



# Ausbaustrategien für Breitbandnetze in Europa

Was kann Deutschland vom Ausland lernen?

Bernd Beckert



# Ausbaustrategien für Breitbandnetze in Europa

Was kann Deutschland vom Ausland lernen?

Dr. Bernd Beckert,  
Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)



---

# Inhalt

---

<b>Vorwort</b>	<b>7</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>8</b>
<b>Executive Summary</b>	<b>10</b>
<b>1. Ausgangslage und Zielsetzung der Studie</b>	<b>12</b>
1.1 Länderauswahl	15
1.2 Was verstehen wir unter Breitband?	15
1.3 Was verstehen wir unter städtischen und ländlichen Gebieten?	18
<b>2. Länderstudien</b>	<b>20</b>
2.1 Deutschland	20
2.2 Estland	29
2.4 Schweden	41
2.5 Schweiz	48
<b>3. Der rechtliche Rahmen für den Breitbandausbau: Überblick für Deutschland und die Europäische Union</b>	<b>55</b>
3.1 EU-Beihilferecht	55
3.2 Nationale Regelungen	57

<b>4. Lessons learned: Impulse aus den Erfolgsstrategien der betrachteten Länder für Deutschland</b>	<b>62</b>
4.1 Ambitioniertere Ziele formulieren	62
4.2 Multi-Stakeholder-Ansatz zur Koordination des Breitbandausbaus	63
4.3 Backbone für interkommunale Netze aufbauen und Gebiete zusammenlegen	65
4.4 Netzausbau durch Stadtwerke ermöglichen bzw. verstärken	67
4.5 Kommerzielle Glasfasernetz-Betreiber mit Verwaltungsvereinfachungen und bei der Nachfrageaggregation unterstützen	68
4.6 Open-Access-Netze fördern und Best Practices austauschen	68
<b>Ausblick</b>	<b>71</b>
<b>Glossar</b>	<b>72</b>
<b>Literatur</b>	<b>75</b>
<b>Impressum</b>	<b>82</b>

---

# Vorwort

---

Digitale Entwicklungen bestimmen heute und in Zukunft zunehmend die Lebensqualität und gesellschaftliche Teilhabe aller Bevölkerungsgruppen – sei es über personalisierte Gesundheits- oder Bildungsangebote, Möglichkeiten zum Home Office oder neue Mobilitätskonzepte. Gerade für den ländlichen Raum bieten digitale Technologien ein enormes Teilhabepotenzial. Für die Wertschöpfung und die Attraktivität der Regionen ist die Digitalisierung eine große Chance. Sie kann insbesondere helfen, den Herausforderungen des demographischen Wandels zu begegnen.

Damit dieses Potenzial jedoch ausgeschöpft werden kann, müssen alle Menschen in allen Regionen Zugang zu digitalen Entwicklungen haben. Eine Grundvoraussetzung dafür ist die flächendeckende Versorgung mit leistungsstarkem Internet. Der Blick ins Ausland und Studien diverser Marktbeobachter zeigen: Die Nachfrage nach schnellen Internet-Anschlüssen im Gigabit-Bereich steigt rasant. Nicht nur die Industrie 4.0 führt zu neuen Anforderungen im gewerblichen Bereich, auch im privaten Umfeld generiert insbesondere eine veränderte Mediennutzung neuen Bedarf.

Übertragungsraten im Gigabit-Bereich sind jedoch nur mithilfe von Glasfasertechnologie realisierbar. Aus diesem Grund braucht Deutschland ein zukunftssicheres leistungsfähiges Glasfasernetz, das schnelle Übertragungsraten im Gigabit-Bereich leisten kann. Eine flächendeckende Glasfaserinfrastruktur ist auch Grundlage für den Ausbau von 5G-Mobilfunknetzen. Damit sie den Datenverkehr für intelligente Mobilität und das Internet der Dinge weiterleiten können, müssen die Mobilfunkstationen direkt an das Glasfasernetz angeschlossen sein. Beim Glasfaserausbau hinkt Deutschland jedoch hinterher und ist im Vergleich zu anderen europäischen Ländern gerade im ländlichen Raum gravierend unterversorgt.

Durch einen gezielten Blick ins Ausland prüft diese Studie, welche Strategien und Maßnahmen den deutschen Breitbandausbau beschleunigen könnten. Dazu werden zunächst

Ausbaustand und strategischer Rahmen in Deutschland dargestellt und im zweiten Schritt die Ausbaustrategien von Estland, Spanien, Schweden und der Schweiz als Referenzrahmen untersucht. Durch ambitionierte Ziele, ein abgestimmtes Vorgehen aller relevanten Akteure sowie eine aktive Rolle der kommunalen Ebene treiben diese Länder den Breitbandausbau gezielt und effizient voran. Schließlich werden aus diesen ausländischen Fallbeispielen Handlungsempfehlungen für Deutschland abgeleitet.

Diese Studie ist Teil einer Reihe von Veröffentlichungen im Rahmen des Reinhard Mohn Preises 2017 zum Thema „Smart Country – Vernetzt. Intelligent. Digital.“. Den Preis verleiht die Bertelsmann Stiftung jährlich zu wechselnden Themen und zeichnet damit international renommierte Persönlichkeiten aus, die ihre Gestaltungsaufgabe ernst genommen und sich für gesellschaftlichen Fortschritt engagiert haben.

Wir danken Dr. Bernd Beckert für den internationalen Vergleich und die Handlungsempfehlungen und Prof. Dr. Wolfgang Schulz und Dr. Martin Lose für die Darstellung der rechtlichen Rahmenbedingungen.

Dr. Kirsten Witte  
Director  
Programm LebensWerte Kommune

---

# Zusammenfassung

---

Leistungsstarkes Breitbandinternet ist nicht nur eine Voraussetzung für digitale und damit gesellschaftliche Teilhabe aller Bevölkerungsgruppen. Es ist auch wichtig für Wertschöpfung und wirtschaftliche Attraktivität insbesondere ländlicher Regionen.

Doch Deutschland hinkt beim Ausbau leistungsstarker Breitbandnetze hinterher. Gerade im Hinblick auf eine Glasfaserinfrastruktur, die als besonders zukunftssträftig gilt, ist Deutschland eines der am schlechtesten versorgten Länder in Europa – vor allem in ländlichen Gebieten. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich diese Studie mit der Frage, welche Strategien den Ausbau in Deutschland beschleunigen können. Sie untersucht, was wir von erfolgreichen Ländern für die Stärkung der Dynamik in Deutschland lernen können. Als erfolgreiche Beispiele wurden die Schweiz, Spanien, Estland und Schweden ausgewählt. Sie sind in puncto Breitbandausbau besser aufgestellt als Deutschland, verfolgen neue Ansätze und setzen Strategien ein, die auf Deutschland übertragbar sind.

In Deutschland sind Breitbandnetze (vor allem VDSL und Kabel-TV-Netze) zwar in der Fläche vorhanden, verfügen aber nur über eine vergleichsweise geringe Leistungsfähigkeit. Die Dynamik des Ausbaus wird zum einen durch unterschiedliche Ansätze von Bund und Ländern behindert. Die Bundesregierung will mit einem Technologiemix bis 2018 für alle Haushalte 50 Mbit/s im Downstream erreichen. Einzelne Bundesländer verfolgen stattdessen Infrastrukturziele für den Glasfaserausbau. Zum anderen hemmt die Vectoring-Strategie der Telekom den Ausbau von Glasfasernetzen.

Estland hat in den 1990er Jahren die Unabhängigkeit von der Sowjetunion genutzt, um sich als E-Estonia mit einem starken Fokus auf Digitalisierung neu zu definieren. Das kleine Land ist einer der Spitzenreiter bei der Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen. Zum diesem Erfolg führte der Ausbau eines interkommunalen landesweiten Backbones in

einer Public-Private-Partnership, durch das auch ländliche Gebiete mit Glasfaser versorgt werden können.

Spanien verzeichnet seit 2011 einen sprunghaften Anstieg der Glasfaserverfügbarkeit in Städten. Der Grund für diesen Erfolg liegt zum einen in einer wettbewerbsfördernden Regulierung. Zum anderen sind es attraktive Bündelungsangebote, die den Wettbewerb ankurbeln. Ein weiterer Erfolgsfaktor sind unkonventionelle Kooperationen zwischen den Telekommunikationsanbietern und Bürgervereinen. Diese Ausbauaktivitäten strahlen jedoch nicht in die Fläche aus.

Schweden weist den höchsten Nutzungsgrad von Glasfaseranschlüssen in Europa auf. Die hohe Verbreitung von Glasfaser vor allem im städtischen Raum geht auf die starke Rolle und das Engagement der Kommunen zurück. Sie verstehen Breitband-Internet als Teil der Daseinsvorsorge. Die Kommunen haben einen Großteil des Netzes in Schweden als Stadtnetze im Open-Access-Modell ausgebaut. Im Gegensatz zu anderen Ländern investiert in Schweden auch der Telekommunikationsmonopolist in Open-Access-Netze. Koordiniert werden die Ausbauaktivitäten in einem Breitbandforum.

Die Schweiz ist kein Spitzenreiter, liegt aber bei der Glasfaserverfügbarkeit über dem EU- und OECD-Durchschnitt. Als Erfolgsstrategie setzt sie auf einen Multi-Stakeholder-Ansatz für einen koordinierten Glasfaserausbau. An einem Runden Tisch verständigten sich der dominante TK-Anbieter<sup>1</sup> mit den kommunalen Stadtwerken und anderen Akteuren auf einen kooperativen Ausbau auf der Basis eines 4-Faser-Open-Access-Modells. Die starke Rolle der Stadtwerke und die Autorität der Schweizer Regulierungsbehörden machten diesen Ansatz möglich.

---

<sup>1</sup> Diese Publikation verwendet aus Gründen der besseren Lesbarkeit nicht durchgehend die männliche und weibliche Form. Selbstverständlich sind immer beide Geschlechter gemeint.

Gerade wenn es um öffentliche Investitionen und staatliches Engagement geht, setzen rechtliche Aspekte wichtige Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund gibt die Studie in einem separaten Kapitel einen Überblick über den rechtlichen Rahmen, bevor Empfehlungen für Deutschland abgeleitet werden. Relevant sind dabei das EU-Beihilferecht sowie verfassungsrechtliche und einfachgesetzliche Vorgaben.

Abschließend leitet die Studie aus den Erkenntnissen der Länderstudien Empfehlungen für Deutschland ab. Alle betrachteten Länder haben sich ehrgeizigere Ziele gesteckt als Deutschland. Auch Deutschland sollte sich daher auf Bundesebene ambitioniertere Ziele setzen, um den Glasfaserausbau voranzutreiben. Zudem müssen die beteiligten Akteure mehr kooperieren und ihre Ausbauaktivitäten besser koordinieren. Nur so können beispielweise Doppelverlegungen von Leitungen künftig vermieden werden. Ein Multi-Stakeholder-Ansatz wie in der Schweiz wäre ein hilfreicher Ansatzpunkt.

Auch auf Landes-, Kreis- und Gemeindeebene kann Deutschland von den hier betrachteten Ländern lernen: Ein interkommunales Glasfasernetz wie in Estland könnte auch hierzulande den Ausbau vorantreiben und Anschlusspreise senken. Auch die Clusterung von Ausbaugebieten und eine bessere Koordination der Kommunen würden dazu beitragen. In allen Vergleichsländern nehmen Kommunen eine deutlich stärkere Rolle beim Breitbandausbau ein. In Deutschland sind dem Engagement von Kommunen und Landkreisen jedoch noch rechtliche Grenzen gesetzt, die entsprechend verändert werden müssten.

Insgesamt ist es auch in Deutschland sinnvoll, das Prinzip der Daseinsvorsorge auf die Versorgung mit Breitband-Internet auszuweiten. Denn die Länderstudien haben gezeigt, dass oft erst durch das kommunale Engagement Wettbewerb ausgelöst und technische Innovationen vorangetrieben wurden. So kann der Glasfaserausbau in Deutschland beschleunigt werden – und das ist notwendig, um die zukünftig stark steigende Nachfrage nach Gigabit-Anschlüssen zu bedienen.

---

# Executive Summary

---

Powerful broadband internet is a prerequisite for digitalization and therefore the social participation of all populations. What's more, it also adds value and increases economic appeal to rural areas.

Germany's infrastructure, however, lags behind in providing powerful broadband internet. This is especially true for fiber-optic network coverage, which has a promising future. In this respect, Germany is one of the most under-supplied countries in Europe, especially in terms of rural coverage. This study therefore asks which strategies might best accelerate network expansion in Germany. It looks at what we can learn from countries that have been successful in their expansion, and at how acceleration might be driven forward. Switzerland, Spain, Estonia and Sweden are selected as successful examples. These countries have better broadband coverage than Germany, try new approaches and follow strategies that might also be applied to Germany.

Broadband networks in Germany (especially VDSL and cable TV networks) have the network coverage, but offer low internet connectivity in comparison. What's more, the rate at which expansion is currently taking place is being hampered because the approaches taken by The Federal Government and Federal States lack unity. The Federal Government focuses on the implementation of a technology mix by 2018, whereby all households are promised a 50 Mbit/s downstream rate. Then there are Federal States, who instead, are turning their attention to fiber-optic network expansion. Moreover, there is Telekom's vectoring strategy, which is hampering fiber-optic network expansion.

When Estonia gained independence from the Soviet Union in 1990, it focused heavily on digitalization to redefine itself and emerge as e-Estonia. The small country has unparalleled fiber-optic network coverage, the basis of which comprises inter-municipal backbones that are part of a public-private partnership through which rural areas are provided with fiber-optic network coverage.

Spain has seen fiber-optic network availability surge in urban areas since 2011. The success is largely due to a procompetitive regulation that is in place, and due to bundled solutions that are attractive and that stimulate competition. Unconventional cooperations between various telecommunications providers and civic groups add to Spain's broadband success. Despite this, the successes remain lateral while the need to broaden widespread network coverage, however, remains.

Sweden has the highest density of fiber-optic networks in use in Europe. Widespread use of fiber-optic connections, especially in urban areas, is largely thanks to municipal clout. The municipalities understand that broadband internet is an integral part of public services. Indeed, a large part of the network in Sweden is in use as an urban network, based on an open-access model. Contrary to other countries, the telecommunications giant also invests in open-access networks and all expansion measures are coordinated in a broadband forum.

Switzerland may not be an internet frontrunner, but it does rank above the EU and OECD average in terms of fiber-optic network availability. The country's multi-stakeholder strategy ensures a coordinated approach to fiber-optic network expansion. Round tables lend the market leader, and municipal utilities as well as additional representatives a voice and opportunity for cooperation on the topic of a four-fiber, open-access model. The strong standing of both the municipal utilities and the Swiss regulation authorities make the round table approach possible.

Legal aspects provide important framework conditions when it comes to public investments and the involvement of the state as a stakeholder. This study therefore provides an overview of the legal framework in a separate chapter before suggestions for Germany are offered. Important points include EU state aid regulations, and constitutional and simple legal requirements.

The study concludes with suggestions for Germany as derived from the various country studies undertaken. All countries have set themselves goals far more ambitious than those set by Germany. Germany should, at national level, set higher goals to drive the expansion of fiber-optic network coverage. In addition, it is paramount that all parties involved adopt a cooperative approach to better coordinate cumulative efforts. In doing so, duplicate network lines can be avoided in the future. A multi-stakeholder approach, as shown in Switzerland, might be the necessary approach for Germany to drive expansion in the right direction.

Germany can also learn from the other countries at national, district and municipal level: Estonia's inter-municipal fiber-optic network could accelerate expansion in Germany and decrease contract prices at the same time. This would be further aided by clustering expansion areas and improving coordination at municipal level. In all of the countries observed, municipalities are playing a more important role than ever in the expansion of broadband internet connectivity. In Germany, the roles of municipalities and districts are restricted by current regulations that would require amendments.

On the whole it is important to also expand the notion of public services in Germany to include broadband internet connectivity. The country studies have shown that the drivers of such change often begin at municipal level, encouraging competition and technical innovation. This could be one way for Germany to accelerate the expansion its fiber-optic network – an absolute necessity to be prepared for the imminent, increasing demand for gigabit connections.

# 1. Ausgangslage und Zielsetzung der Studie

## Nachholbedarf im ländlichen Raum und bei leistungsstarkem Breitband

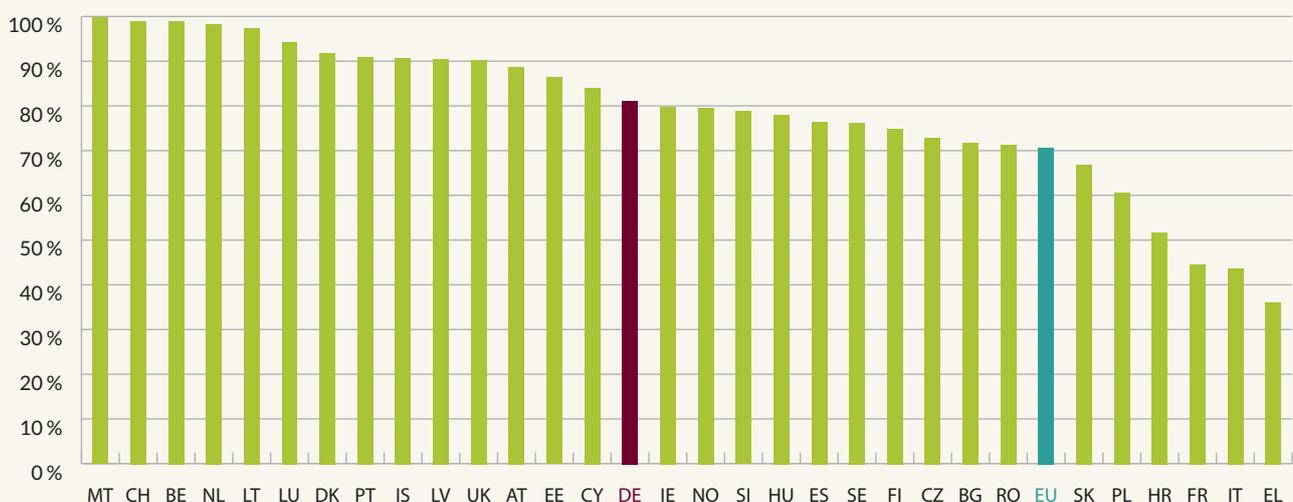
Deutschland hinkt beim Ausbau leistungsstarker Breitbandnetze hinterher. Zwar ist die Versorgung mit Internet-Anschlüssen im mittleren Mbit/s-Bereich (ca. 30 Mbit/s) in Städten und Ballungsgebieten inzwischen durchaus gegeben, allerdings sind viele ländliche Gebiete immer noch unterversorgt. Die aktuellen Zahlen der Europäischen Kommission weisen für ganz Deutschland einen Versorgungsgrad mit Breitbandtechnologien von ca. 30 Mbit/s von 81,4 Prozent aus. Diesen mittleren Mbit/s-Bereich nennt die Europäische Kommission „NGA Coverage“ (Next Generation Access Networks) und subsumiert darunter Internet-Anschlüsse über VDSL, DOCSIS 3.0 und FTTP.

Der hohe Wert, den Deutschland bei der NGA Coverage erreicht, basiert hauptsächlich auf der großen Verbreitung

von Kabel-TV-Anschlüssen in Deutschland sowie dem inzwischen erreichten Ausbaustand von VDSL. Beide Zugangstechnologien sind überwiegend in Städten und Ballungsgebieten verfügbar (siehe Abbildung 1, näheres siehe Fallstudie Deutschland, Kapitel 2.1).

Der Report der Europäischen Kommission, der den Stand der Breitbandverbreitung im Juni 2015 in allen europäischen Ländern dokumentiert, unterscheidet zwischen der gesamten NGA-Coverage und der NGA-Coverage in ländlichen Gebieten (rural areas). Hier zeigt sich, dass in den ländlichen Gebieten Deutschlands lediglich 36,4 Prozent der Haushalte Internet-Anschlüsse mit Übertragungsgeschwindigkeiten um die 30 Mbit/s erhalten können. Auch Schweden und Spanien, zwei der für diese Studie ausgewählten Vergleichsländer, haben trotz guter Gesamtwerte Defizite im Hinblick auf die Versorgung der ländlichen Bevölkerung mit leistungsfähigen Breitbandanschlüssen (siehe Abbildung 2).

