäfte, Abzweigmuffen etc. berücksichtigt. In den verschiedenen Ausbaugebieten wird von unterschiedlichen Grabungskosten ausgegangen. In dünnbesiedelten Gebieten ist typischerweise der Anteil nicht asphaltierter Flächen grösser als in Städten, was die Kosten für Grabungsarbeiten senkt. Außerdem sind Schächte in dünnbesiedelten Gebieten kleiner, da sie weniger Fasern aufnehmen müssen. Schliesslich werden auch Luftkabel berücksichtigt, und zwar in gleichem Umfang, wie Swisscom sie gegenwärtig in ihrem Netz einsetzt.

Ebenfalls berücksichtigt werden die Kosten für Hausverkabelungen. Sie werden gegenwärtig, ausser bei Neubauten, üblicherweise von den Netzbetreiberinnen übernommen. Auch hier wird in dünner besiedelten Gebieten von tieferen Investitionen pro Hausanschluss ausgegangen.

Bei der FTTC- und FTTS-Netzarchitektur wird auf dem letzten Abschnitt zum Gebäude das Kupferkabel verwendet. Das Modell baut das Glasfasernetz für diese Netzarchitekturen bis zu den jeweiligen Knotenpunkten aus. Für den Kupferabschnitt sind keine neuen Investitionen zu tätigen, da das Kupfernetz bereits existiert. Es wird davon ausgegangen, dass für das Kupfernetz wiederkehrende Kosten in der Höhe der von Swisscom gegenwärtig verlangten Preise für die (Teil-)Kupferleitungen anfallen. Damit verursacht das Kupfernetz bei der Modellierung keine Investitionen, sondern laufende Kosten in der Höhe der Wiederbeschaffungskosten.

Bei der Modellierung der Glasfasernetze wird davon ausgegangen, dass keine bestehende Kanalisationinfrastruktur genutzt werden kann. Eine entsprechende Berücksichtigung wäre höchst spekulativ, da keine Informationen über freie Kapazitäten in bestehenden Infrastrukturen vorhanden sind. In der

¹⁶ Gleiche Datenraten im Down- und im Upstream.

Realität ist damit zu rechnen, dass bestehende Netzinfrastrukturen teilweise für den weiteren Netzausbau eingesetzt werden könnten. Dies kann den vorliegend berechneten Investitions- und Subventionsbedarf gemäss dem WIK je nach lokalen Gegebenheiten um schätzungsweise 10%–25% senken. Weiter wurde bei der Modellierung nicht berücksichtigt, dass ausgehend von der bestehenden Netzaufdeckung beim weiteren Ausbau der Glasfasern näher zu den Kundinnen und Kunden die bereits bestehenden Glasfaserstrecken von FTTS- und FTTC-Anschlüssen genutzt werden können. Dieser Effekt könnte die vorliegend berechneten Investitionen für FTTS und FTTH gemäss dem WIK um schätzungsweise 10%–15% senken.

4.2.4 Berücksichtigung der bestehenden Netzaufdeckungen

Damit die zur Realisierung bestimmter Ausbauziele zusätzlich zu tätigen Investitionen berechnet werden können, ist die aktuelle Netzaufdeckung in der Schweiz zu berücksichtigen. Anhand der vom BAKOM im Rahmen des Breitbandatlas gesammelten Daten¹⁷ konnte das WIK für jedes Anschlussnetz den gegenwärtigen Ausbaustand der Netze¹⁸ berücksichtigen.

Die für den Breitbandatlas gelieferten Daten liegen auf der Ebene der Gebäude vor. Mittels entsprechender Datenbanken des BFS (Wohnungen pro Gebäude) wurde von den Gebäuden auf die Wohnungen geschlossen. Für alle Gebäude ohne Wohnungen wurde angenommen, dass sich darin genau ein Geschäft befindet. Schliesslich mussten die FTTC- und FTTS-Anschlüsse mittels Annahmen (verfügbare Bandbreiten und aktuelle Abdeckungszahlen von Swisscom) identifiziert werden, da im Rahmen der Datensammlung für den Breitbandatlas nicht zwischen diesen zwei Netzarchitekturen unterschieden wird. Es wurde ausserdem unterstellt, dass jede Wohnung und jede Arbeitsstätte in der Schweiz mindestens über einen Kupfernetzanschluss verfügt.

4.3 Ergebnisse

Zur Beurteilung des zu erwartenden marktgetriebenen Netzausbau, d.h. wo die Umsätze die Kosten übersteigen, werden Szenarien auf der "grünen Wiese" berechnet (Kap. 4.3.1). Im Rahmen dieses Ansatzes werden die Kosten ermittelt, welche für den Ausbau der Netze ohne die Berücksichtigung der existierenden Infrastrukturen und Fernmeldenetze entstehen würden.

Werden in einem weiteren Schritt die gegenwärtigen Netzaufdeckungen in der Schweiz mitberücksichtigt, können sowohl die notwendigen Investitionen als auch allfällige nicht mit den zu erwartenden Erträgen amortisierbare Investitionen für den Ausbau der bisher nicht erschlossenen Anschlüsse zur Erreichung eines bestimmten Abdeckungsziels ermittelt werden (Kap. 4.3.2).

Die vorliegenden Resultate für die Investitionen stellen vermutlich Maximalergebnisse dar, da weder bestehende, nutzbare Kanalisationsinfrastrukturen noch wiederverwendbare Glasfaserabschnitte von FTTC- und FTTS-Netzen berücksichtigt wurden (siehe Kap. 4.2.3).

¹⁷ Stand im Mai 2017.

¹⁸ Da das BAKOM bei jeder Netzbetreiberin die Erlaubnis zur Verwendung der für den Breitbandatlas eingereichten Daten einholen musste, wurden nur die Netze von Swisscom, UPC, Quickline und 96 weiteren (SuisseDigital-)Kabelnetzbetreiberinnen berücksichtigt werden. Damit wird jedoch der überwiegende Teil der Netzaufdeckung in der Schweiz abgedeckt (siehe auch Kap. 3.1.1).

4.3.1 Grenzen des profitablen, marktgetriebenen Ausbaus

Die Szenario-Berechnungen auf der "grünen Wiese" geben Antworten auf die Fragen, welche Investitionen für den Ausbau einer bestimmten Technologie in der Schweiz ohne die Berücksichtigung der bereits ausgebauten Gebiete anfallen würden und welcher Anteil der Bevölkerung mit der marktgetriebenen Erschliessung einer bestimmten Technologie rechnen kann.

Zur Ermittlung der Profitabilität des Glasfaserausbau in einem Gebiet werden die Kosten für den Ausbau und den Betrieb des Netzes den zu erwartenden Erträgen gegenübergestellt. Im Modell werden die Investitions- und Betriebskosten pro Monat auf die einzelnen Kundinnen und Kunden in den verschiedenen Anschlussbereichen verteilt und mit einem durchschnittlichen Umsatz pro Kundin oder Kunde und Monat verglichen. Ist in einem Anschlussbereich der monatliche Umsatz pro Nutzenden grösser als die monatlichen Kosten, kann das Gebiet profitabel ausgebaut werden und es ist davon auszugehen, dass der Netzausbau eigenwirtschaftlich getätig wird. Im umgekehrten Fall, in Gebieten, wo die Umsätze pro Nutzenden die Kosten nicht decken, können folglich mit den Erträgen nicht alle Investitionen amortisiert werden. Bleibt diese Wirtschaftlichkeitslücke ungedeckt, kann kein marktgetriebener Ausbau des Anschlussbereiches erwartet werden. Damit ein Ausbau gewährleistet werden kann, wäre diese Deckungslücke beispielsweise mit staatlichen Investitionszuschüssen respektive Subventionen zu decken.

Basierend auf Informationen des BAKOM und Erfahrungswerten des WIK wurde vorliegend ein durchschnittlicher Umsatz von 101.90 CHF für FTTH-Netze und von 85.70 CHF für FTTS- und FTTC-Netze zu Grunde gelegt. Dieser durchschnittliche Umsatz pro Kundin oder Kunde setzt sich aus Umsätzen der Privat- und Geschäftskundschaft, inklusive Umsätzen aus Mietleitungen, zusammen. Bei FTTS- und FTTC-Netzen wird davon ausgegangen, dass aufgrund der geringeren Leistungsfähigkeit geringere Umsätze realisiert werden können.

4.3.1.1 FTTH

Die Modellierung eines flächendeckenden Ausbaus mit FTTH in der Schweiz verursacht auf der "grünen Wiese" Investitionen in der Höhe von 33.1 Milliarden CHF. Die Investitionen sind gemäss Modell pro Anschluss in den am dünnsten besiedelten Gebieten fast neunmal so hoch wie in den am dichtesten besiedelten Gebieten. Der Ausbau wäre für 69% der Anschlüsse profitabel realisierbar. Für die restlichen 31% der Wohnungen und Geschäfte ist gemäss Modell eigenwirtschaftlich kein FTTH-Ausbau möglich. Es würden nicht amortisierbare Investitionen von 7.5 Milliarden CHF entstehen.

4.3.1.2 FTTS

Für den Ausbau von FTTS kann auf Investitionen in den besonders teuren letzten Netzabschnitten verzichtet werden.¹⁹ Um die ganze Schweiz flächendeckend mit FTTS auszubauen, errechnet das Modell Investitionen von 12.2 Milliarden CHF. Mit dem für FTTS-Netze angenommenen Umsatz können gemäss Modellierung 86% der Anschlüsse profitabel ausgebaut werden. Die Wirtschaftlichkeitslücke für einen flächendeckenden FTTS-Ausbau würde 1.9 Milliarden CHF betragen.

4.3.1.3 FTTC

Der flächendeckende Ausbau mit FTTC erfordert gemäss Modell rund 5.5 Milliarden CHF. Ausgehend vom für FTTC-Netze zu Grunde gelegten Umsatz könnte die Schweiz eigenwirtschaftlich nicht flächendeckend ausgebaut werden. Es verbliebe eine Investitionslücke von 227 Millionen CHF für die Erschliessung der nicht profitablen Gebiete, welche 6% der Anschlüsse repräsentieren.

¹⁹ Im Modell des WIK werden laufende Kosten für Netznutzungsentgelte berücksichtigt.

4.3.2 Investitionen für bestimmte Abdeckungsziele – mit Berücksichtigung der bestehenden Netzabdeckung

Durch die Berücksichtigung der bestehenden Netzabdeckung in der Schweiz mittels Daten des Breitbandatlas werden die Grenzen des profitablen Ausbaus nicht beeinflusst. Die zur Erreichung bestimmter Abdeckungsziele erforderlichen Investitionen und ein allfälliger Subventionsbedarf fallen hingegen je nach Ausbaustand einer Technologie geringer aus.