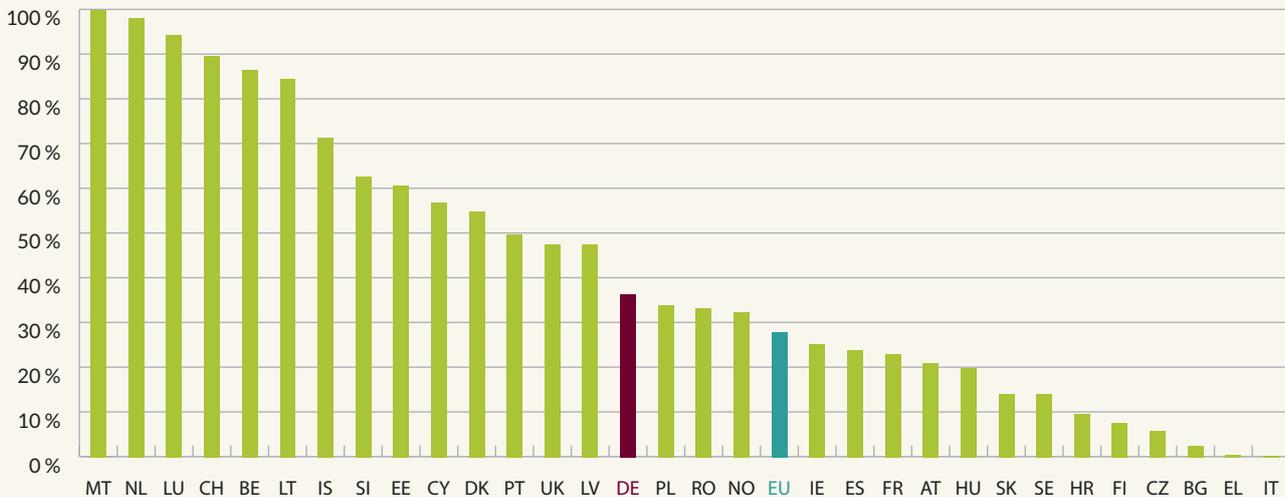
ABBILDUNG 1 NGA Coverage 2015 im Länderüberblick



Quelle: Europäische Kommission 2016b: 27.

| BertelsmannStiftung

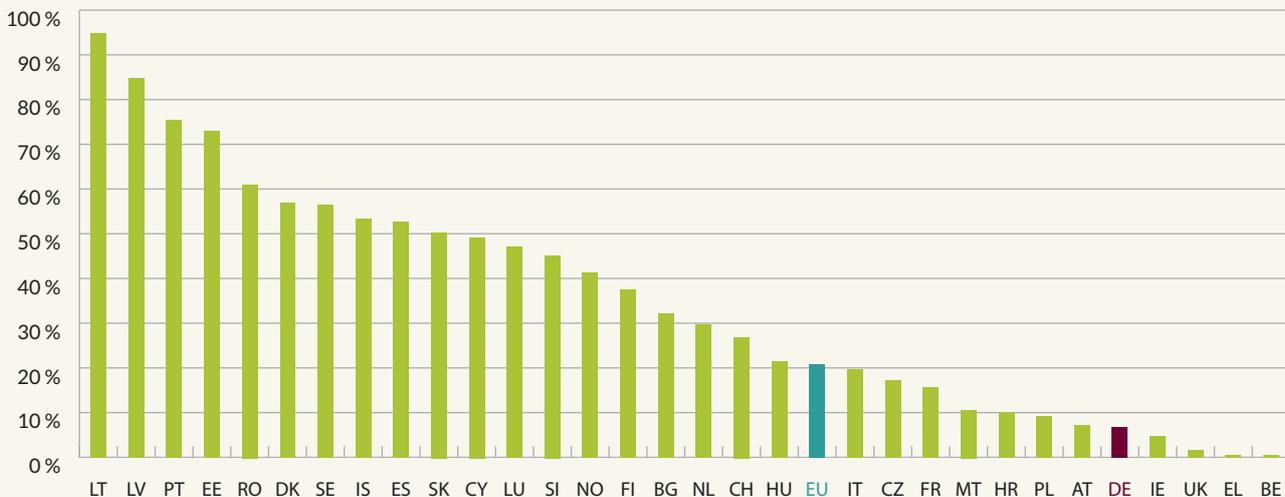
ABBILDUNG 2 NGA Coverage im ländlichen Bereich 2015 im Länderüberblick



Quelle: Europäische Kommission 2016b: 36.

BertelsmannStiftung

ABBILDUNG 3 Glasfaseranschlüsse 2015 im Länderüberblick



Quelle: Europäische Kommission 2016b: 29.

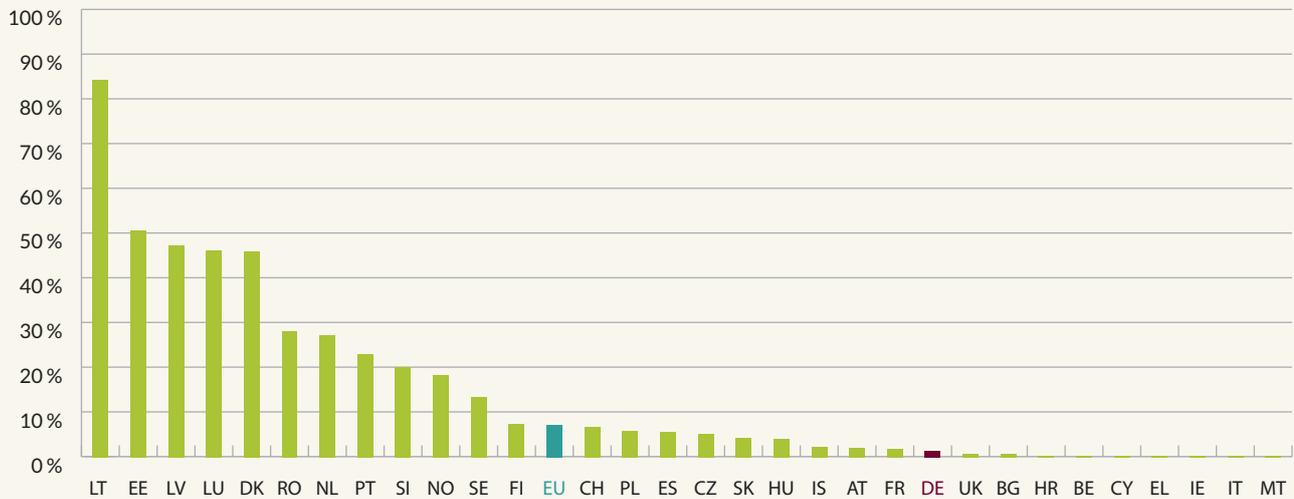
BertelsmannStiftung

Betrachtet man die Verfügbarkeit glasfasergestützter Anschlüsse (Fiber to the Property, FTTP), so zeigt sich in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern eine gravierende Unterversorgung. Bei Glasfaseranschlüssen handelt es sich um Anschlüsse, die als besonders zukunfts-trächtig gelten, die Geschwindigkeiten von 100 Mbit/s bis in den Gigabit/s-Bereich ermöglichen und die sehr hohe Qualitätsanforderungen (Up-/Download-Symmetrie, Echtzeitfähigkeit, Stabilität usw.) erfüllen. Für viele künftige Internet-

Anwendungen im privaten und geschäftlichen Umfeld werden diese Eigenschaften immer wichtiger, sodass die Versorgung mit Glasfaseranschlüssen als Indikator für die Zukunftsfähigkeit der Internet-Infrastruktur eines Landes angesehen und entsprechend ausgewiesen wird.

Staatliche Programme zur Verbesserung der Breitbandversorgung zielen meist auf die Verbesserung dieser glasfasergestützten Anschlüsse ab, die die Grundlage für die Ent-

ABBILDUNG 4 Glasfaseranschlüsse in ländlichen Gebieten 2015 im Länderüberblick



Quelle: Europäische Kommission 2016b: 37.

BertelsmannStiftung

wicklung einer Vielzahl digitaler Angebote in den Bereichen Gesundheit, Verkehr, Energie, Bildung, Produktion und Verwaltung sind.

Bei den Glasfaseranschlüssen befindet sich Deutschland jedoch in allen Statistiken in der Gruppe der am schlechtesten versorgten Länder in Europa. In der aktuellen Studie der Europäischen Kommission belegt Deutschland z. B. Platz 28 von 32 (siehe Abbildung 3).

Noch schlechter schneidet Deutschland im Ranking des FTTH-Councils Europe ab. In der Studie, durchgeführt von IDATE im September 2016, belegt Deutschland mit 1,6 Prozent Glasfaseranschlüssen den vorletzten Platz von 28 erfassten Ländern (siehe FTTH Council 2017).

In ländlichen Gebieten ist die Versorgung mit Glasfaseranschlüssen noch schlechter, wie Abbildung 4 zeigt.

Obwohl die Unterversorgung Deutschlands mit Glasfaseranschlüssen unstrittig ist, sei darauf hingewiesen, dass die gezeigten Ländervergleichszahlen prinzipiell mit Vorsicht zu behandeln sind, da sie gewisse Ungenauigkeiten aufweisen. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass manche Technologien die pauschal unterstellten Bandbreiten nur zu bestimmten Tageszeiten erreichen oder nur in Gebieten, in denen das Netz so dimensioniert wurde, dass die theoretisch möglichen Übertragungsraten auch in der Praxis erreicht werden können. Zum anderen gibt es in ver-

schiedenen Ländern unterschiedliche Zuordnungen: So werden z. B. die VDSL-Anschlüsse in Deutschland in der EU-Statistik nicht als Glasfaseranschlüsse gezählt, in Estland und anderen Ländern aber schon. Dies lässt sich zwar im Einzelfall begründen – vor allem dann, wenn die Entfernung zwischen dem mit Glasfaser verbundenen DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) zum Endnutzer relativ gering ist.

Allerdings gibt es auch VDSL-Anschlüsse, die größere Entfernungen aufweisen und deshalb nur geringere Bandbreiten erreichen (näheres hierzu siehe Abschnitt 1.2 Was verstehen wir unter Breitband?). Darüber hinaus sagen die Zahlen nichts über die zu erwartende Dynamik der Glasfaserverbreitung aus. Der Ausbau einer Glasfaserinfrastruktur erfordert einen langen Atem für alle Akteure. Dabei erzielen manche Änderungen der Rahmenbedingungen (z. B. bei der Entbündelungspflicht oder bei der Bemessung der Bedarfslücke) schneller Ergebnisse als andere. Manche Maßnahmen entfalten ihre Wirkungen erst nach Jahren, dann aber umso nachhaltiger.

Die aktuellen Zahlen zur Glasfaserverbreitung sind deshalb lediglich als Schlaglichter zu betrachten. Sie bilden den Ausgangspunkt für eine detaillierte Analyse der Situation in den einzelnen Ländern, die die jeweiligen Besonderheiten berücksichtigen muss.

## Welche Strategien können die Entwicklung im Deutschland beschleunigen?

Vor dem Hintergrund des schlechten Abschneidens Deutschlands bei der Versorgung mit hochbitratigen Breitbandanschlüssen stellt sich die Frage, welche Gründe für den zögerlichen Ausbau hierzulande verantwortlich sind und welche Strategien anderswo verfolgt werden, mit denen ein schnellerer Ausbau möglich wurde. Die Leitfragen der Studie lauten:

- Wie kann schnelles, auf Glasfasernetzen basierendes Internet in die Fläche und insbesondere in die ländlichen Gebiete gebracht werden?
- Welche Strategien gibt es in ausgewählten europäischen Ländern, um die Versorgung mit leistungsfähigen Breitbandanschlüssen zu realisieren?
- Was kann aus der Analyse der erfolgreichen Länder für die Stärkung der Dynamik in Deutschland gelernt werden, bzw. welche Modelle, Instrumente und Anreize lassen sich prinzipiell auch in Deutschland anwenden?

Ziel dieser Studie ist es zum einen, einen Überblick über die Strategien in den ausgewählten Ländern zu erhalten und zum anderen zu prüfen, welche dieser Strategien prinzipiell auf Deutschland übertragen werden könnten.

Eine wesentliche Rolle bei der Finanzierung glasfaserbasierter Breitbandnetze in den Kommunen spielen das europäische Beihilferecht und die Kommunalverfassungen. Um diese Themen – aber auch andere rechtliche Fragestellungen – adäquat adressieren zu können, werden die rechtlichen Aspekte im Kontext des Breitbandausbaus in einem separaten Kapitel behandelt. Darüber hinaus finden die relevanten juristischen Aspekte Eingang in den Empfehlungsteil, in dem die Übertragung erfolgreicher Strategien aus den Vergleichsländern in den deutschen Kontext diskutiert werden.

### 1.1 Länderauswahl

Als Vergleichsländer wurden nach einem längeren systematischen Auswahlprozess Estland, Spanien Schweden und die Schweiz ausgewählt. Kriterien für die Auswahl waren:

- Breitbandverfügbarkeit, insbesondere von Glasfaseranschlüssen, deutlich besser als in Deutschland.

- EU-Mitgliedschaft, um insbesondere Fragen der öffentlichen Finanzierung von Breitbandnetzen und des Rechtsrahmens einheitlich behandeln zu können. In der Schweiz spielt die öffentliche Finanzierung von Glasfasernetzen im ländlichen Bereich eine untergeordnete Rolle. Hier sind es andere Strategien, die untersucht werden sollen.
- Neuheit der Ansätze und gleichzeitig prinzipielle Übertragbarkeit auf Deutschland.

Bei der Länderauswahl mussten vielfach Kompromisse gemacht werden. Keines der Kriterien wurde absolut gesetzt. Vielmehr stand die Absicht im Mittelpunkt, interessante Strategien zu finden, die der deutschen Debatte zum einen neue Impulse geben können. Zum anderen war die Überlegung, bereits existierende erfolgreiche Ansätze in Deutschland durch Erkenntnisse aus den Vergleichsländern zu stärken.

### 1.2 Was verstehen wir unter Breitband?

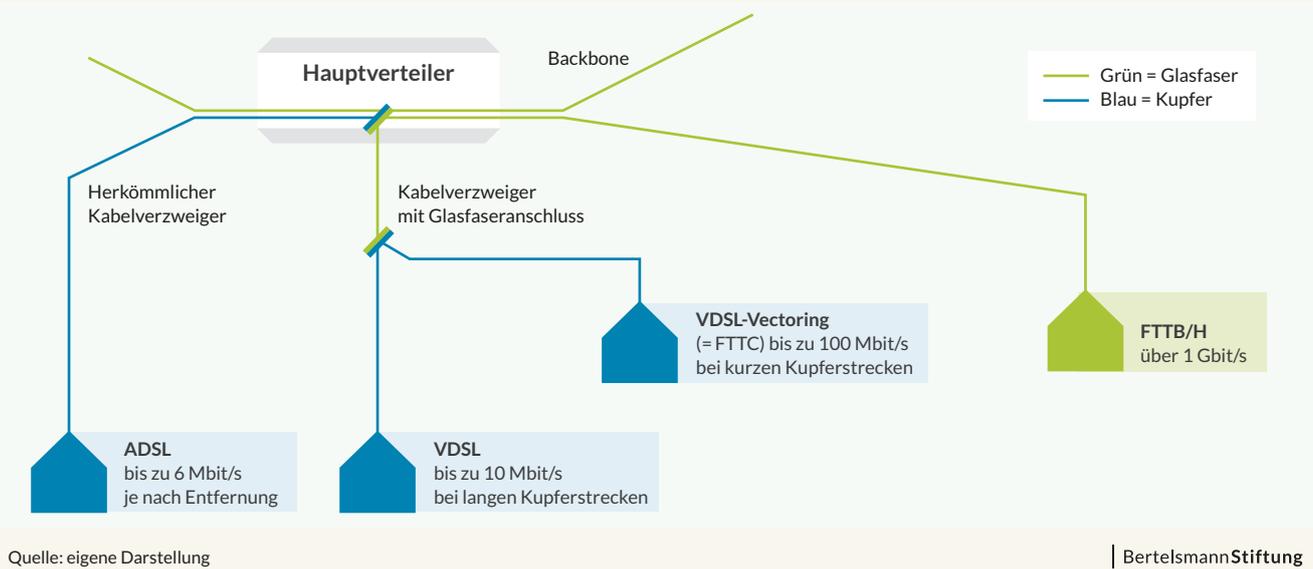
Wir orientieren uns an der Unterscheidung der Europäischen Kommission und betrachten die mittleren (ca. 30 Mbit/s) und die hohen (ab 100 Mbit/s) Übertragungstechnologien:

- Next Generation Access (NGA) Networks, über die Download-Geschwindigkeiten von mindestens 30 Mbit/s erreicht werden können. Dies ist der Fall bei VDSL (TK-Netz), DOCSIS 3.0 (Kabel-TV-Netz) und FTTP (Glasfaseranbindung bis zum Grundstück) und
- Glasfaseranschlüsse: Fiber to the Home (FTTH) und Fiber to the Property (FTTP) mit Bandbreiten von über 100 Mbit/s bis in den Gigabit/s-Bereich (vgl. Europäische Kommission 2016b: 11).

Da künftige Bedarfe im Gigabit-Bereich liegen, stehen in dieser Studie Glasfasernetze und entsprechende Strategien, wie diese errichtet und ausgebaut werden, im Mittelpunkt.

Bei der Definition der mittleren Bandbreiten bis 30 Mbit/s handelt es sich um eine politische Setzung, die auf das erste Breitbandziel der Europäischen Kommission zurückgeht. Dieses sieht vor, dass alle Haushalte in Europa bis zum Jahr 2020 Zugang zu Internet-Anschlüssen mit Übertragungsraten von mindestens 30 Mbit/s haben sollen.

ABBILDUNG 5 Technologien für den Breitbandausbau: Das Telekommunikationsnetz



Technisch gesehen, bzw. im Hinblick auf die verschiedenen Ausbauvarianten, könnte die Zielmarke ebenso gut bei 50 Mbit/s liegen, denn dies ist die Übertragungsgeschwindigkeit, die unter idealen Bedingungen derzeit mit VDSL auf dem Telefonnetz erreicht werden kann. „Ideale Bedingungen“ heißt, dass die vorhandenen Kupferleitungen auf der letzten Meile in die Haushalte (blaue Linien in Abbildung 5) nicht länger als 300 Meter sein dürfen.

Je länger die Kupferleitungen zu den Haushalten, desto geringer die Übertragungsrate bei den Endkunden. So können Kunden, deren Internet-Verbindung eine Kupferstrecke von ca. 900 Metern überwinden müssen, typischerweise nur noch halb so schnell surfen, d. h. ihre maximale Übertragungsgeschwindigkeit beträgt nur noch 25 Mbit/s. VDSL-Anschlüsse werden auch als FTTC (Fiber-To-The-Curb) bezeichnet, weil die Glasfaseranbindung bis zum Kabelverzweiger reicht, der am Straßenrand (Curb) in der Nähe der Endkunden steht.

Ebenso handelt es sich bei der Definition der hohen Übertragungsbandbreiten ab 100 Mbit/s um eine politische Setzung, denn das zweite Breitbandziel der Europäischen Kommission lautet, dass bis zum Jahr 2020 die Hälfte aller Haushalte über Internet-Anschlüsse mit Übertragungsgeschwindigkeiten von mehr als 100 Mbit/s verfügen wird.