Nachfolgend werden erstens Szenarien präsentiert, welche die bestehende Abdeckung mit Koax-Kabelanschlüssen nicht berücksichtigen. Diese Szenarien sind für den Fall relevant, wo Abdeckungsziele nur durch die Festnetztechnologien FTTH, FTTS und FTTC erreicht werden sollen. Zweitens werden Szenarien dargestellt, bei welchen zur Erreichung eines von der Technologieplattform unabhängigen Versorgungsziels, d.h. ein Bandbreitenziel, auch die Kabelnetzabdeckung einbezogen wird. Kabelanschlüsse können relativ hohe Bandbreiten, zumindest im Downstream, erbringen (≤ 500 Mbit/s). Diese Bandbreiten werden mit der kurz- bis mittelfristig erwarteten Einführung des neusten Übertragungsstandards DOCSIS 3.1 in der Schweiz (siehe Kap. 3.1.4) nochmals höher – auch im Upstream (siehe Kap. 2.2.4).

Ein Bandbreitenabdeckungsziel, welches auch von Kabelnetzen erfüllt werden kann, ist demnach nicht nur mit dem Ausbau der Festnetztechnologien, sondern auch mit einer Erweiterung der Kabelnetzabdeckung erreichbar. Die Modellierung von Kabelnetzen ist im vorliegenden Modell des WIK nicht möglich. Eine Studie vom WIK (2014) zeigt, dass zwischen dem Aufbau von FTTH und dem Bau von Kabelnetzen kein wesentlicher Unterschied in Bezug auf die erforderlichen Investitionen besteht.

4.3.2.1 FTTH

In der Schweiz sind rund 1.3 Millionen Wohnungen und Geschäfte durch Swisscom und weiteren Netzbetreiberinnen mit FTTH erschlossen. Zur Erschliessung der restlichen knapp drei Viertel der Anschlüsse würde gemäss Modellierung des WIK ein Investitionsvolumen von 28.2 Milliarden CHF anfallen. Dabei müssten in den am dichtest besiedelten Gebieten noch 19% der Anschlüsse mit einer Investition in der Höhe von 53.5 Millionen CHF erschlossen werden. In den am dünnsten besiedelten Gebieten müssten noch 98% der Anschlüsse mit einer Investition von 5.9 Milliarden CHF bereitgestellt werden.

Für 69% der Wohnungen und Geschäfte wäre die FTTH-Abdeckung von den Netzbetreiberinnen profitabel und damit eigenwirtschaftlich zu stemmen. Für die übrigen 31% müssten noch rund 1.5 Millionen Anschlüsse mit FTTH erschlossen werden. Dadurch würde eine Wirtschaftlichkeitslücke in der Höhe von 7.3 Milliarden CHF entstehen.

4.3.2.2 FTTH und Kabelanschlüsse

Werden Kabelnetzanschlüsse als mehr oder weniger äquivalent zu FTTH-Anschlüssen zur Erreichung eines plattformunabhängigen Bandbreitenziels von beispielsweise 500 bis 1000 Mbit/s im Downstream (mit DOCSIS 3.1) angesehen, müsste FTTH nur ausgebaut werden, wo gegenwärtig weder ein FTTH- noch ein Kabelnetzanschluss vorhanden ist.

Der Beitrag der Kabelnetzanschlüsse zahlt sich insbesondere in den weniger dicht besiedelten Gebieten der Schweiz aus. Dort müssten deutlich weniger Anschlüsse ausgebaut werden. In den am wenigsten dicht besiedelten und am teuersten zu versorgenden Gebieten sind gegenwärtig nur 2% der Anschlüsse mit FTTH ausgebaut, während dort immerhin 27% der Anschlüsse durch Kabelnetzbetreiberinnen versorgt werden.

Die Berechnungen zeigen, dass unter Berücksichtigung der Kabelnetzabdeckung in der Schweiz Investitionen von 10.1 Milliarden CHF für eine flächendeckende Versorgung mit 500 bis 1000 Mbit/s im

Downstream durch FTTH oder Kabelnetzanschlüssen erforderlich wäre. Die Wirtschaftlichkeitslücke würde 4.0 Milliarden CHF betragen.

4.3.2.3 FTTS

Sollte die Schweiz flächendeckend mit FTTS versorgt werden soll – ohne Berücksichtigung der gegenwärtigen Kabelnetzabdeckung – müssten 3.3 Millionen Wohnungen und Geschäfte mit FTTS erschlossen werden. Der dafür aufzubringende Investitionsbedarf würde 9.4 Milliarden CHF und die Wirtschaftlichkeitslücke 1.9 Milliarden CHF betragen.

Wird ein Bandbreitenziel von beispielsweise bis zu 500 Mbit/s (Downstream) angestrebt, müssten die Netze mit FTTS ausgebaut werden, wo gegenwärtig weder ein FTTH-, noch ein FTTS- oder ein Kabelnetzanschluss vorhanden ist. In diesem Fall wäre knapp 1 Million oder 18.3% der Anschlüsse auszubauen. Dafür wären Investitionen in der Höhe von 3.9 Milliarden CHF zu leisten. Es würden ungedeckte Investitionen von 1.2 Milliarden CHF resultieren.

4.3.2.4 FTTC

Wenn das Festnetz die Schweiz flächendeckend mit mindestens FTTC versorgen soll – ohne Berücksichtigung der Kabelnetze – wären noch gut 50% der Anschlüsse mit FTTC auszubauen. Es wären Investitionen von 3.6 Milliarden CHF notwendig, wobei 182 Millionen CHF nicht amortisierbar wären.

4.37 Millionen respektive 85% der Wohnungen und Geschäfte in der Schweiz sind zurzeit mit FTTH, FTTS, FTTC oder Kabel angebunden. Wird eine flächendeckende Versorgung mit Bandbreiten von beispielsweise bis zu 100 Mbit/s angestrebt, wären noch 14.9% der Anschlüsse mit FTTC auszubauen. Dafür wären Investitionen in der Höhe von 1.7 Milliarden CHF zu erbringen. Es verbliebe eine Wirtschaftlichkeitslücke von 133 Millionen CHF.

4.4 Zwischenfazit Modellergebnisse

Die Modellergebnisse des WIK (2017a) legen nahe, dass ein marktgetriebener Ausbau von FTTH in der Schweiz bis zu 69% der Wohnungen und Geschäfte erreichen kann. Für FTTS steigt dieser Anteil auf 86% und für FTTC auf 94%. Bei ca. 6% aller Anschlüsse kann nicht mit einem marktgetriebenen Ausbau einer Glasfasertechnologie gerechnet werden.

Die für einen flächendeckenden Ausbau von FTTH erforderlichen Investitionen betragen auf der grünen Wiese – ohne Berücksichtigung der existierenden Infrastrukturen und Fernmeldenetze – gemäss Modellierung 33.1 Milliarden CHF. Für FTTS vermindert sich dieser Investitionsbedarf auf etwa einen Drittelp und für FTTC auf etwa einen Sechstel der Investitionen für FTTH.

Auch unter Berücksichtigung der bereits existierenden Fernmeldenetze würde eine flächendeckende Abdeckung mit Ultrahochbreitband in der Schweiz in jedem Fall Investitionen in Milliardenhöhe erforderlich machen. Die vorliegend berechneten Investitionen stellen vermutlich Maximalergebnisse dar, da weder bestehende, nutzbare Kanalisationsinfrastrukturen noch wiederverwendbare Glasfaserabschnitte von FTTC- und FTTS-Netzen berücksichtigt wurden (siehe Kap. 4.2.3). Bei der Interpretation der Resultate im Zusammenhang mit den Technologien und den aufgeführten Bandbreiten ist zu berücksichtigen, dass es sich um idealtypische Maximalgeschwindigkeiten handelt; die effektiven Bandbreiten können davon abweichen (best effort) und nicht wie im Rahmen der Grundversorgung garantiert werden. Schliesslich ist zu erwähnen, dass FTTC von gewissen Quellen nicht als langfristig zukunftstaugliche Technologie angesehen wird (Arthur D. Little 2014).

4.4.1 Berücksichtigung der bestehenden Festnetzabdeckung (FTTH, FTTS, FTTC)

Wäre ausgehend vom gegenwärtigen Ausbaustand der bestehenden Festnetze (FTTH, FTTS und FTTC) in der Schweiz ein flächendeckendes FTTH-Netz zu erstellen, würden Investitionen von schätzungsweise 28.2 Milliarden CHF anfallen. In den nicht profitablen Gebieten wären Investitionen in der

Höhe von ca. 7.3 Milliarden CHF nicht amortisierbar. Für einen flächendeckenden Ausbau mit FTTS (für symmetrische Bandbreiten von bis zu 500 Mbit/s) wären schätzungsweise 9.4 Milliarden CHF zu investieren, und in nicht profitablen Gebieten wären ungedeckte Investitionen von rund 1.9 Milliarden CHF in Kauf zu nehmen. Der flächendeckende Ausbau mit FTTC (für asymmetrische Bandbreiten von bis zu derzeit 100 Mbit/s) würde schätzungsweise 3.6 Milliarden CHF erfordern; in nicht profitablen Gebieten könnten geschätzte 182 Millionen CHF nicht amortisiert werden.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Grenzen des profitablen Ausbaus sowie den geschätzten Investitionsbedarf und den damit verbundenen Wirtschaftlichkeitslücken für den flächendeckenden Ausbau der drei Festnetztechnologien FTTH, FTTS und FTTC.

Technologie (Versorgungsziel)	Profitabler Ausbau (Anteil Anschlüsse)	Investitionsbedarf (in Mia. CHF)	Wirtschaftlichkeitslücke (in Mia. CHF)
FTTH (≥ 1 Gbit/s)	69%	28.2	7.3
FTTS (≤ 500 Mbit/s)	86%	9.4	1.9
FTTC (≤ 100 Mbit/s)	94%	3.6	0.2

Tabelle 5: Profitabler Ausbau, Investitionsbedarf und Wirtschaftlichkeitslücke mit bestehender Festnetzabdeckung – ohne Kabelnetze

4.4.2 Berücksichtigung der bestehenden Festnetz- und der Kabelnetzabdeckung

Das zu leistende Investitionsvolumen wird erheblich geringer, wenn Abdeckungsziele unabhängig von der zu verwendenden Technologieplattform mittels Bandbreite definiert werden und neben den Festnetztechnologien FTTH, FTTS und FTTC auch Kabelnetze zur Erreichung der Ziele beitragen. Kabelnetze können nicht dieselben Bandbreiten wie FTTH liefern; gegenwärtig ist die Leistung der Kabelnetzanschlüsse mit bis zu 500 Mbit/s im Downstream jedoch bereits hoch und sie werden künftig insbesondere auch im Upstream höhere Bandbreiten erlauben.