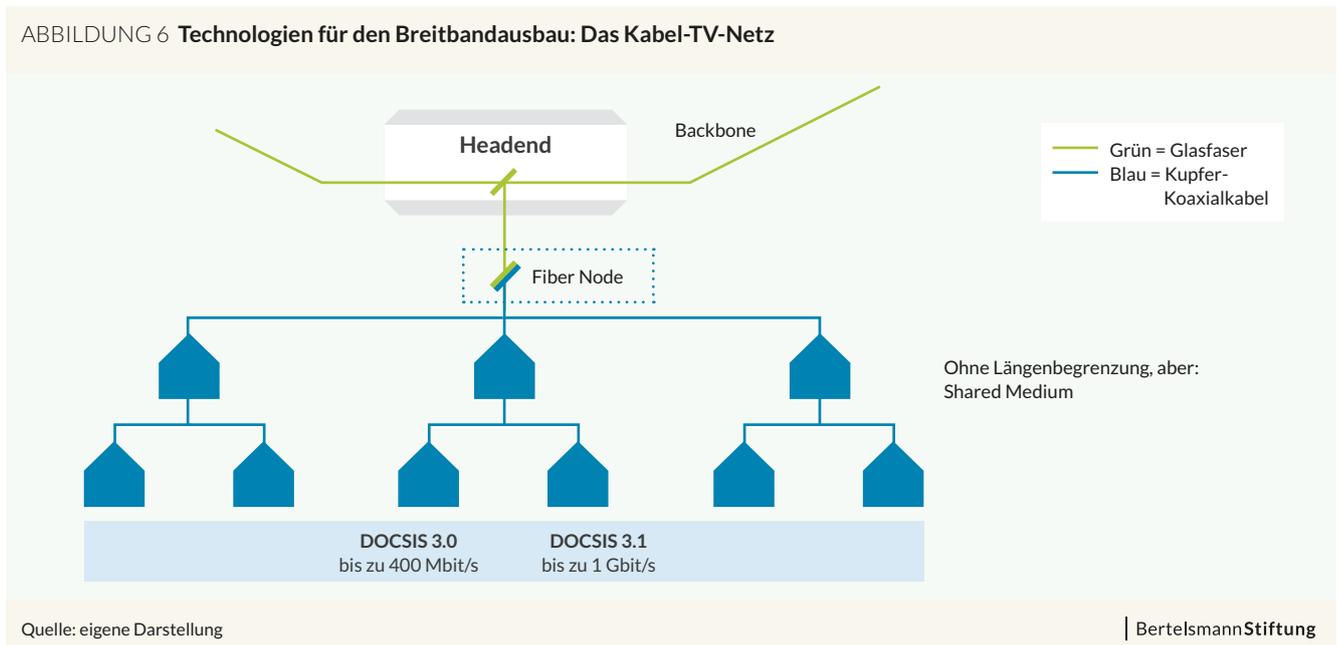
Auf dem Telefonnetz werden solche hohen Übertragungsgeschwindigkeiten z. B. mit VDSL-Vectoring erreicht – wieder unter der Bedingung, dass die Leitungen zwischen Kabel-

verzweiger und Endkunden nicht länger als 300 Meter sind. Beträgt diese Entfernung aber z. B. 900 Meter, können auch per VDSL-Vectoring nur noch ca. 30 Mbit/s erreicht werden (vgl. Czernomoriez et al. 2016: 143).

Internet-Verbindungen über das Kabel-TV-Netz können dagegen bei ausgebauten Kabelnetzen nach dem DOCSIS 3.0-Standard eine Übertragungsgeschwindigkeit von bis zu 400 Mbit/s erreichen. Der Nachfolgestandard DOCSIS 3.1 ermöglicht sogar Übertragungsraten von bis zu 1 Gbit/s. Auch hier handelt es sich um eine Kombination aus Glasfaser- und Kupferleitungen (Hybrid Fibre Coax, HFC, siehe Abbildung 6).

Die letzte Meile wird, ähnlich wie bei den Breitbandvarianten auf dem TK-Netz, mit Kupferleitungen überbrückt. Allerdings werden für den Kabel-TV-Anschluss geschirmte Kupfer-Koaxialkabel verwendet, die eine sehr geringe Dämpfung aufweisen. Deshalb spielt die Entfernung zu den Haushalten keine entscheidende Rolle. Allerdings handelt es sich bei den Kabel-TV-Netzen um so genannte Shared Networks: Surfen viele Nutzer in einem Cluster gleichzeitig, reduziert sich die individuell verfügbare Bandbreite rasch. Kabelnetzbetreiber steuern diesem Effekt entgegen, indem sie die Clustergebiete verkleinern (Cluster Split), wofür zusätzliche Glasfaseranschlusspunkte (Fiber Nodes) installiert und entsprechende Glasfaserleitungen verlegt werden müssen.

ABBILDUNG 6 Technologien für den Breitbandausbau: Das Kabel-TV-Netz



Bei den Varianten, die durchgängig Glasfaser verwenden (FTTB und FTTH), gibt es dagegen weder Längenbeschränkungen wie beim TK-Netz, noch Gleichzeitigkeitsbeschränkungen wie beim Kabel-TV-Netz. Über direkte Glasfaseranschlüsse lassen sich Übertragungsgeschwindigkeiten von über 100 Gbit/s erreichen. In der Praxis haben die Netzbetreiber, die FTTH/FTTB-Anschlüsse anbieten, ihre Angebote so aufgeteilt, dass Kunden zwischen Übertragungsgeschwindigkeiten (1, 2,5, 10, 40 und 100 Gbit/s) wählen können.

FTTH und FTTB unterscheiden sich insofern, als FTTB die Anbindung größerer Wohnblöcke und Apartmentkomplexe mit Glasfaser bezeichnet, wobei die interne Verkabelung wiederum per vorhandenem Kupferkabel erfolgt (und damit als VDSL). Je nach Größe der Wohnsiedlungen kommen auch hier mehrere hundert Meter Kabellänge zustande, sodass es zu Einschränkungen bei der Übertragungsraten kommen kann. FTTB ist konzeptionell gleichbedeutend mit FTTP (Fiber-To-The-Property oder Premises und Fiber-To-The-Basement).

In der FTTH-Variante besteht die Inhouse-Verkabelung ebenfalls meist aus Kupferleitungen. Da diese jedoch kürzer sind, gibt es hier keine Einschränkungen bei der Übertragungsraten.

Auch mobile Breitbandverbindungen können immer höhere Übertragungsgeschwindigkeiten erzielen. So können z. B. über LTE (4G) im Idealfall bis zu 150 Mbit/s erreicht werden.

Diese maximale Datenrate steht aber nur für einen einzelnen Nutzer einer Funkzelle in der Nähe der Sendestation zur Verfügung und sie hängt von den Fähigkeiten des Endgeräts ab (z. B., ob die Bündelung mehrerer Kanäle unterstützt wird). Bei Mobilfunktechniken nimmt die Datenrate für einen einzelnen Nutzer mit zunehmender Entfernung zur Sendeantenne ab. Darüber hinaus findet ähnlich wie beim Kabel-TV-Netz eine Ressourcenteilung zwischen allen Nutzern einer Mobilfunkzelle statt (Shared Medium), d. h. gleichzeitig aktive Nutzer teilen sich die in einer Zelle verfügbare Datenrate der Luftschnittstelle.

In der Praxis werden deshalb z. B. über LTE Datenübertragungsraten von 10 bis 20 Mbit/s erreicht, in Randbereichen oder bei höheren Bewegungsgeschwindigkeiten deutlich weniger. Ein Problem bei den mobilen Anbindungen ist derzeit weiterhin die Stabilität und die Latenz, d. h. die Verzögerungen, die sich durch Signallaufzeiten in der Luft ergeben.

Die aktuellen 4G-Netze in Deutschland wurden durch Ausrüstung der existierenden 2G-(GPRS/EDGE) und 3G-(UMTS/HSPA)-Standorte aufgebaut. Meist sind die Mobilfunkbasisstationen mit Glasfaseranschlüssen zur Netzanbindung versehen (Backhaul), dies ist jedoch noch nicht flächendeckend der Fall (vgl. Czernomorietz et al. 2016: 82).

### 1.3 Was verstehen wir unter städtischen und ländlichen Gebieten?

Rund drei Viertel der Bevölkerung Deutschlands leben in Ballungsräumen, in denen die Breitbandversorgung im NGA-Bereich (bis 30 Mbit/s im Download) derzeit marktgetrieben voranschreitet. In ländlichen Gebieten rechnet sich der Ausbau für die Netzbetreiber jedoch oft nicht, so dass andere Strategien, meist mit öffentlicher Beteiligung gefunden werden müssen.

Das Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung unterscheidet Großstädte (ab 100.000 Einwohner), städtische Kreise (mindestens 150 Einwohner/qm<sup>2</sup>), ländliche Kreise (mindestens 100 Einwohner/qm<sup>2</sup>) und dünn besiedelte ländliche Kreise (weniger als 100 Einwohner/qm<sup>2</sup>, siehe Abbildung 7).

Die „dünn besiedelten ländlichen Kreise“ entsprechen den als „ländliche Bereiche“ (rural area) bezeichneten Gebieten in der EU-Studie „Broadband Coverage in Europe 2015“, d. h., es handelt sich um Gebiete mit weniger als 100 Einwohner pro Quadratkilometer (vgl. Europäische Kommission 2016b: 16).

Betrachtet man die aktuelle Versorgung mit Glasfaser-Internet, so zeigt sich, dass die Versorgung überwiegend in den Ballungsgebieten im Westen und Süden des Landes voranschreitet. Interessant sind die dunkelblauen Flecken in Abbildung 8, die eine beinahe 100-prozentige Glasfaser-Verfügbarkeit anzeigen. Hierbei handelt es sich um Gebiete, in denen entweder Stadtnetzbetreiber oder Stadtwerke aktiv sind (Hansenet, Wilhelm.tel, Netcologne, M-net, Stadtwerke Tuttlingen usw.) oder neue Anbieter, wie z. B. die Deutsche Glasfaser oder Breitbandversorgung Deutschland (BBV), tätig sind, oder aber Kreise und Kommunen aktiv wurden, um Glasfasernetze in Eigenregie und meist mit öffentlicher Förderung aufzubauen. Interessanterweise gibt es derzeit in den ländlichen Gebieten mehr Glasfaser-Verfügbarkeit (gelbe Flecken) als in den Ballungsgebieten.

ABBILDUNG 7 Übersicht über städtische und ländliche Gebiete in Deutschland 2014

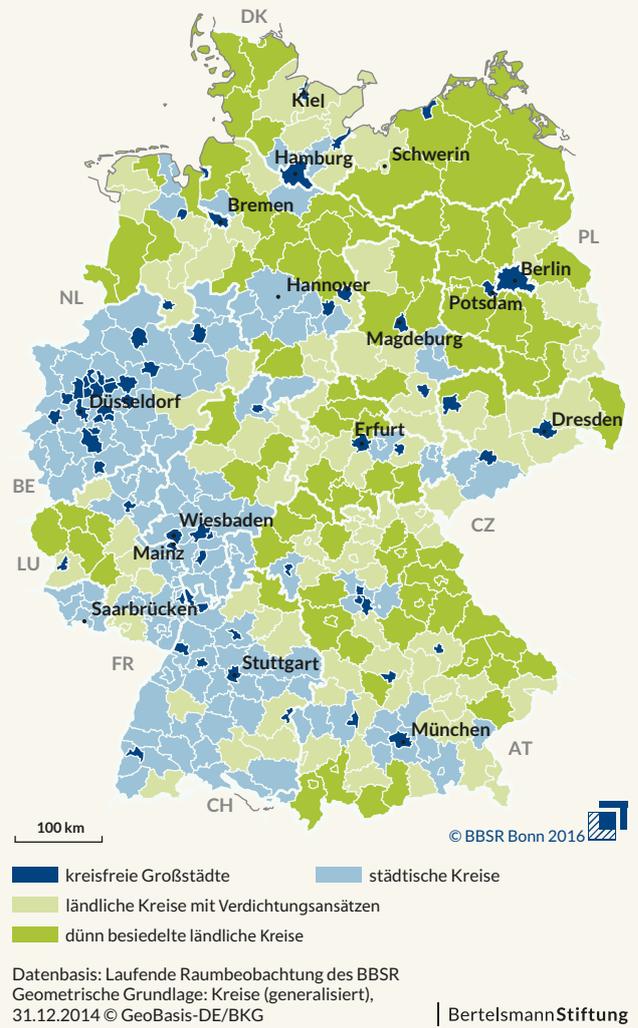


ABBILDUNG 8 Breitbandverfügbarkeit in Deutschland – Anteil der Haushalte mit Breitbandanschluss  $\geq 50$  Mbit/s (leitungsgebundene Technologien in %) in Kreisen und kreisfreien Städten 2015



Quelle: Breitbandatlas 2016

| BertelsmannStiftung

## 2. Länderstudien

In den folgenden Kapiteln wird zunächst die Ausgangslage in Deutschland dargestellt. Neben dem aktuellen Stand der Breitbandversorgung und den Zielen für den künftigen Breitbandausbau werden auch Hürden aufgezeigt, die den Ausbau hierzulande erschweren. Im Anschluss werden die vier ausgewählten Länder näher beschrieben. Die aktuelle Versorgungssituation wird dabei ebenso aufgezeigt wie Breitbandziele und die spezifischen Erfolgsfaktoren für jedes Land.

### 2.1 Deutschland

#### Spotlight Deutschland: Überblick über Breitbandversorgung, Ziele und Hindernisse

- Verfügbarkeit in der Fläche, aber geringe Leistungsfähigkeit der Netze
- Flächendeckender Zugang zu mobilem Internet auch im ländlichen Raum
- Digitale Agenda der Regierung plant 50 Mbit/s bis 2018, innovationsfördernde Regulierung, Förderung ländlicher Gebiete und Mitnutzung von Versorgungsnetzen
- Heterogene Ansätze: Länder setzen eigene Infrastrukturziele für den Glasfaserausbau
- Vectoring-Strategie der Telekom und Wettbewerbsregeln zu öffentlichen Investitionen hemmen Glasfaserausbau

### Aktueller Stand der Breitbandversorgung

#### Hohe Erschließung in der Fläche bei geringer Leistungsfähigkeit der Netze

Die Verfügbarkeit von Breitbandanschlüssen mit Geschwindigkeiten von mindestens 30 Mbit/s im Download (NGA Coverage) ist in Deutschland mit 81,4 Prozent in der Gesamtbevölkerung der zweithöchste unter den hier ausgewählten Ländern. Auffallend ist die große Kluft zwischen dem Gesamtwert und der Verfügbarkeit im ländlichen Bereich, wo die NGA-Verfügbarkeit nur noch 36,4 Prozent beträgt (siehe Tabelle 1).

TABELLE 1 Aktueller Stand der Breitbandversorgung in Prozent der Bevölkerung (Juni 2015)

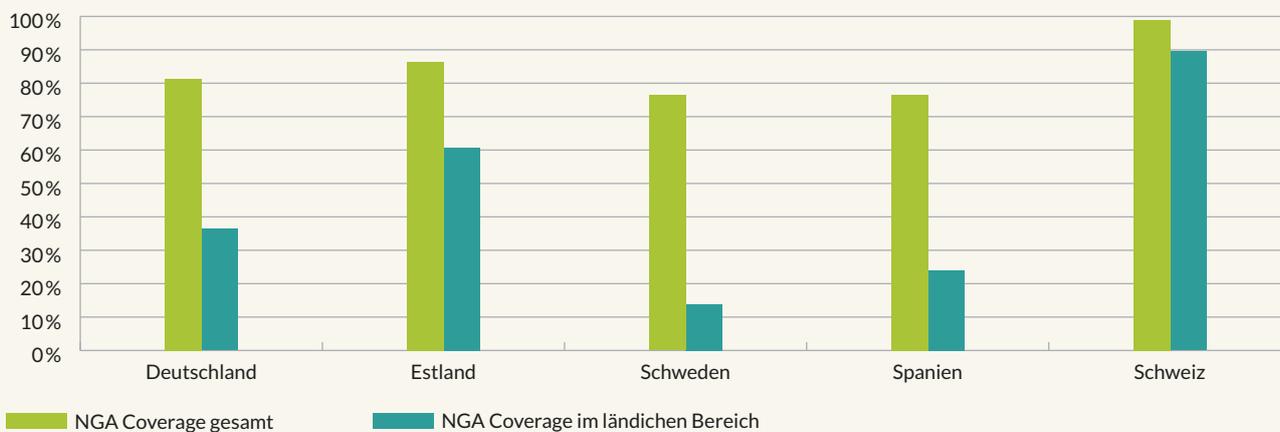
Land	NGA Coverage gesamt	NGA Coverage im ländlichen Bereich	FTTP Coverage gesamt	FTTP Coverage im ländlichen Bereich
Deutschland	81,4	36,4	6,6	1,4
Estland	86,4	60,7	73,1	50,7
Schweden	76,4	13,9	56,4	13,7
Spanien	76,6	23,9	52,8	5,6
Schweiz	99	89,5	27	6,6

Quelle: Europäische Kommission 2016b.

Gründe hierfür sind zum einen die bisher hauptsächlich auf die Ballungsräume beschränkten VDSL-Angebote der TK-Anbieter und zum anderen die in Deutschland relativ starke Konzentration von Kabel-TV-Angeboten in Städten und Ballungsgebieten.

Überregional tätige Kabel-TV-Anbieter, wie z. B. Vodafone (ehemals Kabel Deutschland), Unitymedia und Telecolumbus, aber auch regionale und lokale Netzbetreiber wie NetCologne, Wilhelm.tel oder EWE TEL, haben ihre – ursprünglich nur auf die Rundfunkübertragung ausgelegten – Netze

ABBILDUNG 9 Aktueller Stand der Breitbandversorgung in Prozent der Bevölkerung (Juni 2015) NGA Coverage



Quelle: basierend auf Europäische Kommission 2016b, siehe auch Tabelle 1, eigene Darstellung

BertelsmannStiftung

in den letzten Jahren aufgerüstet und mit entsprechenden Glasfaserstrecken bis in die Nähe der Haushalte versehen. Kabelmodem-Angebote, die das DOCSIS 3.0-Protokoll nutzen und dadurch Übertragungsgeschwindigkeiten von über 50 Mbit/s erreichen, sind in Deutschland in 63,5 Prozent aller Haushalte verfügbar (TÜV Rheinland 2016: 5). Die Kabelnetzbetreiber können mit dem Nachfolgestandard DOCSIS 3.1 künftig noch höhere Geschwindigkeiten bis hinein in den Gigabitbereich realisieren. In der Statistik tauchen Kabelmodem-Angebote aktuell nicht in der Rubrik „Glasfaser“ auf, obwohl sie ähnlich wie FTTP Glasfaserübergabepunkte in der Nähe der Endkunden benötigen.

Im Unterschied zum Kabel-TV-Netz sind Breitbandanschlüsse über ADSL – und d. h. über das herkömmliche Telekomnetz – in Deutschland beinahe flächendeckend verfügbar. ADSL-Verbindungen können unter günstigen Umständen eine Download-Rate von 8 Mbit/s erreichen. Die Nachfolgetechnologie VDSL, bei der Glasfaserleitungen bis zu den Übergabepunkten (Kabelverzweiger, KvZ) in der Nähe der Haushalte gelegt werden, erreicht Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 50 MBit/s.

### Exklusive Vectoring-Strategie der Telekom

Allerdings waren VDSL-Anschlüsse Ende 2016 erst für 28,3 Prozent aller bundesdeutschen Haushalte verfügbar (TÜV Rheinland 2016: 5).

Hauptanbieterin von VDSL-Anschlüssen ist die Deutsche Telekom, die in den letzten Jahren mehrere Milliarden Euro in den Ausbau ihres TK-Netzes investiert hat. Dabei muss

sie ihr VDSL-Netz alternativen Anbietern gegen Entgelt zur Verfügung stellen („entbündelter Zugang“). Viele Wettbewerber, wie Vodafone, O2, DNS.net, 1&1 und einige lokale Provider (wie z. B. wilhelm.tel und willy.tel in Hamburg) bieten VDSL aber auch über ihre eigenen Netze an.

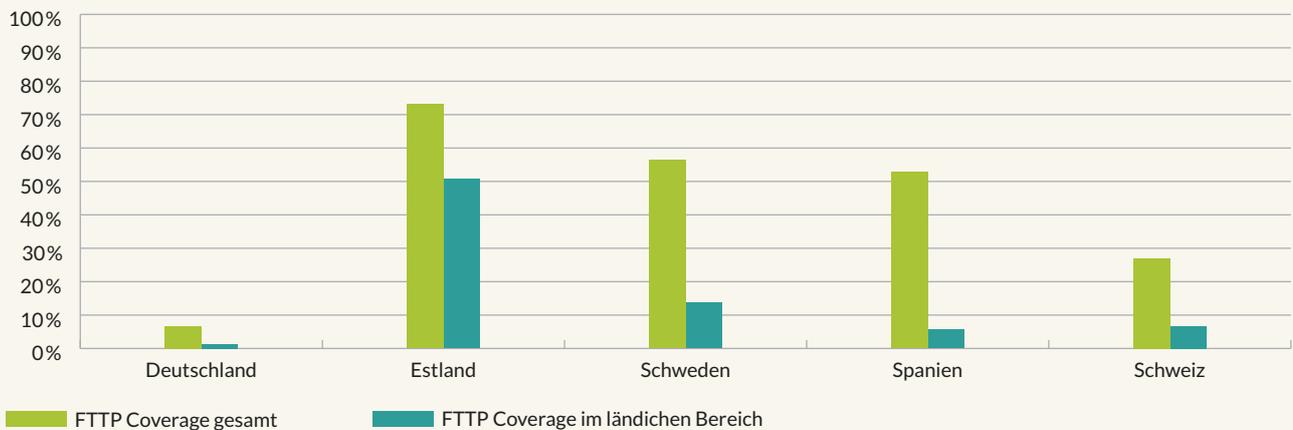
Derzeit verfolgt die Deutsche Telekom die Strategie, VDSL-Anschlüsse über Vectoring noch leistungsfähiger zu machen. Durch die Vectoring-Ausbauvariante sind Download-Raten von bis zu 100 Mbit/s erreichbar. Technische Voraussetzung für das Vectoring ist, dass nur ein Unternehmen Zugriff auf alle Kupferdoppeladern am Kabelverzweiger hat, was wiederum zur Folge hat, dass dort kein entbündelter Zugang möglich ist: Das Unternehmen, das den KvZ mit Vectoring-Technologie aufrüstet, kann exklusiv über die letzte Meile verfügen. Deshalb ist in Kreisen der Telekom-Wettbewerber auch von einer „Remonopolisierung“ die Rede (vgl. z. B. Schamberg 2016).