Bei zusätzlicher Berücksichtigung der Kabelnetze ändern sich die Grenzen des profitablen Ausbaus nicht. Die erforderlichen Investitionen sinken hingegen dank den Kabelnetzen je nach Bandbreitenziel um 53% bis 64% im Vergleich zu obigem Fall. Die entstehenden Wirtschaftlichkeitslücken verringern sich gemäss Modellierung in ähnlichem, wenn auch etwas geringerem Ausmass.

Auch für plattformunabhängige Bandbreitenziele bleiben die erforderlichen Investitionen hoch. Für eine flächendeckende Abdeckung mit Bandbreiten von bis zu 500 Mbit/s – 1 Gbit/s wären gemäss dem WIK schätzungsweise Investitionen von 10.1 Milliarden CHF notwendig, wobei in nicht profitablen Gebieten eine Wirtschaftlichkeitslücke von 4.0 Milliarden CHF entstehen würde. Für ein Versorgungsziel von bis zu 500 Mbit/s wären schätzungsweise Investitionen von 3.9 Milliarden CHF erforderlich, mit einer Wirtschaftlichkeitslücke von ca. 1.2 Milliarden CHF. Zur Erreichung einer flächendeckenden Abdeckung mit Bandbreiten gegen 100 Mbit/s wäre schliesslich schätzungsweise ein Investitionsvolumen von 1.7 Milliarden CHF, mit 133 Millionen CHF ungedeckter Investitionen, notwendig.

Tabelle 8 gibt einen Überblick über die Grenzen des profitablen Ausbaus sowie den geschätzten Investitionsbedarf und den damit verbundenen Wirtschaftlichkeitslücken zur Erreichung flächendeckender Versorgungsziele unter Berücksichtigung der bestehenden Fest- und Kabelnetze.

Versorgungsziel (Technologie)	Profitabler Ausbau (Anteil Anschlüsse)	Investitionsbedarf (in Mia. CHF)	Wirtschaftlichkeitslücke (in Mia. CHF)
500 Mbit/s – 1 Gbit/s (FTTH)	69%	10.1	4.0
≤500 Mbit/s (FTTS)	86%	3.9	1.2
≤100 Mbit/s (FTTC)	94%	1.7	0.1

Tabelle 6: Profitabler Ausbau, Investitionsbedarf und Wirtschaftlichkeitslücke mit bestehender Netzabdeckung – mit Kabelnetzen

Gemäss dem WIK kann für abgelegene Gebiete eine Abdeckung mit Mobilfunk eine zeitnah realisierbare und kostengünstige Option zur Reduktion von allfällig notwendigen staatlichen Subventionen darstellen. Der neuste LTE-Mobilfunkstandard liefert gegenwärtig teilweise vergleichbare Datenraten wie FTTC. Es ist weiter davon auszugehen, dass mit der nächsten Mobilfunkgeneration ab dem Jahr 2020 mit Mobilfunk nochmals deutlich höhere Bandbreiten realisierbar werden.

5 Von der Initiative genannte Instrumente zur Förderung von Ultra-hochbreitband

5.1 Die Grundversorgung

5.1.1 Sinn und Zweck der Grundversorgung

Fernmeldedienste spielen in der Schweiz seit jeher – heute aber noch viel mehr als früher – eine entscheidende Rolle für die Wirtschaft, das Zusammenleben und die Politik. Deshalb ist der Bundesrat damit beauftragt worden, dafür zu sorgen, dass der Bevölkerung und der Wirtschaft vielfältige, preiswerte, qualitativ hochstehende sowie national und international konkurrenzfähige Fernmeldedienste zur Verfügung stehen.

Das Ziel hat sich dabei im Laufe der Zeit nicht stark verändert, sehr wohl aber die Mittel, um es zu erreichen. So hat das Parlament mit der Liberalisierung der Fernmeldedienste in den 1990er-Jahren beschlossen, dass der Markt und nicht mehr ein staatliches Monopol dafür sorgen muss, den Bedürfnissen der Bevölkerung und der Wirtschaft in diesem Bereich nachzukommen. Im Wissen darüber, dass der Wettbewerb dazu führen kann, dass gewisse Nutzerinnen und Nutzer keinen Zugang zu bestimmten Diensten mehr haben oder nur zu unbefriedigenden Bedingungen, hat das Parlament eine Reihe von Bestimmungen ausgearbeitet, um in allen Landesteilen und für alle Bevölkerungskreise erschwingliche grundlegende Fernmeldedienste von einer bestimmten Qualität zu gewährleisten. Die Gesamtheit dieser Bestimmungen bildet die Grundversorgung.

Diese ist somit ein ergänzendes Instrument zum freien Wettbewerb, das als Sicherheitsmechanismus dient und mit dem der gesamten Bevölkerung ein Mindestangebot an Fernmeldediensten gewährleistet wird. In diesem Sinne dient die Grundversorgung dazu, ein grundlegendes Dienstleistungsangebot sicherzustellen und nicht bestimmte neue Technologien und/oder Dienste im grossen Rahmen zu fördern. Die Botschaft zum revidierten Fernmeldegesetz vom 10. Juni 1996 ist diesbezüglich sehr deutlich. Darin wird ausgeführt, dass der Umfang der Grundversorgung bewusst auf die allgemein anerkannten, weit verbreiteten Basisdienste zu beschränken ist, für die ein nachgewiesenes Bedürfnis besteht²⁰.

5.1.2 Umsetzung

Die Grundversorgung ist kein starres Gebilde. Dem Bundesrat obliegt es, ihren Inhalt (d. h. die darin enthaltenen Dienste) periodisch an die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedürfnisse sowie an den Stand der Technik anzupassen. Ausserdem kann er die Modalitäten der Diensterbringung, wie die Preisobergrenzen und die Qualitätskriterien, ändern.

Bisher hat der Bundesrat drei Mal das gesamte Grundversorgungsangebot überprüft und Anpassungen vorgenommen, jeweils anlässlich der Vergabe einer neuen Grundversorgungskonzession²¹. Die periodische Überprüfung führt nicht zwangsläufig zu einer Erweiterung der Dienste. So werden Dienste, die nachhaltig auf dem freien Markt für alle Bevölkerungsteile zu angemessenen Preisen bereitgestellt werden, grundsätzlich nicht in die Grundversorgung aufgenommen. Auch kann ein Dienst, der keinem weit verbreiteten Bedürfnis mehr entspricht, aus der Grundversorgungspflicht gestrichen

²⁰ Botschaft zum revidierten Fernmeldegesetz vom 10. Juni 1996, https://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/1996/index_39.html, 21.09.2017.

²¹ 2001, 2006 und 2016.

werden. In jedem Fall gibt es eine strikte Vorgehensweise mit vordefinierten Kriterien, um eine inhaltliche Anpassung der Grundversorgung vorzuschlagen²².

Die Eidgenössische Kommunikationskommission (ComCom) stellt sicher, dass die Grundversorgung gemäss dem definierten Umfang und den festgelegten Modalitäten für deren Erbringung gewährleistet wird. Zu diesem Zweck erteilt sie eine Grundversorgungskonzession, welche die Inhaberin verpflichtet, die Leistungen der Grundversorgung auf dem gesamten Gebiet zu erbringen²³.

Die Konzession wird in der Regel über eine öffentliche Ausschreibung erteilt, wobei das Verfahren den Grundsätzen der Objektivität, der Nichtdiskriminierung und der Transparenz genügen muss. Die Bewerberin, welche die im Voraus festgelegten Kriterien am besten erfüllt und keine finanzielle Abgeltung verlangt, erhält die Konzession. Beanspruchen mehrere Bewerberinnen eine finanzielle Abgeltung, so wählt die ComCom jene Bewerberin aus, deren Ausschreibungsangebot das vorteilhafteste Verhältnis zwischen den angebotenen Leistungen und der benötigten Abgeltung aufweist, wobei sie sich so theoretisch den Wettbewerb zwischen den Bewerberinnen zunutze macht.

Führt die Ausschreibung zu keinem Ergebnis, zum Beispiel weil sie nicht unter Wettbewerbsbedingungen abgelaufen ist oder weil keine geeignete Bewerbung eingegangen ist, so muss die ComCom eine oder mehrere Anbieterinnen von Fernmeldediensten für die Erbringung der Grundversorgung bestimmen. Gleiches gilt auch, wenn von vornherein klar ist, dass die Ausschreibung nicht unter Wettbewerbsbedingungen ablaufen kann. In diesem Fall wird keine Ausschreibung durchgeführt und die Konzessionärin direkt bestimmt, wie dies bei der Erteilung der neuen Grundversorgungskonzession geschehen ist: Am 19. Mai 2017 hat die ComCom das Unternehmen Swisscom direkt als nächste Grundversorgungskonzessionärin für den Zeitraum vom 1. Januar 2018 bis zum 31. Dezember 2022 ernannt. Hervorzuheben ist, dass Swisscom bei den beiden bisherigen öffentlichen Ausschreibungen (2001 und 2006) jeweils die einzige Bewerberin war.

5.1.3 Finanzierung

Verursacht die Grundversorgung der Konzessionärin trotz einer effizienten Verwaltung Kosten, kann die Konzessionärin eine finanzielle Abgeltung fordern, die durch eine Abgabe aller Fernmeldedienstanbieterinnen finanziert wird. Das Gesetz sieht vor, dass der Betrag der finanziellen Abgeltung auf die verschiedenen Anbieterinnen pro rata entsprechend ihres Umsatzes, den sie mit den Fernmeldediensten erzielen, verteilt wird. Anbieterinnen von Fernmeldediensten, deren Umsatz sich auf unter fünf Millionen Franken pro Jahr beläuft, sind jedoch von der Abgabe ausgenommen. Bisher war es nicht notwendig, auf diese Finanzierungsmöglichkeit zurückzugreifen, da der Bundesrat dem Geiste der Grundversorgung treu geblieben ist und seine Anforderungen bei den kontinuierlichen Anpassungen des Inhalts beschränkt hat.

Falls der Finanzierungsmechanismus (z. B. Fonds) aktiviert wird, sieht das Gesetz vor, dass das BAKOM für dessen Verwaltung zuständig ist. Die Auslagen für die Kostenkontrolle und die Verwaltung des Mechanismus gehen zulasten der beitragspflichtigen Fernmeldedienstanbieterinnen.

²² Die Vorgehensweise wird im vom BAKOM veröffentlichten Bericht GV-2018 beschrieben (2015, Kap. 3.1.1 und 3.1.2.).

²³ Wenn es aus wirtschaftlicher Sicht Sinn macht, kann die ComCom auch mehrere Konzessionen vergeben (für verschiedene Regionen oder pro Dienst oder Dienstekategorie).

5.1.4 Die Grundversorgung in den EU-Ländern

In der EU wird der Rechtsrahmen der Grundversorgung – in der EU Universaldienst genannt – durch die gleichnamige Richtlinie festgelegt²⁴. Darin wird die Grundversorgung definiert als "Mindestangebot an Diensten mit definierter Qualität [...], zu denen alle Endnutzer unter Berücksichtigung der spezifischen nationalen Gegebenheiten zu einem erschwinglichen Preis und unter Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen Zugang haben".