Die Bundesnetzagentur sowie die Europäische Kommission haben sich mit der Vectoring-Strategie der Deutschen Telekom befasst und sie im September 2016 unter Auflagen genehmigt. Die Telekom hat im Gegenzug weitgehende Investitionszusagen gemacht. Diese sehen vor, bundesweit alle Haushalte im Nahbereich der entsprechenden Kabelverzweiger mit VDSL zu versorgen.

### Glasfaserausbau kommt nur schleppend voran

Die Verfügbarkeit direkter Glasfaserverbindungen (FTTP/HTTH) ist in Deutschland mit 6,6 Prozent die geringste im Vergleich mit den hier ausgewählten Ländern, aber auch –

ABBILDUNG 10 Aktueller Stand der Breitbandversorgung in Prozent der Bevölkerung (Juni 2015) FTTP Coverage



Quelle: basierend auf Europäische Kommission 2016b, siehe auch Tabelle 1, eigene Darstellung

BertelsmannStiftung

wie bereits erwähnt – im Vergleich mit fast allen anderen Ländern. Im ländlichen Bereich ist sie mit 1,4 Prozent noch geringer, auch wenn sich hier durch vielfältige Ausbauprojekte in den Kommunen mittelfristig Verbesserungen einstellen dürften.

Die meisten direkten Glasfaseranschlüsse werden in Deutschland von alternativen Netzbetreibern, wie z. B. den Stadtnetzbetreibern NetCologne (Köln), M-net (München), Wilhelm.tel (Hamburg) oder MDCC (Magdeburg), angeboten. Der Bundesverband Glasfaseranschluss e. V. (Buglas) schätzt, dass alternative Netzbetreiber 85 Prozent des gesamten bisherigen FTTP/FTTH-Rollouts realisiert haben (Sawall 2016).

Aber auch die Deutsche Telekom bietet Glasfaseranschlüsse in der FTTP/FTTH-Variante an: in Städten, die im Zuge FTTH-Ausbauprogramms der Telekom zwischen 2011 und 2014 aufgerüstet wurden. Dabei handelt es sich um mittelgroße Städte wie Braunschweig, Brühl/Baden, Kornwestheim, Mettmann, Offenburg, Potsdam, Rastatt oder Stade. Anfang 2014 änderte das Unternehmen seine Strategie im Hinblick auf den Glasfaserausbau und setzt seither auf Vectoring. Als Grund für den Strategiewechsel wurde mangelnde Nachfrage angegeben. Experten weisen jedoch darauf hin, dass es für die Telekom einfacher ist, Marktanteile über Vectoring zu gewinnen bzw. zu halten als über FTTH (vgl. Gries, Plückebaum und Strube Martins 2016: 20).

Einen wachsenden Anteil im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Glasfaser insbesondere im ländlichen Bereich tragen mit ihren Ausbauaktivitäten die Kommunen und Landkreise. Auch wenn es keine Zahlen über die in jüngster Zeit

angeschlossenen Haushalte durch kommunale Ausbauprojekte gibt, zeigt der Breitbandatlas des Bundes mit jeder neuen Auflage immer mehr Kommunen, in denen Glasfaseranschlüsse verfügbar sind. Hinzu kommen die Aktivitäten kommerzieller Netzbetreiber wie z. B. der Unternehmensgruppe Deutsche Glasfaser oder der Breitbandversorgung Rhein-Neckar (BBV), die über Nachfrageaggregationen ländliche Gebiete mit FTTH-Anschlüssen ausrüsten.

### Vorreiterrolle beim mobilen Breitbandausbau

Im Hinblick auf die mobile Nutzung von Breitband-Internet gehört Deutschland zu den Pionieren beim LTE-Ausbau. Über LTE (Long Term Evolution oder 4G) lassen sich unter idealen Bedingungen Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 300 Mbit/s erreichen, im Alltagseinsatz wird dieses Maximum allerdings selten erzielt. LTE ist in Deutschland inzwischen fast flächendeckend verfügbar (Gesamtverfügbarkeit: 94 Prozent, vgl. Broadband-Coverage in Europe 2016: 94). Auch im ländlichen Bereich können über LTE noch 82,5 Prozent der Bevölkerung erreicht werden, ein Wert, der weit über dem europäischen Durchschnitt von 36,3 Prozent liegt.

### Breitbandnutzung in Deutschland

Im Hinblick auf die tatsächliche Nutzung von Breitbandanschlüssen in Deutschland zeigte sich Ende 2015 folgendes Bild: Es gab insgesamt 30,7 Millionen Breitbandanschlüsse, was einer Nutzung von festnetzbasierendem Breitband-Internet in der Gesamtbevölkerung von 37,4 Prozent entsprach

(OECD Broadband Statistics, bei 82 Millionen Einwohnern in Deutschland). Der größte Teil der Breitbandanschlüsse (ca. 77 Prozent) erfolgt hierzulande über ADSL und VDSL, wobei VDSL in den letzten Jahren zunehmend ADSL substituiert und Ende 2015 bereits 16 Prozent aller in Deutschland genutzten Breitbandanschlüsse zugrunde lag (vgl. Wernick et al. 2016: 10).

Die zweitwichtigste Zugangstechnologie ist im deutschen Breitbandmarkt das Kabel-TV-Netz, über das Ende 2015 6,6 Millionen Anschlüsse genutzt wurden, das entspricht 22 Prozent aller leitungsgebundenen Breitbandanschlüsse. Die OECD-Statistik weist aufgrund unklarer Zuordnungen einen geringeren Kabelmodemanteil aus, der nach Prüfung entsprechender Nutzerzahlen der Provider unrealistisch erscheint (WIK 2016: 10).

FTTB/H hingegen spielte bei der Nutzung von Breitband-Internet in Deutschland Ende 2015 eine untergeordnete Rolle. Von den 2,1 Millionen FTTB/FTTH homes passed (6,6 Prozent in Tabelle 1) haben solche Anschlüsse tatsächlich nur gut 500.000 Haushalte abonniert. Dies entspricht einer so genannten Take-Rate von 24 Prozent (vgl. Kafka 2016).

Die mobile Internet-Nutzung über Smartphones und Tablet-PCs ist in Deutschland weit verbreitet. Allerdings liegt die Nutzung des mobilen Breitband-Internets in Deutschland (ab 265 Kbit/s) unter der in den ausgewählten Vergleichsländern: Nach Angaben der OECD nutzen 66,8 Prozent der Deutschen breitbandige Internet-Anschlüsse über HSPA oder LTE. Die Vergleichswerte für Schweden sind 120,8 Prozent, für Estland 110,1 Prozent, für die Schweiz 99,1 Prozent und für Spanien 84,1 Prozent der Gesamtbevölkerung (OECD 2016).

LTE gilt in Deutschland als Alternative für die Versorgung ländlicher Gebiete mit Breitband-Internet. So hat z. B. die Deutsche Telekom einen kombinierten DSL-LTE-Router im Angebot, der bei geringem Datenaufkommen den ADSL-Anschluss nutzt und für größere Datenübertragungen den LTE-„Turbo“ einschaltet. Vodafone bietet mit „LTE Zuhause“ stationäres Breitband-Internet speziell in ländlichen Gegenden an, in denen weder DSL noch Kabelmodem-Angebote verfügbar sind.

## Breitbandpläne der Bundesregierung – Digitale Agenda als ressortübergreifende Strategie

Die im August 2014 verabschiedete Digitale Agenda der Bundesregierung enthält das Ziel, bis zum Jahr 2018 eine flächendeckende Breitbandinfrastruktur mit einer Download-Geschwindigkeit von mindestens 50 Mbit/s zu schaffen. Dieses Ziel soll mit einem „effizienten Technologiemix“ (BMW, BMI und BMVI 2014: 9) erreicht werden. Das bedeutet, dass alle hochbitratigen Festnetztechnologien wie VDSL, DOCSIS 3.0 (Kabel-TV-Netz) oder FTTB/FTTH (Glasfaser) zum Einsatz kommen sollen. Auch das mobile Breitband-Internet wurde in die Agenda einbezogen. Dazu sollten frühzeitig Funkfrequenzen für die Versorgung von Randlagen freigegeben werden.

Insgesamt, so die Bundesregierung in der Digitalen Agenda 2013, brauche es mehr Koordination und Kooperation beim Netzausbau. Vorhandene Infrastrukturen sollten deshalb transparent gemacht und eine gemeinsame Nutzung ermöglicht werden. Die Mitverlegung von Telekommunikationsleitungen bei Bauarbeiten sollte laut Plan unterstützt und Genehmigungsverfahren verschlankt werden.

Zusätzlich kündigte die Bundesregierung in der Digitalen Agenda eine investitions- und innovationsfördernde Regulierung an, die Rechts- und Planungssicherheit für alle Beteiligten schafft und dem Netzausbau auch in ländlichen Räumen Rechnung trägt.

Als Forum, in dem die Rahmenbedingungen für stärkere Anreize für Investitionen des Marktes umfassend diskutiert werden können, wurde die „Netzallianz Digitales Deutschland“ benannt. Diese legte im Herbst 2014 ein Kursbuch vor, das die für den Ausbau relevanten Handlungsfelder aufzeigt und Meilensteine für den Netzausbau benennt (Netzallianz Digitales Deutschland 2014).

## Fördermittel für unterversorgte Gebiete

Um unterversorgte ländliche Gebiete, sogenannte „weiße Flecken“ bei der Breitbandversorgung zu beseitigen, sollten weiterhin Bundesmittel aus der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) zur Verfügung gestellt und zusätzliche Finanzierungsinstrumente entwickelt werden (vgl. Deutscher Bundestag 2014).

Basierend auf diesen Ankündigungen hat das Bundeskabinett im Herbst 2015 das Bundesförderprogramm Breitband mit speziellem Fokus auf unterversorgte ländliche Gebiete beschlossen. Dazu wurden zunächst 2,7 Milliarden Euro zur Verfügung gestellt, wovon zwei Milliarden Euro direkt aus dem Bundeshaushalt und 700 Millionen Euro aus der Frequenzversteigerung von Rundfunkfrequenzen (Digitale Dividende) kamen. Weitere 1,3 Milliarden Euro wurden im Herbst 2016 aus dem Bundeshaushalt freigegeben, sodass Ende 2016 für den Breitbandausbau von Seiten des Bundes insgesamt vier Milliarden Euro Fördermittel zur Verfügung standen (vgl. BMVI 2015; Deutscher Bundestag 2016).

Das Bundesförderprogramm fördert Projekte von Kommunen und Landkreisen, die Breitband-Internet mit mindestens 50 MBit/s ausbauen. Dies bedeutet, dass neben Glasfaser auch VDSL, Kabel-TV oder mobile Technologien zum Einsatz kommen können. Der Fördersatz des Bundes für die Ausbauprojekte beträgt normalerweise 50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben. Der Höchstbetrag an Bundesförderung pro Projekt liegt bei 15 Millionen Euro. Eine Kombination mit den Förderprogrammen der Bundesländer ist möglich. Dadurch können bis zu 40 Prozent an (Landes-) Förderung hinzukommen. Der Eigenanteil der Kommune liegt bei zehn Prozent (vgl. BMVI/Breitbandbüro 2015).

### DigiNetzG: Mitnutzung vorhandener Versorgungsnetze

Eine weitere Maßnahme für die Verwirklichung der Digitalen Agenda für Deutschland ist das Gesetz zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze, das sogenannte DigiNetzG, das Anfang November 2016 in Kraft getreten ist. Durch das DigiNetzG sollen die Kosten des flächendeckenden Breitbandausbaus durch die Mitnutzung anderer Versorgungsnetze für Telekommunikation, Gas, Elektrizität, Fernwärme oder Abwasser sowie durch die Mitverlegung bei Bauarbeiten gesenkt werden. Konkret werden darin öffentliche Versorgungsnetzbetreiber wie Stadtwerke verpflichtet, ihre bestehende und geplante Infrastruktur für den Breitbandausbau zu öffnen.

Außerdem müssen die Betreiber künftig Glasfaserkabel mitverlegen, wenn sie neue Straßen anlegen oder vorhandene Strecken sanieren. Wird ein Neubaugebiet erschlossen, müssen ebenfalls Glasfaserkabel in den Boden kommen. Bestehende Gemeinschaftseinrichtungen wie Energie- und Abwassernetze an Straßen sowie Schienen und Wasserwegen mit freien Kapazitäten sollen genutzt werden können, um Glasfaserleitungen, zugehörige Übertragungstechnik oder zumindest Leerrohre zu verlegen.

Darüber hinaus dürfen Netzbetreiber ihre Leitungen prinzipiell auch oberirdisch verlegen. Möglich sein soll das außerhalb geschlossener Ortschaften oder an Mobilfunkmasten. Um teure Tiefbauarbeiten zu umgehen, können seitdem DigiNetzG Kabel auch nur wenige Zentimeter tief im Boden verlegt werden (Micro-Trenching). Zur Koordinierung der Aktivitäten der Versorger wurde eine zentrale Informationsstelle und eine Streitbelegungsstelle eingerichtet.

Mit dem Gesetz hat die Bundesregierung EU-Vorgaben von 2014 umgesetzt, wonach Netzbetreiber und Bauträger auch Dritten Zugang zu Leitungsrohren, Einstiegsschächten, Verteilerkästen, Masten, Antennenanlagen oder Funktürmen zu „fairen und angemessenen Bedingungen und Preisen“ gewähren müssen (Krempf 2016).

### Ressortstrategien bisher ohne konkrete Umsetzungsplanung

Aus dem Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur (BMVI) und aus dem Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) kamen im Jahr 2016 neue Pläne für den Breitbandausbau. Welche konkreten Maßnahmen sich aus diesen Plänen ergeben, ist zwar momentan unklar, die Absichtserklärungen zeigen aber die Richtung für den weiteren Breitbandausbau in Deutschland auf:

#### Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland des BMVI

Die Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland des BMVI wurde im November 2016 unter Beteiligung der Netzallianz veröffentlicht. Sie wird als „Fahrplan auf dem Weg in die Gigabit-Gesellschaft“ bezeichnet (BMVI 2016c). Darin wird direkten Glasfaseranschlüssen beim Ausbau unterversorgter Gebiete ab 2018 zwar eine gewisse Priorität eingeräumt. In den Statements der Beteiligten wurde jedoch darauf hingewiesen, dass Glasfaser für die Bundesregierung nicht die „allein seligmachende Technologie“ sei, sondern dass eine „gigabitfähige konvergente Infrastruktur“ benötigt werde. Die Zukunftsinitiative „Gigabit-Deutschland“ sieht folgende Phasen für den Ausbau der Breitbandinfrastruktur vor:

- **Phase 1 (bis Ende 2018):** Flächendeckende Versorgung mit mind. 50 Mbit/s für alle Haushalte.
- **Phase 2 (bis Ende 2019):** Unterversorgte Gewerbegebiete sollen ausschließlich mit Glasfaseranschlüssen ausgebaut werden.
- **Phase 3 (bis Ende 2020):** Konzentration auf den Ausbau des Mobilfunks der fünften Generation (5G).

- **Phase 4 (bis Ende 2025):** Ausbau zu einer „gigabitfähigen konvergenten Infrastruktur“, die Bandbreite, Echtzeitverfügbarkeit, Sicherheit, Energieeffizienz und andere Leistungsparameter aufweist. Im Vordergrund stehe eine „flexible Verfügbarkeit von Infrastruktur für die Gigabit-Gesellschaft entsprechend den Bedürfnissen und Anwendungen der jeweiligen Nutzer“ (BMVI 2016c).
- Unterstützung der vorhandenen positiven Marktaktivitäten in ländlichen Räumen, z. B. durch bessere Information der Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und Verwaltung vor Ort zu den Chancen der Digitalisierung.

### Digitale Strategie 2025 des BMWi

Auch das Bundeswirtschaftsministerium hat sich perspektivisch mit dem Breitbandausbau auseinandergesetzt: Im März 2016 stellte es die „Digitale Strategie 2025“ vor (BMWi 2016), in der unter der Überschrift „ein Gigabit-Glasfasernetz für Deutschland bis 2025 aufbauen“ folgende Maßnahmen vorgeschlagen werden:

- Einrichtung eines Zukunftsinvestitionsfonds für Gigabitnetze in ländlichen Räumen mit einem Fondsvolumen von rund zehn Milliarden Euro.
- Die Optimierung des Zusammenwirkens von Förderprogrammen von Bund und Ländern.
- Ein „Runder Tisch Gigabitnetz“ mit allen Beteiligten: Telekommunikationsanbieter, Bund, Länder und Gemeinden, Unternehmen und Verbände sollen gemeinsam Strategien entwickeln, um Gigabitnetze in Deutschland zu verwirklichen.
- Die schrittweise Erschließung der „letzten Meile“ mit günstig und schnell skalierbaren Gigabitnetzen und Vorrang für die Anbindung von Unternehmen an Gigabitnetze.
- Die Erleichterung der Planung und des Baus von Gigabitnetzen: Um den Ausbau des Gigabitnetzes zu forcieren, müssten Verfahren vereinfacht, langwierige Planungen beschleunigt und Baukosten reduziert werden.
- Anstreben einer europäischen Technologieführerschaft bei der nächsten Generation von Mobilfunknetzen (5G), insbesondere durch Standardisierungsaktivitäten auf europäischer Ebene.
- Eine investitions- und innovationsfreundliche Ausgestaltung des Rechtsrahmens und der Regulierungspraxis. U. a. wird hierfür eine Anpassung der Breitbandleitlinien der Europäischen Kommission als erforderlich erachtet: „Derzeitige Regelungen behindern die Förderung von Gigabitnetzen“, so das Strategiepapier des BMWi (BMWi 2016: 15)

### Große Heterogenität bei Länderstrategien

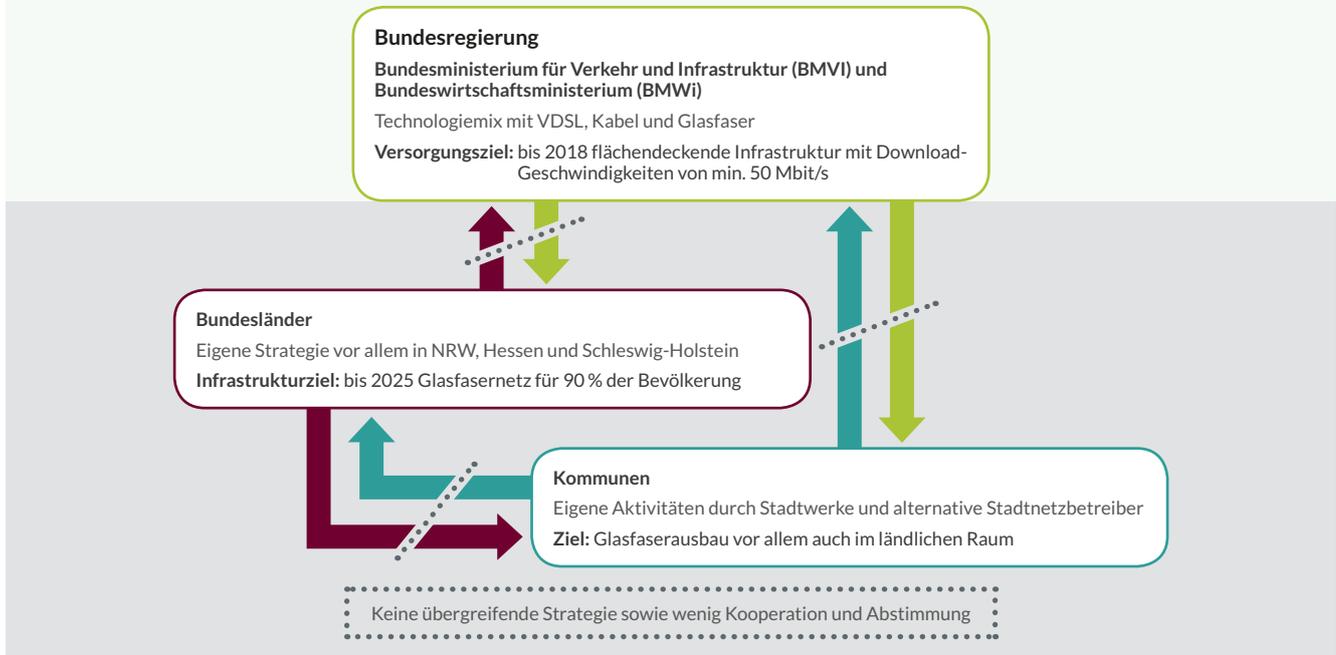
Neben den verschiedenen Initiativen und Maßnahmen des Bundes gibt es in Deutschland in den Bundesländern eigene Pläne und Strategien für den Breitbandausbau. Die Länder stellen auch eigene Landesmittel für Ausbauprojekte der Kommunen und Landkreise zur Verfügung.

Von besonderem Interesse im Hinblick auf prioritären Glasfaserausbau sind die Breitbandstrategien in Schleswig-Holstein, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Dort wurden jüngst konkrete Infrastrukturziele formuliert (Verfügbarkeit von Glasfasernetzen bei 90 Prozent der Bevölkerung bis 2025) statt der bisher üblichen Versorgungsziele (Versorgung mit Anschlüssen mit 50 Mbit/s im Download). Damit geraten Ausbauvarianten in den Blickpunkt, die konsequent auf den direkten Glasfaserausbau zielen und dabei mögliche Brückentechnologien überspringen. Diese Strategie erfordert entsprechend längere Abschreibungszeiträume für die Ausbauprojekte. Die Landesregierung in Schleswig-Holstein hat ihre Fördermaßnahmen auf diese Anforderungen eingestellt und ist Anfang 2017 dabei, weitere Aktivitäten, wie z. B. die Finanzierung eines landesweiten Backbone-Netzes, juristisch prüfen zu lassen (vgl. atene KOM 2016 und Kommune 21 2016).

### Gründe für die geringe Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen in Deutschland

Im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Hochgeschwindigkeits-Internet-Anschlüssen zeigt sich in Deutschland ein klares Stadt-Land-Gefälle. Die großen TK-Unternehmen haben genauso wie die deutschen Kabelfernseh-Netzbetreiber in den letzten Jahren große Summen in die Aufrüstung ihrer Zugangsnetze investiert. Dabei wurden auch Glasfaserstrecken verlegt, und zwar bis zu den Kabelverzweigern (bei den TK-Netzen) bzw. zu den Verstärkern (bei den Kabel-TV-Netzen). In beiden Fällen enden die Glasfaserstrecken vor der „letzten Meile“, die dann per Kupferdoppelader oder Kupferkoaxialkabel überbrückt wird. Je nachdem, wie weit die „letzte Meile“ tatsächlich ist, d. h. wie weit der letzte Glasfaserübergabepunkt von den Haushalten entfernt ist, können auch bei den hybriden Technologien Übertragungsgeschwindigkeiten von über 100 Mbit/s er-

ABBILDUNG 11 Deutschland: Heterogene Ansätze von Bund, Ländern und Kommunen



Quelle: eigene Darstellung

BertelsmannStiftung

reicht werden (siehe Abschnitt 1.2 Was verstehen wir unter Breitband-Internet?).

Aus diesem Grund könnte man argumentieren, dass z. B. VDSL-Anschlüsse mit kurzen Kupferwegen in die Haushalte FTTP-Anschlüssen nahekommen und diese Anschlüsse als Glasfaseranschlüsse zählen, wie dies die Deutsche Telekom tut – ohne freilich anzugeben, auf wie viele Haushalte diese Beschreibung tatsächlich zutrifft. Im Hinblick auf die geringe Glasfaserverfügbarkeit in Deutschland könnte man argumentieren, dass es sich lediglich um ein Zählproblem handelt und es tatsächlich sehr viel mehr FTTP-Anschlüsse gibt, als die EU in ihrer Statistik aufweist. Allerdings verkennt diese Argumentation, dass es sich bei hybriden Technologien immer um Brückentechnologien handelt, die langfristig nicht an die Kapazitäten und Qualitätsmerkmale einer direkten Glasfaseranbindung heranreichen.

Netzbetreiber, die in Deutschlands Städten und im angrenzenden Umland heute echte Glasfaserleitungen anbieten, sind die Stadtwerke oder Stadtnetzbetreiber in München, Hamburg, Köln, Magdeburg, Bamberg, Ingolstadt und wenigen anderen mittelgroßen Städten. Hinzu kommen FTTH-Anschlüsse der Deutschen Telekom, die im Rahmen ihrer ehemaligen Ausbaustrategie Glasfaser bis in die Häuser ver-

legt hat, in Städten wie z. B. Braunschweig, Brühl/Baden, Kornwestheim, Mettmann, Offenburg, Potsdam, Rastatt oder Stade (siehe Abschnitt 1).

Abgesehen von diesen Städten wird in Deutschland vorrangig auf VDSL und DOCSIS 3.0 gesetzt, d. h. der wettbewerbliche Ausbau der Breitbandinfrastrukturen erfolgt evolutionär und orientiert sich an gegenwärtigen Nachfragepotenzialen.

Interessanterweise sind es derzeit vielfach die Kommunen in ländlichen Gebieten, die den Glasfaserausbau in Deutschland voranbringen. Zwar war die Verfügbarkeit von FTTP im ländlichen Bereich Mitte 2015 mit 1,4 Prozent denkbar gering (Broadband Coverage in Europe 2015). Diese Zahl spiegelt allerdings nicht die Dynamik wider, die sich seither in vielen ländlichen Gebieten entwickelt hat.

So wurden im Bundesförderprogramm Breitband in vier Förderrunden bis Anfang 2017 viele hundert Projekte gefördert. Die meisten Förderungen betrafen Beratungsleistungen für die Kommunen, die detaillierte Businesspläne für einen möglichen Ausbau vorlegen müssen. Es wurden jedoch auch viele Ausbauprojekte gefördert, so z. B. im Landkreis Emmendingen in Baden-Württemberg, im Land-

kreis Cham in Bayern oder in der Gemeinde Grevesmühlen in Mecklenburg-Vorpommern.

Das BMVI wertet das Programm als großen Erfolg und meldet eine große Nachfrage der Kommunen: „Täglich erreichen uns neue Förderanträge, die wir schnell und unbürokratisch entscheiden. Wir machen allen Kommunen und Landkreisen ein Angebot, das Bundesprogramm zu nutzen, damit es bis 2018 auf der Landkarte keine weißen Flecken mehr gibt“, so das BMVI (BMVI 2016a).

Viele kommunale Projekte setzen dabei auf Glasfaser und bauen in der FTTH/FTTB-Variante aus. Es gibt aber auch VDSL-Projekte und Projekte, in denen mobile Breitbandtechnologien zum Einsatz kommen.<sup>2</sup>

Auch auf Länderebene gibt es große Nachfrage: So sind z. B. in Bayern Ende 2016 rund 96 Prozent aller Kommunen in das bayerische Förderverfahren eingestiegen. Von den 1.975 Kommunen in Bayern haben bereits 1.414 Kommunen Anträge auf Förderung ihrer Ausbauprojekte mit einer Gesamtfördersumme von über 546 Millionen Euro gestellt. Viele Gemeinden, so das Bayerische Breitbandzentrum, stellen mehrfache Anträge, um schrittweise eine hohe Flächendeckung zu erreichen (Bayerisches Breitbandzentrum 2016). Ähnlich sieht es in anderen Bundesländern aus, so wurden z. B. in allen weißen Flecken Hessens inzwischen Ausbauprojekte initiiert (Wernick et al.: 8).

Bei den Ausbauprojekten, die von den Kommunen selbst oder von kommunalen Unternehmen z. B. aus den Bereichen der Energie- und Wasserversorgung initiiert und koordiniert werden, unterscheidet man grundsätzlich zwischen zwei Varianten: dem Deckungslückenmodell und dem Betreibermodell.

Beim Deckungslückenmodell wird die finanzielle Lücke, die der Breitbandausbau in kommerziell nicht ausbaufähigen Regionen erzeugt, mit öffentlichen Fördermitteln geschlossen. Die Kommune beauftragt einen regionalen oder überregionalen TK-Anbieter mit dem Ausbau und finanziert diesem den ermittelten Fehlbetrag. Das andere Modell ist das Betreibermodell, bei dem die Kommunen Glasfaserleitungen in Eigenregie verlegen, um das Netz dann an einen (oder mehrere) Diensteanbieter zu vermieten. Das Netz selbst bleibt im Besitz der Kommune, die Pachtverträge sind langfristig angelegt. Allerdings drängt der Bund darauf, die

kommunalen Netze langfristig, d. h. nach zehn Jahren, wieder zu veräußern. Hierbei handelt es sich um einen Streitpunkt zwischen Bund und Kommunen, der seit geraumer Zeit diskutiert wird (vgl. z. B. Abel 2015 oder VKU 2015).

Das Betreibermodell ist aufwändiger, es erfordert einen höheren Einsatz an Koordination und Know-how. Allerdings kann die Kommune in diesem Modell gezielt auf Glasfaser setzen, während sie im Ausbaumodell auf den günstigsten Technologiemix festgelegt ist. So finanziert etwa der Landkreis Emmendingen in Baden-Württemberg den Breitbandausbau im Deckungslückenmodell und verwendet dafür Mittel des Landes Baden-Württemberg und aus dem Bundesförderprogramm. Der Landkreis hat die Deutsche Telekom beauftragt, die Orte des Kreises möglichst günstig ans Hochgeschwindigkeitsnetz anzuschließen. Entsprechend verwendet die Telekom einen Technologiemix aus VDSL, FTTH und 4G.

Anders dagegen Icking in Bayern. Dort baut die Gemeinde durchgängig Glasfaser nach dem Betreibermodell aus und verpachtet das Netz dann an Vodafone. Der Ausbau wird ebenfalls mit Fördermitteln aus dem Bundesförderprogramm und aus dem Landesprogramm kofinanziert. Die Kosten für den Ausbau sollen sich nach den aktuellen Prognosen in etwa 25 Jahren amortisiert haben.

Derzeit liegen keine Informationen darüber vor, wie häufig das Deckungslückenmodell bzw. das Betreibermodell genutzt wird und es ist auch nicht bekannt, wie viele echte Glasfaseranschlüsse in absehbarer Zeit durch Betreibermodelle hinzukommen werden. Aber es ist auffällig, dass es in den ländlichen Regionen seit 2015 verstärkt kommunale Initiativen gibt, die oft von bürgerschaftlichem Engagement begleitet werden und die ihren Versorgungsauftrag dezidiert im Glasfaserausbau für die gesamte Gemeinde sehen.

Hinzu kommen in jüngster Zeit Aktivitäten kommerzieller Betreiber, wie z. B. der Unternehmensgruppe Deutsche Glasfaser mit Sitz im nordrhein-westfälischen Borken, die den Ausbau mit Micro-Trenching-Verfahren günstiger realisieren kann und die über Nachfrageaggregationen eine Reihe von ländlichen Gebieten in Nordrhein-Westfalen und darüber hinaus mit Glasfaseranschlüssen ausgerüstet hat.

Falls sich die aktuelle Dynamik weiter fortsetzt, könnte es sein, dass die ländlichen Gebiete mittelfristig mehr zur Glasfasererfügbarkeit in Deutschland beitragen als die Städte.

<sup>2</sup> Eine Übersicht über laufende und abgeschlossene Projekte zum kommunalen Breitbandausbau stellt die KOM, der Projektträger des Bundesförderprogramms Breitband, zur Verfügung: [www.breitbandausschreibungen.de/publicOverview](http://www.breitbandausschreibungen.de/publicOverview).

## Fazit – Vectoring verlangsamt konsequenten Glasfaserausbau

Der Breitbandausbau wird in Deutschland im Wesentlichen von der Deutschen Telekom, deren Wettbewerbern im TK-Bereich sowie von Kabel-TV-Betreibern wie Vodafone (ehemals Kabel Deutschland) oder Unitymedia vorangetrieben. Die Unternehmen verfolgen dabei überwiegend einen evolutionären Ansatz, d. h. sie rüsten ihre bestehenden Netze an wichtigen Stellen mit Glasfaserstrecken und neuen Übertragungstechniken aus, anstatt durchgängig Glasfaserleitungen in die Haushalte zu legen. Daneben gibt es eine Reihe von Stadtnetzbetreibern und alternativen Netzbetreibern, die konsequent in FTTH investieren, die bisher jedoch nur über ein eher begrenztes Verbreitungsgebiet verfügen.

Im Ergebnis bedeutet dies, dass echte Glasfaseranschlüsse in Deutschland wenig verbreitet sind, weil hauptsächlich in VDSL und DOCSIS 2.0 investiert wurde. Unklar ist dabei, inwieweit es sich bei den geringen FTTP-Zahlen, die die Europäische Kommission (2016b) im Broadband Coverage im Europe-Bericht aufzeigt, um ein Zählproblem handelt: Viele VDSL-Anschlüsse, insbesondere in den dicht besiedelten Städten, weisen nur sehr kurze Kupferstrecken auf und könnten aufgrund der somit möglichen hohen Übertragungsgeschwindigkeiten auch als FTTP klassifiziert werden. Dennoch bleibt der Befund, dass die zukunftssträchtigste Breitbandtechnologie in Deutschland derzeit ein Nischendasein führt.

Dabei bleibt die Vectoring-Strategie der Deutschen Telekom Gegenstand von Diskussionen, denn sie verhindert nach Ansicht vieler Beobachter eine konsequente Orientierung auf ein flächendeckendes Glasfasernetz, das technisch weit überlegen ist und das insbesondere Qualitätsanforderungen der Industrie erfüllen kann. Tatsächlich sei, so z. B. das WIK in seiner Studie „Treiber für den Ausbau hochbitratiger Infrastrukturen“ (WIK 2016a), inzwischen ein Wettlauf zwischen der Deutschen Telekom und regionalen Anbietern, die in eigene Zugangsinfrastruktur investieren, um die Erschließung attraktiver KvZ entbrannt: Dies habe zur Folge, so das WIK, „dass auch solche alternativen Anbieter, die in der Vergangenheit in FTTH investiert haben, sich aktuell verstärkt der Erschließung von KvZ mit Vectoring zuwenden, um in ihren jeweiligen Verbreitungsgebieten möglichst flächendeckend Kundenpotentiale abzuschließen“ (WIK 2016a: 20).

In den ländlichen Gebieten Deutschlands hat das Bundesförderprogramm Breitband seit 2015 eine neue Dynamik beim Breitbandausbau entfacht. Auf Initiative von Kommu-

nen und Landkreisen werden seither verstärkt Ausbauprojekte in Angriff genommen, die oftmals den Glasfaserausbau bis in die Haushalte zum Ziel haben. Mit dem Netzprojekt werden vielfach kommunale Versorger, wie z. B. Elektrizitäts- oder Wasserwerke beauftragt, die vorhandene Netze und Trassen nutzen können, um die Kosten des Ausbaus gering zu halten.

## Wettbewerbsregeln erschweren öffentliche Investitionen

Trotz der Vielzahl der begonnenen Projekte sind viele ländliche Gebiete weiter unterversorgt und es sind weitere Impulse erforderlich, um die Situation zu verbessern. Das Thema ist besonders dringend, weil die Industriegebiete in diesen Regionen den Anschluss an das schnelle Internet brauchen.

Auch in den ländlichen Gebieten bleibt die Vectoring-Strategie der Deutschen Telekom ein Diskussionspunkt, denn sie erschwert auch dort geplante Glasfaserprojekte: So berichtet der Präsident des Deutschen Städte- und Gemeindebundes, Roland Schäfer, dass Kommunen keine Förderung mehr für ihre Glasfaserprojekte erhalten, wenn die Telekom ankündigt, diese Region mit Vectoring auszubauen (Sievers 2016). Dabei wird der Vectoring-Ausbau im Unterschied zum kommunalen Ausbauprojekt meist nicht flächendeckend vorgenommen, sondern erreicht nur Bewohner im wirtschaftlich attraktiven Ortskern (vgl. atene KOM 2016: 4).

Eine bessere Koordination der Marktakteure und der kommunalen Ausbauprojekte in ländlichen Gebieten erscheint auch deshalb notwendig, weil die Ankündigung kommerzieller Ausbauprojekte oftmals zur Folge hat, dass die Vorvermarktungsquoten für das kommunale Projekt nicht erreicht werden können. Auch scheint es Fälle gegeben zu haben, in denen kommerzielle Betreiber Ankündigungen gemacht haben, die zur Einstellung des kommunalen Projektes führten, die dann aber nicht zeitnah eingelöst wurden (vgl. ebd.).

Dabei betont die Deutsche Telekom, dass es dem Unternehmen nicht um den Ausschluss von Konkurrenz oder gar eine Re-Monopolisierung der Netze gehe. Im Vordergrund stehe vielmehr das Ziel, den Kunden schnelle Internet-Anschlüsse zu bieten – und zwar kurzfristig. Vectoring sei ein „Booster“ für das Kupferkabel, damit sei eine Technik am Start, die das Netz bis zu viermal schneller mache, so Telekom-Chef Tim Höttges (Computerwoche 2016).

Mit welchen Strategien sich ein kooperativer, flächendeckender Glasfaserausbau erzielen lässt, bleibt in Deutschland weiter eine spannende Frage.

## 2.2 Estland

### Spotlight Estland: Überblick über Breitbandversorgung, Ziele und Erfolgsstrategie

- Unabhängigkeit führt zu historisch einmaliger Ausgangslage
- Estland liegt vorn bei Glasfaserverfügbarkeit
- Marktführer investieren in Highspeed Backbones
- Geschickte Verknüpfung von staatlicher Lenkung und Wettbewerb
- EstWin: Erfolgsstrategie Public-Private-Partnership für den Ausbau eines inter-kommunalen Glasfasernetzes
- Fazit: Erfolg durch transektorale Partnerschaft

Estland ist aufgrund der hohen Internet-Affinität seiner Bevölkerung, seiner dynamischen Start-up-Szene und insbesondere aufgrund der konsequenten Orientierung der Regierung auf digitale Technologien inzwischen zu einem digitalen Vorzeigeland geworden.

Das Land hat die Chance auf einen Neuanfang nach der Unabhängigkeit von der Sowjetunion im Jahr 1991 dazu genutzt, sich als e-Estonia neu zu erfinden und steht heute an der Spitze der digitalen Entwicklung in Europa. Dies gilt auch für die digitale Infrastruktur, wenngleich es in bestimmten Bereichen Einschränkungen gibt.

Estland führt die Liste der für diese Studie ausgewählten Länder bei der NGA-Verfügbarkeit und bei der Glasfaserverfügbarkeit an. Glasfaseranschlüsse sind in Estland für 73,1 Prozent der Bevölkerung verfügbar und in den ländlichen Bereichen Estlands können 50,7 Prozent aller Haushalte Glasfaser abonnieren.

## Aktueller Stand der Breitbandversorgung – Estland liegt vorne bei Glasfaserverfügbarkeit, die tatsächliche Nutzung ist vergleichsweise gering

TABELLE 2 Aktueller Stand der Breitbandversorgung in Prozent der Bevölkerung (Juni 2015)

Land	NGA Coverage gesamt	NGA Coverage im ländlichen Bereich	FTTP Coverage gesamt	FTTP Coverage im ländlichen Bereich
Deutschland	81,4	36,4	6,6	1,4
<b>Estland</b>	<b>86,4</b>	<b>60,7</b>	<b>73,1</b>	<b>50,7</b>
Schweden	76,4	13,9	56,4	13,7
Spanien	76,6	23,9	52,8	5,6
Schweiz	99	89,5	27	6,6

Quelle: Europäische Kommission 2016b.