Alle Mitgliedstaaten müssen demnach dafür sorgen, dass die in der Richtlinie aufgelisteten Dienste²⁵ allen Nutzenden zur Verfügung stehen. Dazu legen die Mitgliedstaaten "den effizientesten und am besten geeigneten Ansatz fest [...]. Sie tragen dafür Sorge, Marktverfälschungen zu minimieren [...]" . Wenn nach Auffassung der nationalen Regulierungsbehörden die Bereitstellung der Grundversorgung für die zur Erbringung der Grundversorgung bestimmten Unternehmen eine unzumutbare Belastung darstellt, werden die Nettokosten für die Bereitstellung der Grundversorgung berechnet. Ist die Belastung tatsächlich zu hoch, kann eine Entschädigung gezahlt werden, welche über einen Fonds aus Abgaben der Branchenakteure gespiesen (Branchenfonds) oder über öffentliche Mittel finanziert wird. Die Kommission ist ausserdem dafür zuständig, "regelmässig den Umfang des Universaldienstes, insbesondere im Hinblick auf Vorschläge an das Europäische Parlament und den Rat", zu überprüfen. Diese "Überprüfung wird anhand der sozialen, wirtschaftlichen und technischen Entwicklungen vorgenommen".

Zwischen der Schweiz und der EU bestehen demnach grosse Ähnlichkeiten in Bezug auf die Art und die Rolle der Grundversorgung im Fernmeldebereich. Gemäss der Kommission sollten die "Universaldienstverpflichtungen [...] als soziales Sicherheitsnetz für Fälle dienen, in denen die Marktkräfte allein keinen erschwinglichen Zugang zu grundlegenden Diensten für Verbraucher, insbesondere für jene in abgelegenen Gebieten, mit geringem Einkommen oder mit Behinderungen, hervorbringen" (EK 2011a). Schliesslich unterscheiden sich der Umfang der Grundversorgung und die konkrete Umsetzung in einigen Punkten, was die nationalen Besonderheiten der Schweiz widerspiegelt.

Gemäss der 2009 vorgenommenen Änderung der Universaldienstrichtlinie²⁶ muss der Anschluss eine Datenkommunikation mit Übertragungsraten ermöglichen, die für einen funktionalen Internetzugang ausreichen. Dementsprechend haben die Mitgliedstaaten die Möglichkeit, nach eigenem Ermessen die Bereitstellung eines Breitbandanschlusses in die Grundversorgungspflichten aufzunehmen. Die Kommission hat davon abgesehen, eine spezifische Übertragungsrate auf EU-Ebene vorzuschreiben, und den Mitgliedstaaten damit Flexibilität eingeräumt.

Nach der dritten Überprüfung des Umfangs der Grundversorgung im Jahr 2011 kam die Kommission zum Schluss, dass derzeit keine Änderung des grundsätzlichen Konzepts, der Prinzipien und des Geltungsbereichs der EU-Regeln zur Grundversorgung, inklusive Mindestbandbreite, notwendig ist (EK

²⁴ Richtlinie 2002/22/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. März 2002 über den Universaldienst und Nutzerrechte bei elektronischen Kommunikationsnetzen und -diensten (Universaldienstrichtlinie), ABl. L 108 vom 24.04.2002.

²⁵ Es handelt sich um die Bereitstellung eines Zugangs an einem festen Standort (d. h. Festnetzanschluss), Auskunftsdiensste und Teilnehmerverzeichnisse, die Bereitstellung öffentlicher Münz- oder Kartentelefone und das Ergreifen von besonderen Massnahmen für Nutzende mit Behinderungen. Zusätzlich müssen, wenn nötig, auch Massnahmen vorgesehen werden, um den Zugang zu den Diensten für einkommensschwache Personen zu fördern.

²⁶ Richtlinie 2009/136/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 zur Änderung der Richtlinie 2002/22/EG über den Universaldienst und Nutzerrechte bei elektronischen Kommunikationsnetzen und -diensten, der Richtlinie 2002/58/EG über die Verarbeitung personenbezogener Daten und den Schutz der Privatsphäre in der elektronischen Kommunikation und der Verordnung (EG) Nr. 2006/2004 über die Zusammenarbeit im Verbraucherschutz, ABl. L 337 vom 18.12.2009.

2011b). Dieser Entscheid wurde damit begründet, dass durch die EU-weite Ausdehnung der Grundversorgung auf Breitbandanschlüsse die Notwendigkeit einer sektoralen Finanzierung und einer "Quersubventionierung" zwischen Konsumentinnen und Konsumenten erheblich zugenommen hätte und es zu Marktverzerrungen und zur Hemmung privater Breitbandinvestitionen, insbesondere in Ländern mit weniger entwickelten Netzen, gekommen wäre (EK 2011a). Die 2014 begonnene vierte Überprüfung ist noch nicht abgeschlossen.

In der Schweiz ist die Grundversorgungskonzessionärin seit dem 1. Januar 2008 verpflichtet, jeder Person auf Verlangen einen Breitbandanschluss anzubieten. Die vorgeschriebene minimale Übertragungsrate für das Herunterladen von Daten wurde per 1. Januar 2018 von 2000 kbit/s auf 3000 kbit/s erhöht. Sechs EU-Länder haben eine solche Verpflichtung in die Grundversorgung aufgenommen: Finnland (im Jahr 2010), Malta (2011), Spanien und Schweden (2012), Belgien (2014) und Kroatien (2015). Die derzeit vorgeschriebenen Verbindungsgeschwindigkeiten belaufen sich auf 1000 kbit/s in Belgien, Kroatien, Spanien und Schweden, 2000 kbit/s in Finnland und 4000 kbit/s in Malta. Von diesen Ländern sieht lediglich Spanien eine finanzielle Abgeltung für die Nettokosten der Grundversorgung vor.

5.1.5 Evaluation

Sollte man sich dafür entscheiden, die Bereitstellung eines Hochbreitband- oder gar Ultrahochbreitband-Anschlusses in die Grundversorgung aufzunehmen, würde dies dem Geiste der Grundversorgung sowie dem in den letzten zwanzig Jahren verfolgten Ansatz zuwiderlaufen. In diesem Sinne sei erwähnt, dass in der Botschaft zur Marktliberalisierung empfohlen wird, dass eine allfällige Abschöpfung bei den anderen Marktteilnehmern zur Finanzierung der Grundversorgung klein gehalten werden soll, um die Branche und damit letztlich die Konsumentinnen und Konsumenten möglichst wenig zu belasten²⁷.

Eine grundsätzliche Abkehr hätte erhebliche negative Auswirkungen für die Wirtschaft und die Gesellschaft. Die Finanzierung der Grundversorgung beruht auf dem Prinzip der Quersubventionierung: Eine Mehrheit der Nutzerinnen und Nutzer subventioniert eine Minderheit, für die sonst ein bestimmter Dienst nicht zu einem erschwinglichen Preis zugänglich wäre. Würden die für den Bau eines gesamtschweizerischen Hoch- oder gar Ultrahochbreitband-Netzes notwendigen Millionen von Franken aus dem Grundversorgungsfonds entnommen, würde man einen substanziellen Preisanstieg bei allen Fernmeldediensten riskieren. Die Anbieterinnen, die den Fonds über Abgaben speisen müssten, hätten diese Kosten auf die Nutzenden abzuwälzen. In einem solchen Fall wären die grossen Anbieterinnen natürlich im Vorteil, da ihr Handlungsspielraum grösser ist als jener der kleineren Akteure, die dadurch geschwächt würden.

Ein weiterer Nachteil dieses Systems: Um die Kosten der Grundversorgung möglichst tief zu halten, würde von den Marktteilnehmenden verlangt, die Infrastrukturen ausgerechnet desjenigen Unternehmens zu finanzieren, welches den Zuschlag bei der öffentlichen Ausschreibung der Grundversorgungskonzession erhalten hat oder zur Erfüllung der Grundversorgungspflichten bestimmt wurde. Die Konzessionärin, die sich einen Teil der Infrastruktur über den Fonds finanzieren liesse, hätte aber bei der nächsten Konzessionsvergabe unweigerlich einen Vorteil und die Wahrscheinlichkeit wäre hoch, dass sie die Ausschreibung erneut gewinnen würde. Im Verlaufe der Zeit würde dieses Unternehmen zusätzlich erstarken. Dieser Effekt würde sich bei steigenden Kosten für die Grundversorgung sogar noch stärker akzentuieren. Vor einem solchen Hintergrund könnten Unternehmen keine Anreize mehr haben, neu in den Markt einzutreten oder ihre bestehende Markt-Position zu verteidigen.

²⁷ Botschaft zum revidierten Fernmeldegesetz (FMG) vom 10. Juni 1996, https://www.admin.ch/opc/de/federal-gazette/1996/index_39.html, 21.09.2017.

Die Hauptnachteile von zu hohen Grundversorgungskosten wären demnach ein erheblicher Anstieg der Dienstpreise und die Verdrängung gewisser Marktakteure. In Verbindung könnten diese Auswirkungen den Wirtschaftsstandort Schweiz deutlich unattraktiver machen und der derzeit laufenden Digitalisierung schaden.

Zusammenfassend ist die Grundversorgung kein adäquates Instrument, um ein landesweit dichtes Hochbreitband- oder gar Ultrahochbreitbandnetz zu gewährleisten. Sollte dieses Ziel verfolgt werden, müsste ein anderes Instrument zum Einsatz gelangen.

5.2 Nationaler Finanzausgleich²⁸

5.2.1 Sinn und Zweck des nationalen Finanzausgleichs

Die Aufgaben des nationalen Finanzausgleichs gemäss Artikel 135 der Bundesverfassung (BV; SR 101) sind die Folgenden:

- die Unterschiede in der finanziellen Leistungsfähigkeit zwischen den Kantonen verringern;
- den Kantonen eine Mindestausstattung mit finanziellen Ressourcen gewährleisten;
- übermässige finanzielle Lasten der Kantone aufgrund ihrer geografisch-topografischen oder sozio-demografischen Bedingungen ausgleichen;
- die interkantonale Zusammenarbeit mit einem Lastenausgleich fördern;
- die steuerliche Wettbewerbsfähigkeit der Kantone im nationalen und internationalen Vergleich erhalten.

Der nationale Finanzausgleich, der 2008 durch die Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) eingeführt worden ist, umfasst den Ressourcenausgleich sowie den Ausgleich übermässiger finanzieller Lasten. Zur Abfederung der Auswirkungen des Systemwechsels wurde zudem bis 2035 ein Härteausgleich für Kantone vorgesehen, deren Situation sich aufgrund der Einführung der NFA verschlechtert hat.