Auch in anderen Rankings befindet sich das 1,3-Millionen-Einwohnerland regelmäßig in der Spitzengruppe. So z. B. in der Analyse der OECD, die den Anteil der Glasfaserverbindungen an den gesamten geschalteten Breitbandanschlüssen ermittelt hat. Bei dieser Kennzahl liegt Estland mit zehn Prozent auf Platz acht. Die Top-Länder waren hier Südkorea (28,2 %), Japan (21,8 %), Schweden (17,5 %), Lettland (15,5 %), Norwegen (13,1 %), Schweiz (10,3 %) und Island (10,3 %) (OECD 2016).<sup>3</sup>

Bei den OECD-Zahlen handelt es sich um „geschaltete“ Anschlüsse, d. h. um tatsächlich genutzte Anschlüsse, die auch als „Homes connected“ oder „Subscriptions“ bezeichnet werden. Diese Studie verwendet dagegen Verfügbarkeitszahlen („Coverage“, „Homes passed“) nach dem EU-Standard, d. h., es werden jene Haushalte gezählt, die prinzipiell Glasfaseranschlüsse abonnieren könnten, weil die Breitbandanbieter vor Ort inzwischen solche Leitungen verlegt haben. Tatsächlich sind die Coverage-Zahlen aufschlussreicher, denn sie zeigen das Potenzial für Glasfaseranschlüsse auf, unabhängig vom aktuellen Stand der Internet-Verbreitung, der zwischen den Ländern erheblich variiert.

Für Estland ist der Vergleich der Verfügbarkeitszahlen mit der tatsächlichen Nutzung dennoch interessant, denn er zeigt, dass Glasfaseranschlüsse in Estland zwar im größten

<sup>3</sup> Spanien kam auf 6,8 %, Deutschland auf 0,6 % (Stand Dezember 2015). In absoluten Zahlen ergeben sich für die ausgewählten Länder folgende Werte: Gesamtzahl Glasfaseranschlüsse in Estland: 38.413, Schweden: 612.036, Spanien: 920.918, Schweiz: 442.941, Deutschland: 184.244.

Teil des Landes, inklusive im ländlichen Bereich, verfügbar sind, aber bisher nur relativ wenig genutzt werden. Zwar ist dies in anderen Ländern mit hoher Glasfaserverfügbarkeit tendenziell auch der Fall, in Estland ist der Abstand zwischen Verfügbarkeit und tatsächlicher Nutzung allerdings besonders groß.

Erklärungen hierfür finden sich in der in Estland besonders starken Verbreitung mobiler und drahtloser Internet-Verbindungen. Laut OECD Broadband Report nutzten zur Mitte 2015 110,1 Prozent der estnischen Bevölkerung drahtlose oder mobile Technologien wie z. B. WLAN oder 3G. Die entsprechenden Werte für die ausgewählten Vergleichsländer: 120,8 Prozent in Schweden, 99,1 Prozent in der Schweiz, 84,1 Prozent in Spanien und 66,8 Prozent in Deutschland (OECD 2016). Weitere Gründe für den Unterschied zwischen Verfügbarkeit und tatsächlicher Nutzung liegen in der Tatsache, dass die Vermarktung von Glasfaseranschlüssen erst begonnen hat sowie in dem Umstand, dass in Estland auch jene Gebiete als Glasfasergebiete ausgewiesen werden, bei denen die Haushalte nicht weiter als 1,5 km vom nächsten Glasfaserzugangspunkt („Point-of-Presence“) entfernt liegen. Durch das in den letzten Jahren mit staatlicher Hilfe aufgebaute Backbone-Netz für die ländlichen Gebiete ist diese Bedingung für sehr viele Haushalte inzwischen erfüllt. Allerdings wird in Estland momentan über Maßnahmen diskutiert, wie private TK-Anbieter motiviert werden können, die letzte Strecke zu den Haushalten auszubauen, denn dies ist bisher noch nicht in gewünschtem Umfang erfolgt.

### Marktführer investieren in nationale Highspeed Backbones

Unabhängig von der Schwierigkeit, Glasfaseranschlüsse in ländlichen und Randregionen tatsächlich zu installieren, hat sich in Estland in Städten und größeren Ortschaften ein Breitband-Internet-Angebot entwickelt, das es so nur in wenigen europäischen Ländern gibt: Größter Anbieter für Highspeed-Internet ist das ehemals staatliche Telekommunikationsunternehmen („Incumbent“) Telia Eesti (bis Anfang 2016 „Eesti Telekom“), das inzwischen zum schwedischen TeliaSonera-Konzern gehört. Telia Eesti bietet neben mobilen Internet-Anbindungen vor allem DSL und VDSL-Anschlüsse an und hat in diesem Markt einen Marktanteil von 99,7 Prozent (ECA 2012). Telia Eesti bietet auch FTTP- und FTTH-Anschlüsse an und betreibt das nationale Glasfaser-Backbone, das aus 19 Glasfaseranschlusspunkten („nodes“) besteht und derzeit zu einem 100 Gbit/s-Netz ausgebaut wird.

Daneben sind in Estland die Kabel-TV-Anbieter Starman und STV aktiv, die in den letzten Jahren ihre Netze auf DOCSIS 3.0 aufgerüstet haben und inzwischen 66,1 Prozent der Bevölkerung Estlands ein hochbitratiges Kabelmodem-Angebot machen können. Auch Starman investiert derzeit in die Aufrüstung seines landesweiten Backbones und will in den noch aufzurüstenden Kabelversorgungsgebieten direkt auf Glasfaser umsteigen, ohne den Zwischenschritt über DOCSIS 3.1 zu gehen. Starman plant, künftig immer mehr Anschlüsse mit symmetrischen Übertragungsraten von 1 Gbit/s, d. h. Kabelanschlüsse auf FTTH-Basis, vermarkten zu können (vgl. Lightwave Staff 2016).

Starman wurde inzwischen vom finnischen Incumbent Elisa aufgekauft, der weitere Ausbaupläne angekündigt hat, was den Wettbewerb zwischen TK und Kabel-TV in Estland weiter verschärfen dürfte. Darüber hinaus wird der Kauf der Kabel-TV-Firma die Fixed-Mobile-Konvergenz in Estland fördern, denn von den Starman-Kabelnetzen profitieren auch die mobilen Internet-Angebote von Elisa Eesti, einem der größten Mobilfunkanbieter in Estland.

### Unabhängigkeit von der Sowjetunion führte zu historisch einmaliger Ausgangssituation

Die Telekommunikations-Infrastruktur in Estland gilt als eine der modernsten Europas. Estland hat nach der politischen Unabhängigkeit des Landes 1991 von der Sowjetunion große Teile des TK-Netzes modernisiert. Mit Blick auf den Aufbau einer modernen TK-Infrastruktur kann man von einer Greenfield-Situation sprechen, denn es wurden veraltete Komponenten sowjetischer Bauart komplett durch moderne ersetzt. Inzwischen sind schnelle sowie insbesondere drahtlose und mobile Internet-Anschlüsse in der Hauptstadt Estlands verfügbar wie in wenigen Städten der Welt. Größte Mobilfunkbetreiber in Estland sind EMT (Telia Eesti), Elisa Eesti und TELE2.

Nachdem der Staat im Jahr 2000 seinen Bürgern per Gesetz einen Zugriff auf das Internet garantierte, entstanden im ganzen Land öffentliche WLAN-Zugangspunkte zum Internet, die einen Großteil der bewohnten Flächen abdeckten. Auch der Mobilfunk wurde in Estland in der neuesten Variante eingeführt. Inzwischen verfügt das Land über eine vollständige HSPA-Abdeckung und eine LTE-Abdeckung von 84,3 Prozent (Stand Mitte 2015) (OECD 2016: 82).

## Breitbandstrategie der Regierung – Geschickte Verknüpfung von staatlicher Steuerung und Wettbewerb

Die Breitbandstrategie Estlands ist Teil der „Digital Society Strategy 2020“, die im Jahr 2014 aktualisiert wurde. Als Ziel wurde zunächst die flächendeckende Verfügbarkeit von 30 Mbit/s-Anschlüssen im Jahr 2020 festgelegt, ein Ziel, das der Vorgabe der europäischen Digitalen Agenda entspricht.

Über das Versorgungsziel hinaus hat Estland in seiner Breitbandstrategie ein „Nutzungsziel“ festgelegt: Bis 2020 sollen mindestens 60 Prozent aller Internet-Nutzer Verbindungen mit Geschwindigkeiten über 100 MBit/s nutzen. Dieses Ziel bedeutet, dass in Estland bis 2020 Glasfaseranschlüsse nicht nur großflächig verfügbar sein sollen, sondern dass 60 Prozent der Einwohner diese auch tatsächlich nutzen, d. h. abonnieren sollen.

### EstWin: Bündelung der Kräfte durch PPP für die „mittlere Meile“

Eine wesentliche Maßnahme zur Erhöhung der Glasfaser-Verbreitung stellt derzeit das EstWin-Projekt dar, ein Public-Private-Partnership-Projekt, bei dem die Netzbetreiber des Landes und der estnische Staat – gefördert von der Europäischen Kommission – den Aufbau eines landesweiten sogenannten Middle-Mile-Glasfasernetzes betreiben. Nach Fertigstellung sollen für 98 Prozent aller Haushalte und Unternehmen des Landes Glasfaseranschlusspunkte in einem Radius von weniger als 1,5 km zur Verfügung stehen. Das Middle-Mile-Netz wird als Open Access Network aufgebaut. Der Anschluss der letzten Meile soll dann wettbewerblich von TK- und Kabel-TV-Anbietern erfolgen (ausführlicher siehe Abschnitt „EstWin“).

### Wettbewerb auf der letzten Meile

Die Digitale Agenda der estnischen Regierung sieht neben der Fertigstellung des Est-Win-Projekts eine Reihe weiterer Maßnahmen vor, die insgesamt dazu führen sollen, dass dort, wo Glasfaseranschlusspunkte existieren, die letzte Meile auch ausgebaut wird:

- Administrative Hürden sollen beseitigt und die rechtlichen Vorgaben vereinfacht werden, damit der Ausbau der letzten Meile voranschreiten kann.

- Bei kommunalen Bauprojekten soll der Ausbau der letzten Meile mit Glasfasern verpflichtend gemacht werden.
- Bürgerinitiativen und kommunale Projekte zur Verbesserung der Breitbandverfügbarkeit sollen unterstützt werden. Auch finanzielle Hilfen zur Erschließung der letzten Meile sollen ermöglicht werden.
- Mobilfunkfrequenzen und Frequenzen für portablen Empfang (WLAN) sollen verfügbar sein, um drahtlosen Internet-Zugang mit hohen Übertragungsgeschwindigkeiten an Orten zu ermöglichen, die nicht über leitungsgebundene Zugänge verfügen.
- Netzneutralität soll sichergestellt werden, d. h. die Netzbetreiber sollen den Zugang zu Internet-Inhalten oder Plattformen nicht einschränken.
- Sichere öffentliche WLAN-Netze kommunaler Betreiber sollen unterstützt werden (Europäische Kommission 2016b).

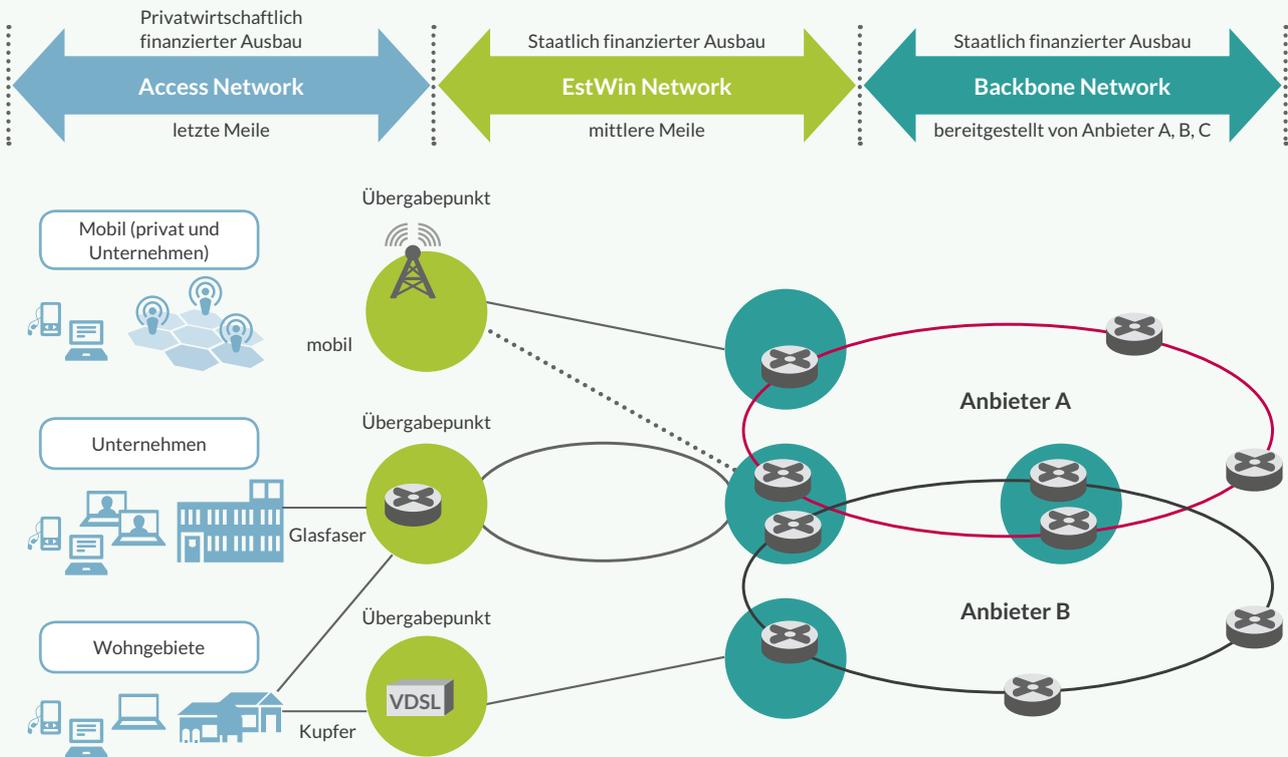
Die Breitbandpläne der estnischen Regierung sind eingebettet in eine umfassende Digitalstrategie, die von der Vision eines vollständig digitalisierten, innovativen Landes („e-Estonia“) getragen wird. Die Digitalisierungsinitiativen der estnischen Regierung reichen dabei von e-Government, e-Voting und e-Taxes über e-Schools und e-Universities bis hin zu e-Banking und e-Business<sup>4</sup>. Ziel der Initiative ist es, Estland zu einem der bestvernetzten Länder der Erde zu machen und möglichst viele Lebens- und Arbeitsbereiche zu digitalisieren.

### EstWin: Erfolgsstrategie Public-Private-Partnership für den Ausbau eines interkommunalen Glasfasernetzes

Während TK-, Kabel-TV- und Mobilfunkbetreiber immer mehr Glasfaseranschlüsse in Städten und größeren Siedlungen Estlands anbieten, fehlen in den ländlichen Gebieten Estlands wie in anderen Ländern oftmals die Anreize für die kommerziellen Betreiber, in Glasfasernetze zu investieren. Die estnische Regierung hat sich jedoch zum Ziel gesetzt, das ganze Land an das Glasfasernetz anzuschließen. Dazu hat sie einen Ansatz gewählt, der darauf hinausläuft, das bestehende landesweite Glasfaser-Backbone mithilfe staatlicher und privater Mittel um kommunale Anschlusspunkte zu ergänzen, um Glasfaser näher an die Haushalte heran-

<sup>4</sup> <https://e-estonia.com>.

ABBILDUNG 12 Estland: Interkommunales Glasfasernetz durch Public-Private-Partnership



Quelle: basierend auf EstWin 2009: 5; eigene Darstellung

| BertelsmannStiftung

zuführen. Dadurch sinken die Kosten für den Anschluss der Haushalte („letzte Meile“), was zur Folge hat, dass sich die Refinanzierungsaussichten für die kommerziellen Netzbetreiber entsprechend verbessern.

Da die neuen kommunalen Anschlusspunkte über das landesweite Backbone miteinander verbunden sind, kann man von einem landesweiten interkommunalen Backbone sprechen, das in Estland unter staatlicher Koordination aufgebaut wird. Tatsächlich handelt es sich um ein sogenanntes Middle-Mile-Netzwerk (siehe hellgrüner Pfeil in Abbildung 12), das nicht bis auf die Grundstücke (FTT-P) oder in die Häuser (FTT-H) verlegt wird, sondern an Übergabepunkten endet, die sich nach der Zielvorgabe der estnischen Regierung nicht weiter als 1,5 km entfernt von den Häusern befinden sollen.

Die Übergabepunkte („end location“ in der Abbildung) befinden sich dabei meist in öffentlichen Gebäuden (Rathäusern, Büchereien, Kindergärten und Schulen, Museen, Verwaltungen); teilweise befinden sie sich aber auch inmitten von Wohngebieten oder mitten in der Landschaft. Wäh-

rend das Middle-Mile-Netz als Open-Access-Network konzipiert ist, das hauptsächlich aus staatlichen Mitteln finanziert wird, soll der Ausbau der letzten Meile wieder wettbewerblich erfolgen.

Im Unterschied z. B. zur Schweiz, wo in den kommunalen Ausbaugebieten Glasfaseranschlüsse als Open-Access-Anschlüsse bis hinein in die Haushalte verlegt werden, endet in Estland der öffentlich finanzierte Teil des Netzes an den genannten Übergabepunkten. Die letzte Meile sollen die privaten Netzbetreiber ausbauen, die dafür exklusiv über ihre Leitungen verfügen können. Wettbewerb kann auf der letzten Meile dennoch entstehen, denn auch andere Wettbewerber können die kommunalen Übergabepunkte nutzen, eigene Leitungen verlegen oder ihre Ausrüstung für drahtlose Angebote dort platzieren (infrastrukturbasierter Wettbewerb).

Anfang 2017 war das Middle-Mile-Netzwerk, das im EstWin-Projekt vorangetrieben wird, zum großen Teil bereits fertiggestellt. Von den bis zum Jahr 2020 geplanten 6.640 km Glasfaserleitungen sind inzwischen 4.000 km verlegt,

ABBILDUNG 13 Das estnische Glasfasernetz von EstWin



Quelle: <http://ela12.elasa.ee/elakaart/>  
 Legende: blau = fertiggestellt, rot = in Planung.

2.500 km werden über drahtlose Technologien mit dem Backbone vernetzt. Insgesamt sind 1.400 Glasfaserübergabepunkte in den Kommunen vorgesehen.

Wie viele ländliche Haushalte durch das EstWin-Projekt tatsächlich einen Glasfaseranschluss mit 100 Mbit/s erhalten können, ist im Moment unklar. Nach einem Bericht des estnischen Rechnungshofs vom März 2015 kommt der erwartete wettbewerbliche Glasfaserausbau auf der letzten Meile nur schleppend in Gang. Tatsächlich profitieren derzeit vor allem die Mobilfunkanbieter von den neuen kommunalen Anschlusspunkten (National Audit Office 2015: 2). So nutzt z. B. der Mobilfunkbetreiber Elisa Eesti das EstWin-Netz, um ein landesweites Angebot für 4G mobile Internet einzuführen. Dies bedeutet zwar derzeit einen gewissen Abstrich beim Datendurchsatz für die ländliche Bevölkerung, die Entwicklung spiegelt allerdings die allgemeine Präferenz der Esten für drahtlose und mobile Internet-Angebote. Prinzipiell gilt auch hier: Je näher die Funkmasten an den jeweiligen Haushalten positioniert sind, desto höhere Übertragungsraten können realisiert werden.

Gestartet wurde das EstWin-Projekt im August 2009 auf Initiative des estnischen Wirtschaftsministeriums und des Estnischen Verbandes für Informationstechnologie und Telekommunikation (ITL).<sup>5</sup> Zur Realisierung des EstWin-

5 ITL Estonian Association of Information Technology and Telecommunications

Netzes wurde die Estonian Broadband Development Foundation gegründet, eine Stiftung, an der neben dem Ministerium die wichtigsten TK-Festnetz- und Mobilfunkanbieter Estlands sowie der schwedische Netzwerkausrüster Ericsson beteiligt sind<sup>6</sup>.