Der Ressourcenausgleich basiert auf dem Ressourcenpotenzial der Kantone, d. h. ihren verfügbaren finanziellen Ressourcen. Zur Berechnung dieses Potenzials wird die aggregierte Steuerbemessungsgrundlage herangezogen, die sich aus dem steuerbaren Einkommen und Vermögen natürlicher Personen sowie den steuerbaren Gewinnen juristischer Personen zusammensetzt. Da der steuerliche Wert dieser verschiedenen Komponenten unterschiedlich ist, sind verschiedene Anpassungen notwendig.

Um festzustellen, ob ein Kanton ressourcenstark oder -schwach ist, wird sein Pro-Kopf-Ressourcenpotenzial mit dem entsprechenden Schweizer Durchschnitt verglichen. Dieses Verhältnis wird als "Ressourcenindex" bezeichnet. Alle Kantone mit einem Index über 100 werden als Kantone mit hohem Ressourcenpotenzial angesehen. Zusammen mit dem Bund tragen diese Kantone zur Finanzierung des Ressourcenausgleichs bei. Alle Kantone mit einem Index von unter 100 gelten als Kantone mit schwächerem Ressourcenpotenzial und profitieren von Ausgleichszahlungen.

Der Lastenausgleich hilft den Bergkantonen und den Kantonen, die aus strukturellen Gründen höhere Kosten für die Bereitstellung öffentlicher Güter und Dienstleistungen zu tragen haben. Die NFA sieht die folgenden zwei Arten übermässiger finanzieller Lasten vor:

- Lasten aufgrund von geografisch-topografischen Bedingungen wie Höhe, starker Hanglage und Streusiedlung;
- Lasten aufgrund von soziodemografischen Bedingungen wie Armut, Altersstruktur, Ausländerintegration, Demografie, Bevölkerungsdichte und Beschäftigungsgrad der Bevölkerung.

²⁸ Basierend auf einem Beitrag der Eidgenössischen Finanzverwaltung (EFV).

Es werden verschiedene Indikatoren berechnet, gewichtet und aggregiert. Übersteigt der Endwert eines Kantons eine bestimmte Schwelle, so hat er Anspruch auf eine Entschädigung des Bundes.

5.2.2 Evaluation

Sämtliche Ausgleichszahlungen im Rahmen des Finanzausgleichs erfolgen ohne Zweckbindung. Den Kantonen steht es frei, diese Mittel nach eigenem Ermessen einzusetzen. Eine Zweckbindung dieser Zahlungen, wie z. B. die Finanzierung einer Telekommunikationsinfrastruktur, würde dem in den Artikeln 6, 9 und 19 des Bundesgesetzes über den Finanz- und Lastenausgleich (FiLaG; SR 613.2) beschriebenen Ausgleichsprinzip zuwiderlaufen.

5.3 Neue Regionalpolitik²⁹

5.3.1 Sinn und Zweck

Mit der Einführung des Neuen Finanzausgleichs 2008 wurden die ausgleichsorientierten regionalpolitischen Instrumente durch die Neue Regionalpolitik (NRP) ersetzt, welche als regionale Strukturpolitik zum Wirtschaftswachstum der Zielgebiete beitragen soll. Mit der NRP fördert der Bund zusammen mit den Kantonen das Berggebiet, die weiteren ländlichen Räume und die Grenzregionen bei ihrer regionalwirtschaftlichen Entwicklung.

Das Bundesgesetz vom 6. Oktober 2006 über Regionalpolitik (SR 901.0)³⁰ hat gemäss Artikel 1 den folgenden Zweck: "Dieses Gesetz soll die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Regionen stärken und deren Wertschöpfung erhöhen und so zur Schaffung und Erhaltung von Arbeitsplätzen in den Regionen, zur Erhaltung einer dezentralen Besiedlung und zum Abbau regionaler Disparitäten beitragen."

Hauptstossrichtung der NRP ist es, guten Ideen, Projekten und Programmen, die die Regionen wettbewerbsfähiger machen, durch direkte finanzielle Unterstützung zum Durchbruch zu verhelfen. Die Mittel dienen in erster Linie dem Anschub von Projekten. Die gegenwärtigen Förderschwerpunkte sind in der Botschaft des Bundesrates vom 18. Februar 2015 über die Standortförderung 2016–2019 (BBI 2381) sowie in den NRP-Umsetzungsprogrammen der Kantone festgehalten. In der NRP-Programmphase 2016–2023 haben die Bereiche "Industrie" und "Tourismus" Priorität. Im Industriebereich soll insbesondere die Fähigkeit der KMU, Innovationen hervorzubringen, gestärkt werden. Im Tourismus werden Projekte unterstützt, die den Strukturwandel bewältigen helfen und die Destinationen wettbewerbsfähiger machen. Gemäss Artikel 7 des Bundesgesetzes über Regionalpolitik können Infrastrukturvorhaben ausschliesslich mit zinsgünstigen oder zinsfreien Darlehen unterstützt werden. Die Finanzierung von Infrastrukturen der Grundversorgung oder zur Förderung der Wohnattraktivität ist ausgeschlossen.³¹ Sogenannte Entwicklungsinfrastrukturen müssen zur Schaffung überregional ausgerichteter Arbeitsplätze und Wertschöpfung beitragen. Die NRP verfügt jährlich über rund 50 Millionen CHF

²⁹ Basierend auf einem Beitrag des Staatssekretariats für Wirtschaft (SECO).

³⁰ Weitere Grundlagen:

- SR 901.021 Verordnung vom 28. November 2007 über Regionalpolitik
- SR 901.022 Verordnung vom 3. Juni 2016 über die Gewährung von Steuererleichterungen im Rahmen der Regionalpolitik
- Bundesbeschluss vom 22. September 2015 zur Festlegung des Mehrjahresprogramms des Bundes 2016–2023 zur Umsetzung der Neuen Regionalpolitik (NRP)
- Bundesbeschluss vom 9. September 2015 über weitere Einlagen in den Fonds für Regionalentwicklung
- SR 709.17 Verordnung vom 7. September 2016 über die Koordination und Kooperation bei raumrelevanten Bundesaufgaben (KoVo)

³¹ Botschaft zum Mehrjahresprogramm des Bundes 2008–2015 zur Umsetzung der Neuen Regionalpolitik (NRP) und dessen Finanzierung vom 28. Februar 2007, <https://www.admin.ch/opc/de/federal-gazette/2007/2445.pdf>, 02.09.2017.

für zinsgünstige oder zinslose Darlehen an Infrastrukturvorhaben und rund 40 Millionen CHF für Finanzhilfen à fonds perdu. Nach Kürzungen aufgrund der Sparrunden wird der NRP-Fonds 2016–23 voraussichtlich jedoch nur mehr mit 25 Millionen CHF jährlich aus dem Budget geäufnet. Die Kantonsbeiträge entsprechen mindestens den Bundesbeiträgen (Äquivalenzprinzip) und es werden angemessene Eigen- und Drittmittel vorausgesetzt.

5.3.2 Evaluation

Es ist anzunehmen, dass für die NRP-Gebiete der Zugang zu einer zeitgemässen Netzinfrastruktur verstärkt ein wichtiger Standortfaktor sein wird. Für Regionen ausserhalb der urbanen Zentren ist die Vernetzung über eine moderne Netzinfrastruktur eine mögliche Chance, um geografische Distanzen einfacher zu überwinden und neue wirtschaftliche Potenziale zu erschliessen. Trotzdem kommt die NRP aus folgenden Gründen nicht für die Finanzierung von Ultrahochbreitband-Infrastrukturen in Frage:

- Seit Inkrafttreten des Bundesgesetzes über Regionalpolitik Anfang 2008 ist die NRP strikt von der NFA und von der Grundversorgungspolitik abgegrenzt. Die NRP ist demzufolge nicht mehr primär Infrastrukturförderungspolitik, sondern Anreizpolitik. Insbesondere Basisinfrastrukturen fallen nicht mehr in ihren sachlichen Geltungsbereich.
- Die NRP fördert in ihren Zielgebieten die Wertschöpfung, die Innovationsfähigkeit und das Unternehmertum. Die Förderung ist unternehmensnah ausgerichtet und soll basierend auf spezifischen regionalen Potenzialen Impulse setzen. Die NRP ist keine Politik, die flächendeckend Infrastrukturen finanziert.
- Basisinfrastrukturen wie Strassen, Brücken und Tunnels, Wasser- und Abwasseranlagen, Strom- und Fernmeldenetze etc. sind für das Funktionieren der Wirtschaft in den NRP-Zielgebieten fundamental, die NRP wurde in Abgrenzung zur NFA aber bewusst nicht für die Finanzierung derartiger Infrastrukturen vorgesehen.³²
- Die Förderung des Breitbandausbaus in den Zielgebieten der NRP würde die verfügbaren Mittel der NRP um ein Vielfaches übersteigen und wäre nicht zielführend.

Die NRP kommt für vorwettbewerbliche und überbetriebliche Projekte zur Nutzbarmachung von Breitband-Infrastrukturen in Frage, wie dies beispielsweise im Rahmen der Breitbandschliessung beim Projekt "Mia Engiadina" mittels Finanzierung der Konzeptionsphase geschehen ist.³³

5.4 Zwischenfazit Förderinstrumente

Wie dargestellt zielt die Grundversorgung nicht darauf ab, eine umfassende Bereitstellung der attraktivsten Dienste auf dem Markt sicherzustellen, sondern darauf, eine Reihe von Basisdiensten anzubieten, um eine Ausgrenzung zu verhindern. Ein Verstoss gegen diesen Grundsatz würde sich negativ auf den Markt auswirken, mit den damit verbundenen nachteiligen Konsequenzen. Ausserdem hat kein EU-Land dieses Instrument eingesetzt, um die landesweite Versorgung mit Hochbreitbanddiensten zu gewährleisten. Die den Kantonen und Regionen im Rahmen der Neuen Regionalpolitik gewährten finanziellen Hilfen und Anreize sind eindeutig nicht zur Finanzierung eines Telekommunikationsnetzes bestimmt. Es bleiben also noch die im Rahmen des Finanzausgleichs geleisteten Zahlungen.

³² Botschaft über die Neuorientierung der Regionalpolitik vom 28. Februar 1996, <http://www-amtsdrucksschriften.bar.admin.ch/viewOrig-Doc.do?id=10053874>, 02.09.2017.

³³ Der Kern dieses Projektes im Engadin ist die Absicht, von der Digitalisierung zu profitieren, indem neue, innovative Arbeitsplätze insbesondere für Co-Working geschaffen werden.

Die Verwendung dieser nicht zweckgebundenen Mittel liegt im Ermessen der Kantone, welche sie theoretisch auch zur Finanzierung von Telekommunikationsinfrastrukturen in dünn besiedelten Gebieten verwenden könnten.