Die Kosten für das Projekt betragen ca. 350 Millionen Euro.<sup>7</sup> Zur Finanzierung des Ausbaus gibt es unterschiedliche Zahlen, schätzungsweise drei Viertel der Kosten haben der estnische Staat und ein Viertel die Europäische Union mit Geldern aus dem Strukturfonds beigetragen.<sup>8</sup> Zu einem kleineren Teil haben sich auch die in der Stiftung zusammengeschlossenen Netzbetreiber an der Finanzierung beteiligt.

6 [www.elasa.ee](http://www.elasa.ee).

7 ELA (2011): First stage of EstWin broadband network completed. Pressemeldung vom 24. August, Tallinn, Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutus, [www.elasa.ee/index.php?page=93&action=article&article\\_id=30](http://www.elasa.ee/index.php?page=93&action=article&article_id=30).

8 Laut Pressemeldung der ELA vom August 2011 (s.o.) sollten von den Gesamtkosten von 350 Millionen Euro ca. 70 Millionen Euro vom estnischen Staat und aus dem Strukturfonds der Europäischen Union kommen. In einer Meldung aus dem Jahr 2015 heißt es, dass die EU bislang 28 Millionen Euro beigetragen habe und in der nächsten Förderperiode 41 Millionen Euro erwartet würden (Quelle: ERR Uudised October 20, 2015 Tuesday Estonia: Investments in broadband network). Diese Angaben bestätigt ein Bericht des estnischen Rechnungshofs vom März 2015 (National Audit Office 2015).

Das EstWin-Netz wurde im Jahr 2010 bei der Europäischen Kommission notifiziert und als unbedenklich im Hinblick auf unerlaubte Staatshilfen eingestuft, weil Staatshilfen nur für den Ausbau in sogenannten weißen Gebieten beantragt wurden, in denen keine Wettbewerber vorhanden waren.

Für das EstWin-Netz wurden einzelne ländliche Gebiete zusammengelegt und als ein gemeinsames Gebiet zur Förderung ausgewiesen. Insgesamt wurden gemeindeübergreifend 32 Ausbaucuster definiert. Die Zusammenlegung ermöglichte größere Cluster, wodurch sich Kosten sparen und Synergien bei der Verlegung (z. B. Nutzung vorhandener Trassen oder Lehrrohre) realisieren ließen. Für die Ausbaucuster wurden dann EU-Mittel aus dem Strukturfonds beantragt.

Ein weiterer Erfolgsfaktor für das EstWin-Projekt war die Einbindung der Kommunalverwaltungen in den ländlichen Gebieten: Deren Entwicklungspläne sollten Hand in Hand mit den Ausbauplänen des EstWin-Netzes gehen, damit Glasfaserstränge dort verlegt werden konnten, wo ohnehin Baumaßnahmen für neue Straßen, Gewerbegebiete, Wohnsiedlungen, Wasser- und Abwasserleitungen stattfanden. Hierzu war das EstWin-Projekt auf die Zustimmung und Unterstützung der lokalen Behörden angewiesen. Auch ein Infrastrukturatlas wurde realisiert, über den Informationen über vorhandene Leerrohre, Schächte und Trassen abgerufen werden konnten (vgl. ITL 2009: 13).

## Fazit – Erfolg durch transsektorale Partnerschaft

Der Grund für die ungewöhnlich hohe Verfügbarkeit glasfaserbasierter Internet-Anschlüsse in Estland ist das langfristige Engagement der Estnischen Regierung, die 2009 gemeinsam mit den Telekommunikationsunternehmen des Landes eine Stiftung gegründet hat, um den gemeinsamen Ausbau eines interkommunalen Glasfasernetzes voranzutreiben. Die Estonian Broadband Development Foundation (ELA) baut seither gemeinsam mit den Partnern der Stiftung das EstWin-Netz auf, ein Middle-Mile-Netz, das als Open Access Network allen Anbietern zur Verfügung steht, die auf der letzten Meile hochbitratige Dienste anbieten wollen.

Die EstWin-Initiative hat aus dem geographischen Handicap des Landes – eine Vielzahl dünn besiedelter ländlicher Gebiete – eine Stärke gemacht: Durch die intelligente Clustering von Ausbaugebieten konnten die „weißen“ Gegenden Glasfaseranschlusspunkte erhalten, die nicht weiter als 1,5 km von den Häusern entfernt liegen. In gewisser Weise

hat sich die Situation eines Neustarts, wie sie sich für das TK-Netz des Landes nach der Unabhängigkeit darstellte, für den Breitbandbereich 20 Jahre später im ländlichen Raum wiederholt. Dabei hat sich die estnische Regierung nicht auf die inkrementellen Ausbauaktivitäten privater Akteure verlassen, sondern hat das Land mithilfe öffentlicher Mittel flächendeckend mit moderner Glasfasertechnologie ausgestattet.

Allerdings ist zu beachten, dass sich die Glasfaserverfügbarkeit im ländlichen Bereich, die mit 50,7 Prozent angegeben wird (siehe Tabelle 2), tatsächlich auf die Verfügbarkeit von Glasfaseranschlusspunkten im Radius von 1,5 km bezieht. Inwieweit es gelingt, in Zukunft die privaten Netzbetreiber dazu zu motivieren, die letzte Meile tatsächlich in der FTTH-Variante auszubauen, bleibt dabei offen. Da sich die Glasfaseranschlusspunkte relativ nahe an den Haushalten befinden, kommen prinzipiell auch kupferbasierte Technologien wie DSL, VDSL oder Vectoring für die letzte Meile in Frage. Aktuell – und möglicherweise für längere Zeit – sind es aber vor allem die Mobilfunkanbieter, die das EstWin-Netz für schnelle drahtlose und mobile Internet-Angebote nutzen, die sich in Estland großer Beliebtheit erfreuen.

Allerdings sieht die estnische Breitbandstrategie eine Reihe von Maßnahmen vor, wie z. B. die obligatorische Glasfaseranbindung kommunaler Bauprojekte, die sich zum Ziel gesetzt haben, die technische Überlegenheit leitungsgebundener Anschlüsse in den ländlichen Gebieten zu realisieren.

## 2.3 Spanien

### Spotlight Spanien: Überblick über Breitbandversorgung, Ziele und Erfolgsstrategie

- Sprunghafter Anstieg der Glasfaserverfügbarkeit in Städten seit 2011
- Regulierung und Bündelungsangebot (TV, Internet, Mobilfunk, Telefon) als Gründe für Wettbewerb und Glasfaser-Boom
- Kommunen und Bürgerverein Guifi.net initiieren Glasfaserausbau im ländlichen Raum, Verfügbarkeit jedoch noch gering
- Erfolgsstrategie: Regulierung für verschärften Wettbewerb und koordinierter Ausbau
- Jedoch keine Ausstrahlung der Ausbauaktivitäten in die Fläche

Spanien wurde als Vergleichsland gewählt, weil es dort in den letzten Jahren einen sprunghaften Anstieg von Glasfaseranschlüssen gab. Die massiven Investitionen der Netzbetreiber in neue Glasfaserinfrastrukturen sind umso erstaunlicher, als sich Spanien seit der Finanzkrise 2009 in einer tiefen wirtschaftlichen Rezession befindet. Neben der Frage, was das „Glasfaserwunder“ in Spanien ausgelöst hat, ist das Land vor allem deshalb als Fallstudie interessant, weil es große Anteile an ländlichen Gebieten hat.

### Aktueller Stand der Breitbandversorgung – Sprunghafter Anstieg von Glasfaseranschlüssen seit 2011

Mit 52,8 Prozent Glasfaserverfügbarkeit (homes passed) steht Spanien an dritter Stelle der für diese Studie ausgewählten Länder. Auffallend ist, dass die Versorgung im ländlichen Bereich mit 5,6 Prozent sehr gering ausfällt. Für ein Flächenland wie Spanien bedeutet dies, dass der überwiegende Teil der Glasfaseranschlüsse in Städten und Ballungsgebieten zur Verfügung steht, wohingegen der ländliche Bereich fast durchweg mit geringeren Bandbreiten auskommen muss.

Interessant an der Situation in Spanien ist der sprunghafte Anstieg der Glasfaserverfügbarkeit in den letzten vier Jahren: Die Abbildungen 14 und 15 zeigen, dass es vor allem zwischen 2013 und 2014 einen steilen Anstieg bei der Glasfaserverfügbarkeit gegeben hat.

TABELLE 3 Aktueller Stand der Breitbandversorgung in Prozent der Bevölkerung (Juni 2015)

Land	NGA Coverage gesamt	NGA Coverage im ländlichen Bereich	FTTP Coverage gesamt	FTTP Coverage im ländlichen Bereich
Deutschland	81,4	36,4	6,6	1,4
Estland	86,4	60,7	73,1	50,7
Schweden	76,4	13,9	56,4	13,7
<b>Spanien</b>	<b>76,6</b>	<b>23,9</b>	<b>52,8</b>	<b>5,6</b>
Schweiz	99	89,5	27	6,6

Quelle: Europäische Kommission 2016b.

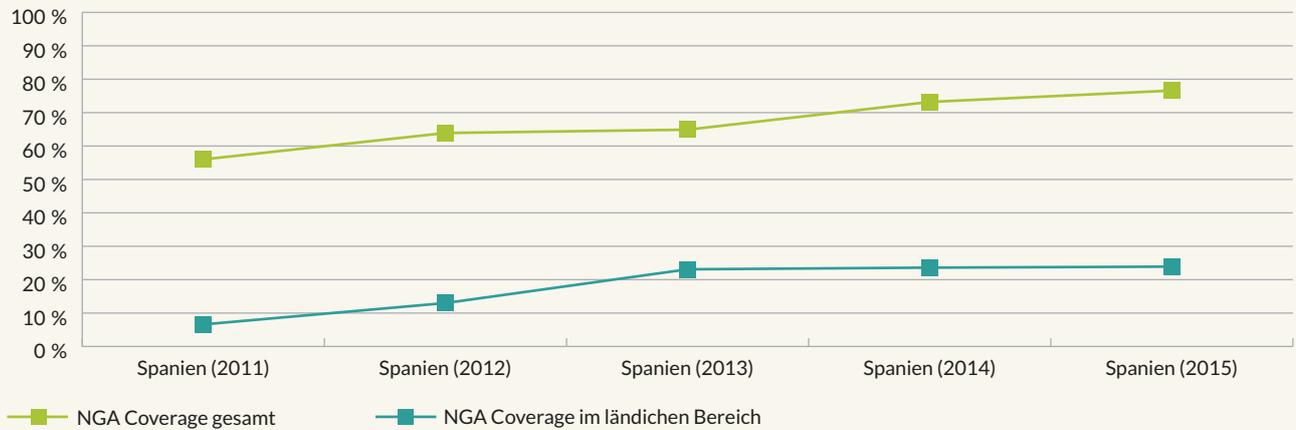
Der Grund für das spanische „Glasfaserwunder“ (Herrera-González 2014) ist eine Kombination von Faktoren, bei der die Regulierungsbehörde CNMC (Comision Nacional de los Mercados y la Competencia) eine wichtige Rolle spielt. Aber auch die starke Nachfrageentwicklung, die in Spanien ihren Ursprung in der Einführung eines Bündelangebots von Telefon, Internet, Mobilfunk und TV (Quadruple-Play) durch den ehemaligen Monopolisten Telefonica im Jahr 2012 hatte, spielt eine wichtige Rolle.

Und obwohl die ländlichen Regionen bisher noch nicht im selben Maße vom Glasfaserboom profitieren wie die Städte, nutzten Ende 2015 in Spanien bereits 3,1 Millionen Haushalte Breitband-Internet und andere Dienste über Glasfaseranschlüsse (homes connected). In absoluten Zahlen gemessen ist das 46-Millionen-Einwohner-Land damit zum größten Markt für Glasfaseranschlüsse in Europa geworden, vor Frankreich mit 2,3 Millionen Abonnenten.

Dabei ist der Nutzungsgrad der Glasfaseranschlüsse, also das Verhältnis von homes passed und homes connected mit 6,7 Prozent relativ gering (OECD 2016). Dieser Wert ist in allen hier untersuchten Ländern höher und liegt z. B. in Schweden bei 17,5 Prozent. Auch dies zeigt, dass der Glasfaserausbau in Spanien mit enormem Tempo vollzogen wurde; so schnell, dass die Anbieter der Nachfrage trotz der Erfolge der Bündelangebote bisher noch nicht nachkommen konnten.

Die meisten der 3,1 Millionen geschalteten Glasfaseranschlüsse (71,3 %) kann der ehemalige Monopolist Telefonica auf sich vereinen, der in Spanien unter dem Markennamen Movistar agiert. Telefonica wurde 1997 privatisiert, die spanische Regierung hält keine Anteile mehr an der Firma. Die Telekommunikationsfirma bietet neben DSL-Anschlüssen (die auch im ländlichen Bereich über 80 % der Haushalte

ABBILDUNG 14 Entwicklung der Breitbandverfügbarkeit in Spanien (2011–2015) NGA Coverage



Quelle: Broadband Coverage in Europe 2015, 2014, 2013, 2012 (2011er-Zahlen sind im 2012er-Report als Vergleichszahlen aufgeführt, siehe S. 181) | BertelsmannStiftung

erreichen) und einigen VDSL-Anschlüssen insbesondere FTTH/FTTB-Anschlüsse an. Mobilfunktelefonie und mobiles Internet bietet das Unternehmen über seine Mobilfunktochter „Telefónica Móviles“ an.

Die restlichen 28,7 Prozent der Glasfaserhaushalte teilen sich die alternativen TK-Anbieter Vodafone Spain und Orange Spain. Beide Wettbewerber verfügen in Spanien nicht nur über eigene Mobilfunknetze, sondern auch über leitungsgebundene Netze und Glasfaser-Backbones. Beide Unternehmen vermarkten ihre Internet-Produkte über ihre eigenen Netze sowie über entbundelte Zugänge zum Telefonica-Netz. Darüber hinaus haben Vodafone und Orange in den letzten Jahren größere Kabel-TV-Anbieter aufgekauft (Ono und Jazztel) und bieten zusätzlich hochbitratige Internet-Anschlüsse über DOCSIS 3.0 an.

Zu einem kleineren Teil tragen darüber hinaus die Projekte in den ländlichen Gebieten zur Gesamtzahl der Glasfaserhaushalte in Spanien bei. In den letzten Jahren wurden dort mit staatlicher Unterstützung und meist auf Initiative der Kommunalverwaltungen viele Projekte zum Glasfaserausbau gestartet.

Die Telekommunikationsanbieter in Spanien haben sich im Jahr 2012 dafür entschieden, VDSL und Vectoring als kupferbasierte Nachfolgetechnologien von ADSL weitgehend zu überspringen und wo immer möglich, direkt Glasfaserleitungen zu verlegen (vgl. Europäische Kommission 2016b: 180). Die sich daran anschließenden vielfältigen, jedoch hauptsächlich auf die Städte konzentrierten Ausbauaktivitäten haben dazu geführt, dass der ehemalige Incumbent Ende 2015 ca. 14 Millionen Haushalte erreichen konnte,

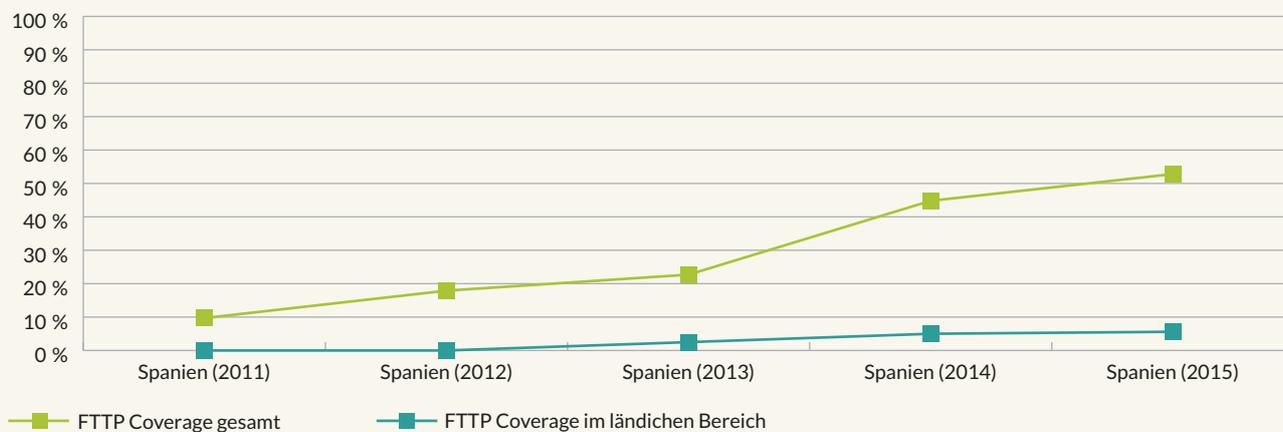
Vodafone Spain neun Millionen (inklusive der Haushalte, die über aufgekaufte Kabel-TV-Netze erreicht werden) und Orange Spain 7,4 Millionen Haushalte (ebenfalls inklusive der Haushalte, die über aufgekaufte Kabel-TV-Netze erreicht werden können; vgl. Boyle 2016).

Dass sich die Zahlen auf 30,4 Millionen addieren und damit weit über der Hälfte der Gesamthaushalte Spaniens liegen (siehe Tabelle 3), zeigt, dass sich seit 2012 ein Infrastrukturwettbewerb entwickelt hat: Die TK-Anbieter haben zu einem großen Teil parallel ausgebaut, d. h., sie haben eigene Glasfaserleitungen in die Haushalte verlegt, auch wenn dort bereits ein Glasfaserkabel eines anderen Anbieters vorhanden war. Parallel dazu haben die TK-Anbieter Kooperationsvereinbarungen für die gegenseitige Nutzung von Leerrohren und Verteilerkästen getroffen. Vodafone und Orange konnten so eigene Leitungen in Schächten verlegen, die der Telefonica gehören. Darüber hinaus sieht die Regulierung seit 2013 vor, dass die TK-Anbieter ihre Highspeed-Angebote auch über die Netze der Konkurrenten anbieten können.

Ein Grund für den schnellen Ausbau der Glasfasernetze in Spanien ist auch die Tatsache, dass die Leitungen in den Städten auf der letzten Meile oftmals oberirdisch verlegt und an den Außenwänden der Häuserblöcke angebracht werden.

Die mobile Nutzung von Breitband-Internet ist in Spanien weniger verbreitet als im europäischen Durchschnitt: LTE ist für 79,1 Prozent der Gesamtbevölkerung verfügbar, im ländlichen Bereich sogar nur für 26,8 Prozent der Bevölkerung (Stand: 2015; Europäische Kommission 2016b: 181).

ABBILDUNG 15 Entwicklung der Breitbandverfügbarkeit in Spanien (2011–2015) FTTP Coverage



Quelle: Broadband Coverage in Europe 2015, 2014, 2013, 2012 (2011er-Zahlen sind im 2012er-Report als Vergleichszahlen aufgeführt, siehe S. 181) | BertelsmannStiftung

Dagegen haben viele Haushalte, insbesondere im ländlichen Bereich, Anschluss ans Internet über drahtlose Technologien (WiMAX).

Während im ländlichen Bereich DSL weiterhin die wichtigste Zugangsart zum Internet ist, spielen auch WiMAX-Zugänge eine wichtige Rolle. Die WiMAX-Verfügbarkeit ist im ländlichen Spanien dreimal höher als im europäischen Durchschnitt (ebd.).

## Breitbandpläne der Regierung – Ehrgeizige Ziele und strenge Regulierung für mehr Wettbewerb

Vor dem Hintergrund des bis dahin schlechten Abschneidens des Landes bei der Breitbandverfügbarkeit formulierte die spanische Regierung im Jahr 2010 ehrgeizige Ziele für den Breitbandausbau. Bis zum Jahr 2015 sollten 70 Prozent der Bevölkerung 50 Mbit/s erhalten können und 60 Prozent sogar 100 Mbit/s. Das Ministerium für Industrie, Tourismus und Handel (MITYC) stellte hierfür 200 Millionen Euro zur Verfügung.

Die „Plan Avanza2“ genannte Initiative sollte neben dem Breitbandausbau die IKT-Branche unterstützen, kleine und mittlere Unternehmen bei der Nutzung digitaler Medien beraten und die Produktion digitaler Inhalte fördern. Für viele Beobachter war indes unklar, wie diese Ziele mit nur 200 Millionen Euro zu erreichen wären (vgl. Feijoo et al. 2015: 262). Allerdings wurde in der Initiative ebenfalls angekündigt, die Regulierung des TK-Sektors neu zu fassen,

um die Hindernisse eines weitergehenden NGA-Ausbaus zu beseitigen (FierceWireless 2010).