Da der Bund im derzeitigen Rahmen des FMG, des Finanzausgleichs oder auch der Regionalpolitik nicht über die Befugnisse verfügt, den Ausbau von Ultrahochbreitband-Infrastrukturen direkt zu fördern, wurden vorliegend die Umsetzungskosten für den Bund nicht geschätzt.

Zur Gewährleistung eines landesweit dichten Ultrahochbreitbandangebots wäre daher die Schaffung eines neuen Instruments die geeignetste Lösung. Dafür könnte es sinnvoll sein, die Ansätze in unseren Nachbarländern zu untersuchen, um neue Denkanstösse zu erhalten.

6 Staatliche Förderung des Breitbandausbaus

6.1.1 Förderung des Breitbandausbaus in der EU

Im Rahmen der digitalen Agenda für Europa hat die Europäische Kommission einen Plan vorgesehen, um Investitionen in schnelle und ultraschnelle Breitbandnetze zu fördern und die gesetzten Ziele zu erreichen (siehe Kap. 3.2.1). Gemäss diesem in einer Pressemitteilung (EK 2010b) dargelegten Plan, will die EK Folgendes:

- Sie fordert alle Mitgliedstaaten auf, durchführungsreife Breitbandpläne mit konkreten Umsetzungsmassnahmen, ggf. auch für die erforderliche Finanzierung, zu beschliessen.
- Sie ermuntert Behörden, die Investitionstätigkeit durch Senkung der Bau- und Anschlusskosten zu fördern.
- Sie unterstützt direkte öffentliche Investitionen im Einklang mit den Vorschriften für staatliche Beihilfen.
- Sie fördert den Breitbandausbau, in dem sie zu einer besseren Nutzung der verschiedenen dafür vorgesehenen europäischen Fonds beiträgt (vgl. EK 2010d).

6.1.1.1 Nationale Breitbandpläne

Im September 2010 war jedem EU-Mitgliedstaat die Aufgabe übertragen worden, einen nationalen Plan zur Förderung der Breitbandversorgung in seinem Staatsgebiet aufzustellen (National Broadband Plan oder NBP). Einige Jahre später gab die EK eine Studie in Auftrag, um sich einen Überblick über die Konnektivität der einzelnen Mitgliedsländer sowie die in den verschiedenen NBPs definierten Ziele und Massnahmen als auch deren praktischen Umsetzungsprozesse zu verschaffen (EK 2017).

Die wichtigsten Schlussfolgerungen dieser Studie sind:

- Trotz ehrgeiziger NBPs dürften nur wenige Länder die in der digitalen Agenda für Europa festgelegten Ziele oder ihre jeweiligen nationalen Ziele erreichen.
- Bei den NBPs gibt es grosse inhaltliche Unterschiede.
- Der erfolgreiche Aufbau von Next-Generation-Netzwerken in einem bestimmten Land ist von zahlreichen Bedingungen abhängig. In diesem Zusammenhang ist es unerlässlich, dass der Plan nationale Besonderheiten berücksichtigt.
- Grundsätzlich beruhen die NBPs auf ein oder zwei Schwerpunkten aus folgenden Bereichen: nachfrage- und angebotsorientierte Massnahmen, regulatorische und organisatorische sowie transparenzfördernde Massnahmen.
- In Europa gibt es keinen allgemein gültigen Ansatz für Breitbandstrategien.

Zusammengefasst bedeutet das, dass jedes Land unter angemessener Berücksichtigung seiner Besonderheiten seine eigene Lösung entwickelt und realistische Ziele festlegt. Als Beispiele werden die nationalen Pläne in Deutschland, Österreich, Frankreich und im Vereinigten Königreich in Kapitel 6.1.2 kurz beschrieben.

6.1.1.2 Massnahmen zur Senkung der Ausbaukosten

Der Ausbau von Breitbandnetzen erfordert hohe Investitionen, insbesondere in Tiefbauarbeiten, welche gemäss EK (2014) bis zu 80% der Netzbaukosten umfassen können. Eine Möglichkeit zur Begünstigung des Breitbandausbaus kann in Massnahmen zur Reduktion der Ausbaukosten bestehen.

Mit diesem Ziel wurde in der EU die Richtlinie 2014/61/EU³⁴ des europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 verabschiedet. Die Richtlinie verlangt von den EU-Mitgliedsstaaten die Schaffung gesetzlicher Grundlagen zur Gewährung der Mitbenutzung aller geeigneten passiven Infrastrukturen (z. B. Kanalisationen von Energieversorgungsunternehmen, Hausverkabelung anderer Netzbetreiberinnen) sowie zu einer verpflichtenden Koordination von Tiefbauarbeiten zwischen Netzbetreiberinnen. Weiter sollen Zeitbeschränkungen bei Bewilligungsverfahren sowie eine zentrale Informationsstelle zur vorhandenen, benutzbaren Infrastruktur in einem Land geschaffen werden. Die EK (2014) geht davon aus, dass mit diesen Massnahmen bis zu 30% der Kosten für den Breitbandausbau eingespart werden können.

6.1.1.3 Öffentlichen Investitionen in Übereinstimmung mit den Vorschriften über staatliche Beihilfen

Für die staatliche Unterstützung von Breitbandprojekten bestehen in der EU Leitlinien, welche die einzelnen Mitgliedsstaaten zu beachten haben. Die Beihilfen-Leitlinie der EU (EK 2013) soll sicherstellen, dass staatliche Beihilfen für Breitbandnetze nur in nicht rentable Gebiete fliessen und mittels wettbewerblichen Ausschreibungen vergeben werden. Beihilfen dürfen nur gewährt werden, wenn eine ungenügende Breitbandversorgung in einem Gebiet festgestellt werden kann und der Wettbewerb durch die Beihilfen nicht beeinträchtigt wird. Weiter müssen die Betreiberinnen von mit Beihilfen geförderten Netzen anderen Netzbetreiberinnen den Zugang zur Infrastruktur auf Vorleistungsebene in nicht-diskriminierender Weise gewähren.

6.1.1.4 Nutzung von EU-Fonds

Auf EU-Ebene existieren Förderprogramme zur direkten finanziellen Unterstützung von Aufbauprojekten. Im Rahmen der Fazilität "Connecting Europe"³⁵ wurden in der EU Ende 2013 verschiedene Infrastrukturförderungsfonds geschaffen. Zur Förderung von Breitbandprojekten wurden rund 150 Millionen EUR vorgesehen. Ende 2016 gaben die EK und die Europäische Investitionsbank ihre Pläne zur Schaffung eines Breitbandinfrastrukturfonds, dem sogenannten Connecting-Europe-Breitbandfonds (EK 2016b), bekannt. Mit dem Fonds soll eine Investitionsplattform entstehen, die private und öffentliche Investitionen zur Finanzierung von Breitbandprojekten zusammenführt. Der Fonds soll in einer ersten Phase 500 Millionen EUR umfassen und zwischen 1 bis 1.7 Milliarden EUR an zusätzlichen Investitionen für den Breitbandausbau in unversorgten Gebieten mobilisieren. Weiter werden u.a. Breitbandprojekte auch über die Verordnung zur Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds (ELER) oder durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) unterstützt.

6.1.2 Länderbeispiele

6.1.2.1 Deutschland

Deutschland hat sich im Rahmen der vom deutschen Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2017 initiierten Zukunftsoffensive Gigabit-Gesellschaft zum Ziel gesetzt, dass bis Ende 2018 alle Haushalte mit 50 Mbit/s erschlossen sind und Deutschland bis 2025 über eine gigabitfähige Infrastruktur verfügt. Dabei soll insbesondere auch das vom selben Bundesministerium 2015 beschlossene Bundesförderprogramm für den Breitbandausbau beitragen. Dieses Förderprogramm unterstützt Kommunen und Landkreise mit bis zu 70% der Investitionssumme in unversorgten Gebieten, in denen

³⁴ 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 (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0061&from=DE>, 28.8.2017).

³⁵ Verordnung Nr. 1316/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 zur Schaffung der Fazilität "Connecting Europe" zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 913/2010 und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 680/2007 und (EG) Nr. 67/2010, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32013R1316>, 28.8.2017.

auch in den kommenden Jahren kein privatwirtschaftlicher Netzausbau zu erwarten ist. Es stehen bisher 4 Milliarden EUR für Fördermassnahmen bereit, womit die Stimulierung von Investitionen von insgesamt 10 Milliarden EUR erwartet wird. Die Bundesregierung strebt ab 2018 an, dass 10% der Bundesnettoinvestitionen und damit rund 3 Milliarden EUR Bundesfördermittel pro Jahr zur Breitbandförderung verwendet werden sollen. Ergänzt wird die Förderlandschaft in Deutschland durch eine Vielzahl von Förderprogrammen einzelner Bundesländer.³⁶ Ausserdem setzt Deutschland stark auf die Mitbenutzung von bestehenden Infrastrukturen verschiedener Versorgungsnetzbetreiberinnen und auf die Koordination von Bauprojekten (DigiNetz-Gesetz 2016)³⁷.

6.1.2.2 Österreich

Österreich hat sich die nahezu flächendeckende Verfügbarkeit von Bandbreiten von mindestens 100 Mbit/s bis ins Jahr 2020 zum Ziel gesetzt. Zur Erreichung dieses Ziels werden vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Österreich (2014) im Rahmen des Masterplans zur Breitbandförderung eine Milliarde Euro Fördermittel zur Verfügung gestellt. Die Gelder werden in wettbewerblichen Ausschreibungen auf technologienutraler Basis vergeben. Technologie- und unternehmensübergreifende Kooperationen werden bevorzugt. Ausserdem muss ein nicht-diskriminierender Zugang zur geförderten Infrastruktur gewährt werden. Zusätzlich setzt Österreich auf die Nutzung von bestehenden Infrastrukturen, um die Ausbaukosten zu senken.

6.1.2.3 Frankreich

Der im Februar 2013 lancierte "Plan France Très Haut Débit"³⁸ zielt darauf ab, bis 2022 das ganze Land mit Hochbreitband (≥ 30 Mbit/s) zu versorgen. Damit keine Kluft zwischen Grossstädten und ländlichen Gebieten entsteht, wurde der Plan als dezentrales Projekt konzipiert, das Teil einer nationalen Strategie ist und alle Akteure des privaten und öffentlichen Sektors für den landesweiten Ausbau neuer Hochbreitbandnetze mobilisiert. Zur Erreichung dieses Ziels werden zwei unterschiedliche Treiber vorgesehen, die jeweils einer anderen Logik folgen und unterschiedliche Mechanismen einführen, je nachdem, ob es sich um ein städtisches oder ein ländliches Gebiet handelt.

Im ländlichen Raum sind die Gebietskörperschaften für den Ausbau öffentlicher Netze zuständig, über die die Internet-Service-Provider (ISP) Dienste im Endkundenmarkt anbieten. Die Betriebseinnahmen und die Ko-Finanzierung durch diese ISPs decken die Hälfte der Investitionen der insgesamt 13-14 Milliarden EUR. Die andere Hälfte (6.5 Milliarden EUR) wird durch öffentliche Fördermittel finanziert, wobei der Staat 3.3 Milliarden EUR für zehn Jahre bereitstellt. Um eine finanzielle Unterstützung durch den Staat zu erhalten, müssen die Gebietskörperschaften einen Förderantrag einreichen. Ausserdem müssen sie sich verpflichten, einen Drittel des Finanzierungsbedarfs selber zu decken.

6.1.2.4 Vereinigtes Königreich

Seit der Einführung der digitalen Agenda für Europa sind die britischen Behörden bereits an der Umsetzung des zweiten Plans zur Förderung des Ausbaus von Hochbreitbandnetzen. In dem vom Ministerium für Kultur, Medien und Sport im Jahr 2015 veröffentlichten Plan wurden die Versorgungsziele aktualisiert. Während anfänglich in der ersten Phase als Ziel festgelegt wurde, 90% des Gebietes bis Anfang 2016 mit Hochbreitband (>24 Mbit/s) zu versorgen und allen Bürgerinnen und Bürgern einen Basisanschluss von 2 Mbit/s anzubieten (ohne festgelegten Termin), wurde das Ziel in der zweiten

³⁶ <https://www.breitbandausschreibungen.de/foerderprogs>, 23.08.2017.

³⁷ DigiNetz-Gesetz vom 27. Januar 2016, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/diginetz-gesetz.html>, 23.08.2017.

³⁸ <http://www.francethd.fr/>, 23.08.2017.

Phase auf ein Abdeckungsgrad von 95% bis 2017 erhöht. Zusätzlich besteht das dritte Ziel darin, fast alle Gebäude letztendlich so auszustatten, dass ein Anschluss von 100 Mbit/s möglich ist.

Um eine gute Versorgung für in den, für den privaten Sektor nicht rentablen, Gebieten zu fördern, unterstützt die Regierung Projekte, die von lokalen Behörden verwaltet werden. 44 lokale Projekte wurden mit Mitteln in der Höhe von 1.2 Milliarden GBP aus verschiedenen Finanzierungsquellen (britische Regierung, lokale Behörden und verschiedene europäische Fonds) unterstützt, um die Ziele der ersten Phase zu erreichen. Zur Erfüllung der Ziele der zweiten Phase wurden rund 40 Projekte für insgesamt 500 Millionen GBP aufgesetzt. Für die beiden Phasen ergibt das einen Betrag von 1.7 Milliarden GBP. Entsprechend dem von der EK veröffentlichten Leitfaden für Investitionen in Hochbreitbandnetze, werden die Mittel technologienutral zugewiesen und es sind verschiedene Investitionsmodelle möglich. Alle finanziell geförderten Hochbreitbandprojekte müssen eine lange Liste vordefinierter Kriterien erfüllen.

6.1.3 Zwischenfazit internationale Erfahrungen

Es gibt keinen Musteransatz zur Förderung des Breitbandausbaus. Die Förderung hat die individuellen nationalen Gegebenheiten und Spezifitäten zu berücksichtigen und ist deshalb von Land zu Land unterschiedlich ausgestaltet.

Die direkteste staatliche Förderung des Breitbandausbaus stellen Investitionszuschüsse zur Deckung von nicht amortisierbaren Investitionen dar. Mit dem Ziel, die Hochbreitbanderschließung im internationalen Vergleich – auch im Vergleich zur Schweiz – zu verbessern, haben die Länder der EU für den Zeitraum 2014 bis 2020 mehrere Milliarden Euro für die Unterstützung des Breitbandausbaus bereitgestellt (EK 2017b).

Beim Einsatz von staatlichen Finanzhilfen für den Breitbandausbau wird üblicherweise ein Infrastrukturfonds geschaffen, welcher auf Basis von bestimmten Kriterien direkte Finanzhilfen und/oder zinslose Darlehen gewährt. Die Mittel können beispielsweise direkt an Gemeinden respektive an lokale Zweckverbände oder mittels wettbewerblicher Ausschreibungen an Netzbetreiberinnen vergeben werden.

Im ersten Fall fließen die Mittel direkt an eine unversorgte Gemeinde, welche ein Netz aufbauen (lässt) und Eigentümerin der neuen Infrastruktur wird. Die Infrastruktur kann sodann von der Gemeinde in nicht-diskriminierender Weise an interessierte Netzbetreiberinnen vermietet werden. Im Fall der wettbewerblichen Ausschreibung kann vorgegeben werden, dass diejenige Netzbetreiberin und diejenige Technologie zur Erreichung eines bestimmten Versorgungsziels zum Zug kommen, welche die Realisierung am kostengünstigsten umsetzen können. Mittels vorgängig definierter verbindlicher Anforderungen an die geförderten Netze können quantitative und qualitative Ziele erreicht werden. Mit der Verpflichtung, dass die Betreiberinnen staatlich geförderter Netze anderen Netzbetreiberinnen auf Vorleistungsebene nicht-diskriminierenden Zugang zu gewähren haben, wird auch in subventionierten Gebieten der Wettbewerb auf Endkundenebene angestrebt.

Eine Möglichkeit, Investitionsanreize mit geringeren finanziellen Zuschüssen zu schaffen, ist die Vergabe von Konzessionen in einem bestimmten Gebiet, welche (temporär) ein lokales Monopol auf der Vorleistungsebene einräumen. Um den Wettbewerb auf Endkundenebene zu ermöglichen, sind derartige Konzessionen mit der gleichzeitigen Verpflichtung eines nicht-diskriminierenden Zugangs für andere Netzbetreiberinnen oder gar mit einer Verpflichtung, auf dem Endkundenmarkt nicht aktiv zu werden ("wholesale-only"), zu versehen.

Einen unter Umständen gewichtigen Beitrag zum Ausbau von Breitbandnetzen kann die Senkung der Ausbaukosten durch staatliche Massnahmen darstellen. Dazu gehören insbesondere die Schaffung von günstigen baulichen Rahmenbedingungen sowie die Förderung der Mitbenutzung von bereits bestehenden, nutzbaren Infrastrukturen (Kabelkanalisationen, Masten, Hausverkabelungen etc.). Zur

Förderung des Breitbandausbaus hat der Bundesrat im Rahmen der Vernehmlassung zur Teilrevision des FMG am 11. Dezember 2015 denn auch Massnahmen zur Mitbenutzung von bestehenden Infrastrukturen vorgeschlagen. Als Ergebnis des Vernehmlassungsverfahrens³⁹ hat er jedoch aufgrund der Kritik insbesondere von Energieversorgungsunternehmen die vorgeschlagenen gesetzlichen Massnahmen auf das Recht zur Mitbenutzung von Hausverkabelungen reduziert.

Weitere Massnahmen zur Förderung von Breitbandnetzen könnten beispielsweise in der Stimulierung der Nachfrage, in der Schaffung von mehr Transparenz für die Kundschaft zur Versorgungslage (z.B. Schweizer Breitbandatlas) resp. für mögliche Mitbenutzende von Netzinfrastrukturen (z. B. Netzkataster) oder in der Finanzierung und fachlichen Unterstützung von Vorprojekten bestehen.

³⁹ Vernehmlassung vom 11. Dezember 2015 bis am 31. März 2016 zur Revision des FMG, <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/das-bakom/organisation/rechtliche-grundlagen/vernehmlassungen/vernehmlassung-zur-revision-des-fmg.html>.

7 Schlussfazit

Die Standesinitiative 16.306 des Kantons Tessin fordert den Bund auf, im Rahmen seiner Kompetenzen aktiv in jenen Regionen einzuschreiten, in denen von den Netzbetreiberinnen aus Gründen fehlender Profitabilität kein Ultrahochbreitbandnetz erstellt wird. Die im Initiativtext genannten Mittel zur Umsetzung dieser Forderung, namentlich das FMG, die NRP und die NFA, räumen dem Bund jedoch keine entsprechenden Kompetenzen ein. Die Grundversorgung im Rahmen des FMG garantiert Basisservices und zielt auf moderate, allenfalls durch die Branche zu finanzierende, ungedeckte Nettogesamtkosten ab. Ultrahochbreitband fällt daher nicht in den Anwendungsbereich der Grundversorgung. Die NRP schliesst aufgrund ihrer Ausrichtung und finanziellen Alimentierung eine Förderung von Infrastrukturen aus. Beim Finanzausgleich werden die Mittel nicht zweckgebunden verteilt; den Kantonen steht es frei, diese Mittel in eigener Kompetenz für den Ausbau von Breitbandnetzen zu verwenden.

Da die bestehenden Gesetze keine tauglichen Instrumente zur Gewährleistung eines lückenlosen schweizweiten Ultrahochbreitbandangebots durch den Bund bieten, müssten zu diesem Zweck neue Grundlagen geschaffen werden, falls dem Anliegen der Standesinitiative entsprochen würde.

Vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Bandbreitenbedürfnisse der Kundinnen und Kunden sowie der sehr guten Netzardeckung in der Schweiz erscheint jedoch eine staatliche Finanzierung von Ultrahochbreitbandnetzen zurzeit weder als angemessen noch als erforderlich. Namhafte Netzbetreiberinnen setzen bereits umfassende Ausbaupläne um und eine Finanzierung durch den Bund würde die Gefahr bergen, dass staatliche Mittel aufgewendet würden, obschon ein wesentlicher Teil der Erschliessung im Verlaufe der Zeit aufgrund von marktgetriebenen Investitionen erfolgen könnte. Auch bestünde bei einer Finanzierung durch den Bund die Herausforderung, dass die jeweils geförderten Technologien leistungsfähig, zukunftsorientiert und den örtlichen Gegebenheiten angepasst sein müssten, ohne dass Gewähr dafür bestünde, dass die eingerichteten Breitbandanschlüsse auch tatsächlich genutzt würden.

Im Ergebnis wären gemäss den angestellten Berechnungen für die Förderung eines leitergebundenen Netzausbau abgelegener resp. dünn besiedelter Gebiete hohe finanzielle Aufwendungen auf Seiten des Bundes vorzusehen. Dies, obschon die entsprechenden Gebiete oft bereits heute von den in der Schweiz sehr leistungsfähigen Mobilfunknetzen gut abgedeckt sind und zukünftige Mobilfunktechnologien wie etwa 5G unter den entsprechenden Rahmenbedingungen (vgl. Bericht Postulat Noser 12.3580: „Zukunftstaugliche Mobilfunknetze“ sowie FDP-Liberale Fraktion 14.3149: „Weniger Mobilfunkantennen dank Verbesserung der Rahmenbedingungen“) einen noch weitergehenden Beitrag zur landesweiten Versorgung mit hohen Bandbreiten leisten können.

Das Anliegen der Standesinitiative 16.306 ist auch aus einer raumordnungspolitischen Optik kritisch zu hinterfragen. So ist das Ziel des 2012 revidierten Raumplanungsgesetzes darin begründet, die weitere Zersiedelung möglichst zu verhindern. Eine überall verfügbare Ultrahochbreitbandversorgung würde dabei die falschen Anreize setzen. Das Raumkonzept Schweiz geht von einer polyzentrischen Entwicklung aus. Entsprechend ist es wichtig, dass in den ländlichen Räumen die regionalen Zentren über eine qualitativ hochstehende Versorgung und Anbindung an die Metropolitanräume verfügen sollten. Hingegen soll in den übrigen Räumen eine ausreichende Grundversorgung sichergestellt sein, weshalb der Bundesrat per 1. Januar 2018 die garantierte Mindestbandbreite im Rahmen der Grundversorgung auf 3 Mbit/s angehoben hat.

Abkürzungen

5G	Mobilfunknetze der 5. Generation
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
BFS	Bundesamt für Statistik
ComCom	Eidgenössische Kommunikationskommission
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification
DS	Downstream
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EFV	Eidgenössische Finanzverwaltung
EK	Europäische Kommission
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds
EU	Europäische Union
FD	Full Duplex
FiLaG	Bundesgesetz über den Finanz- und Lastenausgleich
FMG	Fernmeldegesetz
FTTB	Fiber to the Building
FTTC	Fibre to the Curb
FTTdp	Fibre to the distribution point
FTTH	Fibre to the Home
FTTS	Fibre to the Street
GSM	Global System for Mobile Communications
HPA	High Speed Packet Access
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
ISP	Internet-Service-Provider
ITU	International Telecommunication Union
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KVF-N	Kommission für Verkehr und Fernmeldewesen des Nationalrates
LTE	Long Term Evolution
LTE-A	Long Term Evolution-Advanced
NBP	National Broadband Plan
NFA	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung / Nationaler Finanzausgleich
NRP	Neue Regionalpolitik
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
US	Upstream
VDSL	Very high speed Digital Subscriber Line
WIK	Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste

Literaturverzeichnis

- Arthur D. Little (2014) Arthur D. Little Report Warns FTTC Broadband is Not Future Proof, <https://www.ispreview.co.uk/index.php/2014/05/arthur-d-little-report-warns-fttc-broadband-future-proof.html>, 12.09.2017
- BAKOM (2015) Bericht GV-2018, Analyse zum Umfang der Dienste der Grundversorgung, Biel, 11.05.2017, <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/das-bakom/organisation/rechtliche-grundlagen/vernehmlassungen/anhoeerung-zum-aenderungsentwurf-der-fdv.html>, 08.08.2017.
- BAKOM (2017) Fernmeldestatistik, <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/zahlen-und-fakten/sammlung-statistischer-daten/internet-service-provider.html>, 10.08.2017.
- BFS (2014) Anzahl Arbeitsstätten Schweiz, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/industrie-services/enquetes/statent.html>, 07.08.2017.
- BFS (2015) Anzahl Wohnungen Schweiz, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bau-wohnungswesen/wohnungen.html>, 07.08.2017.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Österreich (2014) Masterplan zur Breitbandförderung 2014, <https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/downloads/breitbandoffensive.pdf>, 21.08.2017.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur Deutschland (2015) Bundesförderprogramm für den Breitbandausbau 2015, Förderung zur Unterstützung des Breitbandausbaus in der Bundesrepublik Deutschland, <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/foerderrichtlinie-breitband.html?nn=12830>, 08.08.2017.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur Deutschland (2017) Zukunftsoffensive Gigabit-Gesellschaft 2017, <https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Publikationen/DG/netzallianz-digitales-deutschland.pdf?blob=publicationFile>, 17.08.2017.
- Bundesrat (2014) Fernmeldebericht 2014 zur Entwicklung im schweizerischen Fernmeldemarkt und zu den damit verbundenen gesetzgeberischen Herausforderungen, Bericht des Bundesrates vom 19.11.2014 in Erfüllung des Postulats 13.3009, <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/das-bakom/organisation/rechtliche-grundlagen/bundesratsgeschaefte/fernmeldebericht-2014.html>, 07.08.2017.
- Bundesrat (2015) Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Bundesamt für Kommunikation BAKOM, Revision der Verordnung über Fernmeldedienste (FDV), Erläuterungsbericht, 29.09.2015, <https://www.bakom.admin.ch/dam/bakom/de/dokumente/2015/09/erlaeuterungen.pdf.download.pdf/erlaeuterungen.pdf>, 10.08.2017.
- Bundesrat (2016) Strategie „Digitale Schweiz“, April 2016, BBI 2016, 3985 und ff., <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/digital-und-internet/strategie-digitale-schweiz/strategie.html>, 07.08.2017.
- Department for Culture, Media & Sport (2015) UK Next Generation Network Infrastructure Deployment Plan, Broadband Delivery UK, London, March 2015, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/418567/UK_Next_Generation_Network_Infrastructure_Deployment_Plan_March_15.pdf, 22.08.2017.

Europäische Kommission (2010a)	Mitteilung der Kommission, Europa 2020, Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum, KOM(2010) 2020 endgültig, Brüssel, 03.03.2010, http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC2020&from=FR , 07.08.2017.
Europäische Kommission (2010b)	Digitale Agenda: Kommission ergreift Maßnahmen zur Förderung schneller und ultraschneller Breitbanddienste in Europa, IP/10/1142, Brüssel, 20.09.2010, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-10-1142_de.htm , 07.08.2017.
Europäische Kommission (2010c)	Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Europäische Breitbandnetze: Investition in ein internetgestütztes Wachstum, KOM(2010) 472 endgültig, Brüssel, 20.09.2010, http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=LE-GISSION:si0017&from=FR , 07.08.2017.
Europäische Kommission (2010d)	Digitale Agenda: Kommission stellt Plan zur Förderung von Breitbandinvestitionen vor, MEMO/10/427, Brüssel, 20.09.2010, http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-10-427_fr.htm , 24.08.2017.
Europäische Kommission (2011a)	Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Universaldienst im Bereich der elektronischen Kommunikation: Bericht über die Ergebnisse der öffentlichen Konsultation und die dritte regelmäßige Überprüfung des Universaldienstumfangs entsprechend Artikel 15 der Richtlinie 2002/22/EG, KOM(2011) 795 endgültig, Brüssel, 23.11.2011, http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2011/DE/1-2011-795-DE-F1-1.Pdf , 08.08.2017.
Europäische Kommission (2011b)	Digitale Agenda: Kommission plant keine grundsätzlichen Änderungen bei Universaldienst, IP/11/1400, Brüssel, 23.11.2011, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-11-1400_de.htm , 08.08.2017.
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), Brüssel, 26.01.2013, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2013:025:0001:0026:de:PDF_31.08.2017 .
Europäische Kommission (2014)	Commission welcomes European Parliament support for a safer, healthier, high-tech and more #Connected Continent, http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-304_en.htm , 04.09.2017.
Europäische Kommission (2016a)	Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Konnektivität für einen wettbewerbsfähigen digitalen Binnenmarkt, Hin zu einer europäischen Gigabit-Gesellschaft, {SWD(2016) 300 final}, COM(2016) 587 final, Brüssel, 14.09.2016, https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/DE/1-2016-587-DE-F1-1.PDF , 07.08.2017.
Europäische Kommission (2016b)	Kommission und Europäische Investitionsbank kündigen Breitbandinfrastrukturfonds an, an dem sich nationale Förderbanken und -institute sowie Privatinvestoren beteiligen können, IP/16/4351, Brüssel, 12.12.2016, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-4351_de.htm , 31.08.2017.
Europäische Kommission (2017a)	Study on National Broadband Plans in the EU-28, Final report, Study carried out by atene KOM, Berlin and Brussels, Studie veröffentlicht am 01.03.2017, http://www.fisp.org.uk/wp-content/uploads/2017/03/Studyon-NationalBroadbandPlansNBPsintheEU-28.pdf , 07.08.2017.

Europäische Kommission (2017b)	European funding for broadband, ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=46275 , 02.09.2017
IPMZ (2015)	Institut für Publizistikwissenschaft und Medienforschung, Internet-Anwendungen und deren Nutzung in der Schweiz 2015, Dezember 2015, http://www.mediachange.ch/media/medialibrary/2015/12/Anwendungen_Nutzung_2015.pdf , 07.08.2017.
Open Signal (2017)	Mobile Networks Update: Switzerland (November 2017), https://opensignal.com/reports/2017/11/switzerland/mobile-networks-update , 21.11.2017
Quickline (2015)	Medienmitteilung Quickline vom 09.06.2015, https://www.quickline.ch/news_detail/news/quickline-baut-als-erster-im-schweizer-kabelnetzmarkt-auf-die-vorteile-von-ciscos-neuentwicklungen/ , 07.08.2017.
SuisseDigital (2017)	Jahresbericht 2016 SuisseDigital, https://www.suisseDigital.ch/fileadmin/user_upload/suisseDigital/public/de/themen_publikationen/jahresberichte/SD_Jahresbericht_2016_Web_de.pdf , 07.08.2017.
Swisscom (2017a)	Quartalsbericht Swisscom 2. Quartal 2017, https://www.swisscom.ch/de/about/medien/press-releases/2017/08/20170817-MM-Q2-2017.html , 23.08.2017.
Swisscom (2017b)	Swisscom Analystenpräsentation am 08.02.2017, https://www.swisscom.ch/content/dam/swisscom/de/about/investoren/documents/2017/swisscom-fy-16-analyst-presentation.pdf.res/swisscom-fy-16-analyst-presentation.pdf , 07.08.2017.
Swisscom (2017c)	Geschäftsbericht Swisscom 2016, http://reports.swisscom.ch/de/2016/report/geschaeftsbericht/lagebericht/strategie-organisation-und-umfeld/unternehmensstrategie-und-ziele , 07.08.2017.
WIK (2009)	Szenarien einer nationalen Glasfaserausbaustrategie in der Schweiz; https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/zahlen-und-fakten/studien/wirtschaftliche-analysen.html , 07.09.2017.
WIK (2014)	Entwicklung dynamischer Marktszenarien und Wettbewerbskonstellationen zwischen Glasfasernetzen, Kupfernetzen und Kabelnetzen in Deutschland, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 388, September 2014.
WIK (2016)	Gigabitnetze für Deutschland, Dezember 2016, http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Gigabitnetze_Deutschland.pdf , 09.08.2017.
WIK (2017a)	Modellierung der Kosten eines flächendeckenden Hochbreitbandnetzes in der Schweiz, 05.10.2017.
WIK (2017b)	Die Privatkundennachfrage nach hochbitratigem Breitbandinternet im Jahr 2025, März 2017, http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Die_Privatkundennachfrage_nach_hochbitratigem_Breitbandinternet_im_Jahr_2025_FINAL.pdf , 07.08.2017.