Im Jahr 2013 wurden die Zielvorgaben in der neuen Digitalen Agenda für Spanien (Agenda Digital para España 2013)<sup>9</sup> entsprechend reduziert bzw. weiter in die Zukunft verschoben: Alle spanischen Haushalte sollen nun bis 2020 mindestens 30 Mbit/s-Anschlüsse nutzen können und die Hälfte aller Haushalte soll über 100 Mbit/s-Anschlüsse verfügen können. Dies entspricht den Zielen, die die Europäische Kommission in ihrer Digital Agenda for Europe (DAE) bzw. in der Digital Single Market (DSM)-Initiative festgelegt hat. Durch die zwischenzeitlich rasante Entwicklung der Glasfaserverfügbarkeit (und die Tatsache, dass die Mehrzahl der spanischen Bevölkerung in Städten wohnt), gilt das zweite Ziel bereits heute als erreicht.

Die Digitale Agenda für Spanien wurde im Jahr ihrer Verabschiedung (2013) um die Nationale Strategie für ultraschnelle Netze ergänzt („Plan de telecomunicaciones y redes ultrarrápidas“ 2013)<sup>10</sup>; darin wurden unterschiedliche Teilzielmarken für die verschiedenen Zugangstechnologien festgelegt. Hauptinstrument zur Erreichung der Ziele ist dabei erneut die Regulierung des TK-Sektors.

Für die Unterstützung von Ausbauplänen in den ländlichen Gebieten wurde zusätzlich ein nationaler Fonds mit 277 Millionen Euro aufgelegt, der der Ko-Finanzierung von Projekten mit Mitteln aus dem Europäischen Strukturfonds

9 [www.agendadigital.gob.es/digital-agenda/Paginas/digital-agenda-spain.aspx](http://www.agendadigital.gob.es/digital-agenda/Paginas/digital-agenda-spain.aspx).

10 [www.agendadigital.gob.es/planes-actuaciones/Paginas/plan-telecomunicaciones-redes.aspx](http://www.agendadigital.gob.es/planes-actuaciones/Paginas/plan-telecomunicaciones-redes.aspx).

dienen soll<sup>11</sup>. Tatsächlich verfügen inzwischen alle Regionalverwaltungen und Kommunen über eigene Breitbandstrategien und Ausbaupläne. Diese schließen an das PEBA-Programm<sup>12</sup> des spanischen Wirtschaftsministeriums an, das zwischen 2005 und 2008 dafür gesorgt hat, dass in vielen ländlichen Regionen Breitbandprojekte mit ADSL, WiMAX, Satellit und 3G aufgesetzt wurden (Feijoo 2015: 261).

### Starker Regulierer ermöglicht Investitionswettbewerb in Ballungsgebieten

Die starke Betonung der Rolle der Regulierungsbehörde in fast allen Aktionsplänen der spanischen Regierung zum Breitbandausbau ist nicht zufällig. Seit der Liberalisierung des Telekommunikationssektors im Jahr 1997 gilt die CNMC als starker Regulierer, der teilweise mit harter Hand Wettbewerb auf den Netzen des ehemaligen Monopolisten Telefonica durchzusetzen weiß (vgl. ebd.: 253). Der Regulierungsansatz der CNMC ist dabei ein zweistufiger: Zunächst sollen Konkurrenten gegen Entgelt Zugang zur Netzinfrastruktur des ehemaligen Monopolisten erhalten, damit diese eigene Dienste anbieten können. Im zweiten Schritt werden die Zugangsentgelte angehoben, um die Konkurrenten zu motivieren, eigene Infrastrukturen aufzubauen. Zu Beginn eines neuen Innovationszyklus erhalten TK-Anbieter, die in neue Netztechnologien investieren, für eine gewisse Zeit eine Freistellung von der Zugangspflicht („Regulierungsferien“). Während dieser Zeit sollen sie die Möglichkeit haben, die Investitionen zu refinanzieren, bevor Wettbewerber die neue Infrastruktur mitnutzen dürfen. Dieses als „Ladder of Investment“ bezeichnete Konzept hat in verschiedenen TK-Märkten Europas und weltweit für die schrittweise Öffnung der Märkte und für Infrastrukturwettbewerb gesorgt (vgl. z. B. Bourreau, Pinar und Manant 2010).

Im Jahr 2009 gewährte die spanische Regulierungsbehörde dem Incumbent Telefonica Regulierungsferien für Glasfaseranschlüsse; Telefonica konnte Glasfasernetze ausbauen, ohne Wettbewerbern Zugang zu seinen Leitungen mit Übertragungsgeschwindigkeiten über 30 Mbit/s ermöglichen zu müssen. Tatsächlich nutzte Telefonica die ersten Jahre der Regulierungsferien, um in Madrid und Barcelona Glasfaser auszubauen. Dort stand der Incumbent insbesondere mit Kabelnetzbetreibern im Wettbewerb, die ihre Netze auf DOCSIS 3.0 aufrüsteten und ihren Kunden Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 100 Mbit/s im Download anbieten konnten.

11 <https://ec.europa.eu/digital-single-market/country-information-spain>.

12 PEBA: National Programme for the extension of broadband access in rural zones (Programa de Extension de Banda Ancha).

Der eigentliche Glasfaserboom begann allerdings erst Anfang 2012, nachdem Telefonica über ihre Glasfasernetze ein Bündelangebot aus Breitband-Internet, Telefonie, Mobilfunk und TV eingeführt hatte. Das Quadruple-Play-Angebot „Fusion Fiber Movistar“ beinhaltete Festnetztelefonie mit nationaler Flatrate, einen 100 MBit/s Breitband-Internet-Zugang, Mobiltelefonie und ein (IPTV)-Pay-TV-Angebot. Mit diesem gebündelten Angebot nahm Telefonica zwar eine faktische Preisreduzierung für die Kunden in Kauf, wodurch die Umsätze pro Abonnent um 14 Prozent zurückgingen. Allerdings war das Angebot bei den Kunden derart beliebt, dass es viele vom Start weg abonnierten. Nur vier Jahre später hatte das Bündelangebot auf Glasfaserbasis zwei Millionen Nutzer und weitere vier Millionen abonnierten eine reduzierte Version mit geringeren Internet-Übertragungsraten (Del Valle 2015).

Der Erfolg von Fusion Fiber Movistar war ein Alarmzeichen für die Konkurrenten von Telefonica in Spanien, die mit massiven Investitionen in eigene FTTH-Netze reagierten (vgl. Herrera-González 2014: 3). Der Nachfrageboom führte zu fieberhaften Ausbauaktivitäten bei den Hauptkonkurrenten Orange Spain und Vodafone Spain – aber auch beim Incumbenten Telefonica selbst. Ergebnis dieser Phase war eine enorm gesteigerte Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen in spanischen Städten.

Im April 2016 verkündete beispielsweise Orange Spain, sein FTTB/FTTH-Netz umfasse in Spanien nun 7,4 Millionen Haushalte (Homes passed), wovon das TK-Unternehmen eine Million als Kunden habe gewinnen können. Zur Ausweitung des Versorgungsgebietes trug auch der Kauf des Internet- und Kabelnetzbetreibers Jazztel bei. Ziel sei es, so Orange, bis zum Jahr 2020 insgesamt 14 Millionen Haushalte in Spanien erreichen zu können, wozu eine Investitionssumme von bis zu 1,7 Milliarden Euro vorgesehen sei (Orange Spain 2016).

Auch Vodafone meldete Pläne und Erfolge beim Netzausbau: Zwischen 2013 und 2015 habe das Unternehmen fast drei Milliarden Euro in den Glasfaserausbau investiert, inklusive der Übernahme von Ono, dem größten Kabelnetzbetreiber des Landes (Del Valle 2015). Darüber hinaus nutzte das TK-Unternehmen genauso wie Orange und Telefonica den Netzausbau dazu, Sendemasten an den Glasfaseranschlusspunkten zu installieren, um sein 4G-Netz auszubauen, das im Jahr 2015 schließlich in 126 spanischen Städten verfügbar war. Das Vodafone-Glasfasernetz selbst hatte Ende 2015 eine Abdeckung von neun Millionen Haushalten (Boyle 2016).

Telefonica selbst bezifferte die Investitionen in den Ausbau seines Glasfasernetzes und des damit verbundenen Aufbaus seines 4G-Netzes zwischen 2010 und 2014 auf 7,5 Mrd. Euro (Del Valle 2015). Der Präsident von Telefonica, Luis Miguel Gilpérez, kündigte im September 2015 an, dass das Unternehmen bis zum Jahr 2020 Glasfaser nahezu flächendeckend (97 % der Bevölkerung) anbieten will. Spanien sei, so Gilpérez, zu einem „Paradies der Telekommunikation“ geworden (Del Valle 2015).

Bereits 2013 wurden die Regulierungsferien für Telefonica zum Teil beendet. Vodafone und Orange hatten beim Regulierer durchgesetzt, dass Telefonica in bestimmten Ausbaugebieten auch Wettbewerbern Zugang zur Glasfaserinfrastruktur gestatten muss. Hierbei handelte es sich insbesondere um größere Wohnblöcke in den Städten. Außerdem musste Telefonica Leerrohre und Verteilerkästen zur Verfügung stellen. Im Gegenzug ordnete die Regulierungsbehörde an, dass der Incumbent Telefonica die Glasfasernetze der Wettbewerber Orange und Vodafone nutzen können muss (Vanier 2013).

Orange und Vodafone hatten schon davor eine Kooperationsvereinbarung geschlossen, um in den folgenden Ausbauphasen Doppelverlegungen zu vermeiden. Dazu teilten sie die Ausbaugebiete untereinander auf und sicherten sich gegenseitig Zugang zum Ausbaugebiet des jeweils anderen zu. Mit der Entscheidung der Regulierungsbehörde konnten die Wettbewerber nun die Verfügbarkeit ihrer Angebote in den neuen Glasfasernetzen weiter vergrößern (Stand 2013, vgl. Europäische Kommission 2016b: 179).

Formal beendet wurden die Regulierungsferien für die Telefonica dann 2016, als die Regulierungsbehörde festlegte, dass Telefonica landesweit entbündelten Zugang zu ihren Glasfasernetzen gewähren muss. Ausgenommen von dieser Regelung sind insgesamt 66 Städte, darunter Madrid und Barcelona, in denen Wettbewerber inzwischen eigene Netze verlegt haben und in denen deshalb infrastrukturbasierter Wettbewerb existiert. Telefonica kritisierte das Ende der Regulierungsferien für seine Glasfasernetze und kündigte an, seine Netzinvestitionen um 20 Prozent zu reduzieren und den weiteren Ausbau auf jene Gebiete zu konzentrieren, die von der Zugangsverpflichtung ausgenommen sind (Fibre Systems 2016).

### Im ländlichen Bereich werden Kommunen selbst aktiv

In den ländlichen Gebieten Spaniens gibt es heute eine Vielzahl von Glasfaserprojekten, bei denen unterschiedliche Modelle zum Einsatz kommen. Gemeinsam ist ihnen,

dass es die Kommunen sind, die diese Projekte initiieren und koordinieren.

Ähnlich wie in Deutschland werden in den Kommunen Glasfasernetze nach dem Deckungslückenmodell oder dem Betreibermodell (Open Access Network-Modell)<sup>13</sup> mithilfe öffentlicher Mittel ausgebaut. Einige Projekte setzten auch auf drahtlosen Empfang und bauten an Glasfaserübergabepunkten öffentliche WLAN-Netze aus. Allerdings mussten viele der kostenlosen WLAN-Projekte wieder eingestellt werden, weil der Regulierer diese Art des permanenten freien Internet-Zugangs nicht genehmigte (Feijoo 2015: 261).

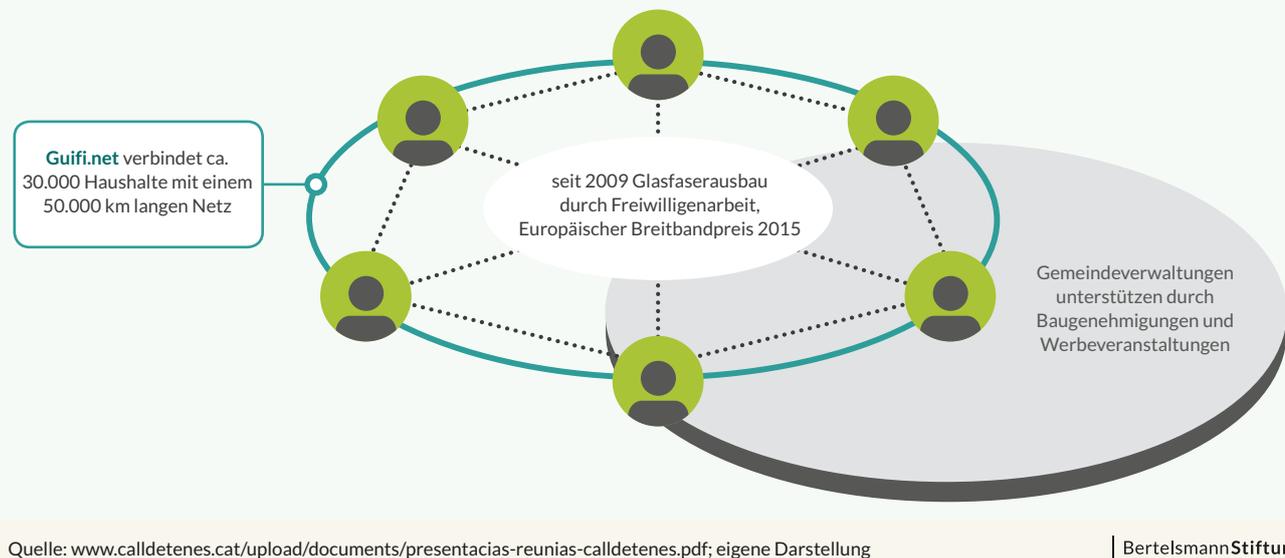
Durch den zentralisierten Energiemarkt gibt es in Spanien keine kommunalen Elektrizitätswerke, die z. B. in Schweden oder der Schweiz eine wichtige Rolle beim Glasfaserausbau spielen. Allerdings sind kommunale Wasserwerke in einigen Projekten am Netzausbau beteiligt, etwa in Sevilla, Alicante, Badajoz, Zaragoza, Palma de Mallorca, Cordoba, Las Palmas, Castellon und Santander. Dort baut der Netzbetreiber Citynet ein Glasfasernetz auf, das Abwasserkanäle als Leitungstrecken nutzt und so 30 bis 50 Prozent der Verlegekosten spart. Die Städte erhalten für die Nutzung der Abwasserkanäle einen Anteil am Glasfasernetz von ca. 15 Prozent (Troulos und Maglaris 2011: 847).

Auch interkommunale Backbone-Netze werden mithilfe öffentlicher Mittel in Spanien gebaut. So gibt es z. B. in Katalonien einen Glasfaserring, der im Projekt XARXA OBERTA in den Jahren 2010 und 2011 gebaut wurde und der insgesamt 946 Kommunalverwaltungen der Region miteinander verbindet. Zusätzlich werden die Glasfaseranschlusspunkte an kommerzielle Betreiber vermietet, die FTTB/FTTH-Leitungen für Privathaushalte und Unternehmen in der Region anbieten (Ganuza und Vicens 2011).

Darüber hinaus gehen einige Kommunalverwaltungen Partnerschaften mit TK-Anbietern ein. So hat z. B. die Stadt Gava im Umland von Barcelona eine Partnerschaft mit Orange Spain abgeschlossen, bei der sich die Stadt verpflichtet, Genehmigungen für Leitungsarbeiten kurzfristig zu erteilen und öffentliche Gebäude für die Einrichtung von Übergabepunkten zur Verfügung zu stellen. Orange Spain hat dafür Investitionen in Höhe von 2,8 Millionen Euro zugesagt und bietet kostenlose Kurse an, die der Bevölkerung digitales Know-how vermitteln sollen (vgl. Telecom-paper 2015).

13 Z. B. in Asturcon, Asturias, Catalunya und Consell Insular de Menorca. Erläuterungen zu den beiden Ausbaumodellen in Kapitel 2.1 über Deutschland: Abschnitt „Gründe für die geringe Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen in Deutschland“.

ABBILDUNG 16 Spanien: Bürgernetzverein Guifi.net treibt Glasfaserausbau im ländlichen Raum voran



Zu überregionaler Beachtung hat es der Bürgernetzverein Guifi.net gebracht, der bereits seit 2009 den Glasfaserausbau in der ländlichen Umgebung von Barcelona vorantreibt. Der Verein bezeichnet sich selbst als das weltweit größte „community network“ und verbindet heute ca. 30.000 Haushalte mit einem ca. 50.000 km langen Netz (Stand: 2015, siehe Abbildung 16).

Seine Anfänge hatte der Verein in der Free-WLAN-Bewegung, bei der sich Bürger zusammenschlossen, um im Selbstbau drahtlose Internetverbindungen zu realisieren. Auch der Ausbau des Glasfasernetzes geschieht weitgehend durch Freiwilligenarbeit. Haushalte, die an das Guifi.net angeschlossen werden wollen, treten dem Verein bei, zahlen eine Anschlussgebühr und monatliche Beträge für den Internetservice. Der Verein nutzt eine spezifische Variante der Angebotsaggregation und legt die entsprechenden Leitungen, sobald es genügend Nachfrage in zusammenliegenden Siedlungen gibt. Das Projekt erhielt 2015 den Europäischen Breitband-Preis der Europäischen Kommission und wurde als gutes Beispiel für den gemeinschaftlichen Ausbau und Betrieb von Glasfaserverbindungen im ländlichen Bereich prämiert.<sup>14</sup>

Zwar ist die Gemeindeverwaltung nicht direkt in den Netzaufbau eingebunden, sie unterstützt das Projekt aber auf vielfache Weise, z. B. mit Baugenehmigungen, aber auch

<sup>14</sup> <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/five-projects-got-first-ever-european-broadband-award>.

mit Werbeveranstaltungen, um neue Gebiete für den Ausbau zu gewinnen (Vega et al. 2015).

### Fazit – Mit strenger Regulierung, Bündelungsangeboten und kommunalen Engagement zum Glasfaserwunder

Das „Glasfaser-Wunder“ in Spanien ist nur durch eine Kombination von Faktoren zu erklären, die zum großen Teil landesspezifisch sind. Die Gewährung von Regulierungsferien für Anschlüsse über 30 Mbit/s des ehemaligen Monopolisten Telefonica war eine notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzung für den Glasfaser-Investitionsboom, der um das Jahr 2013 einsetzte und der bis heute andauert. Hinzu kam die für alle Akteure überraschend starke Nachfrage nach Bündelangeboten von Telefonie, Breitband-Internet, Mobiltelefonie und Pay-TV. Für Telefonica ist der Erfolg ein Ergebnis ihrer Strategie, konsequent auf Inhalte (insbesondere Pay-TV) zu setzen und Anschlüsse über attraktive Inhalte zu vermarkten. Allerdings sind die Bündelangebote auch preislich attraktiv, sodass unentschieden bleibt, worauf der Erfolg letztlich zurückzuführen ist.

Weitere Erfolgsfaktoren für die rasant ansteigende Glasfaserverfügbarkeit in Spanien sind unkonventionelle Kooperationen beim Ausbau, bei dem sich die TK-Anbieter inzwischen absprechen, wer welches Gebiet ausbaut

und ebenso die Besonderheit, dass viele der Netzleitungen oberirdisch verlegt werden, was die Kosten des Ausbaus stark reduziert.

Zuletzt hat wiederum die Regulierung dafür gesorgt, dass Glasfaserangebote eine weitere Verbreitung erfahren: Seit dem formalen Ende der Regulierungsferien für Telefonica im Jahr 2016 können Wettbewerber wie Orange Spain und Vodafone Spain ihre eigenen Glasfaserprodukte auf Telefonica-Netzen anbieten – und umgekehrt. Dies führt zu einer weiteren Verschärfung des Wettbewerbs im TK-Sektor in Spanien und dürfte letztlich den Kunden zugutekommen.

Bisher beschränkt sich der Glasfaserboom allerdings auf die städtischen Gebiete Spaniens. Der ländliche Raum bleibt bisher weitgehend abgekoppelt von den rasanten Entwicklungen in den Städten und ist zumeist auf kommunale Aktivitäten, Fördergelder und die Eigeninitiative der Bürger angewiesen. Spanien ist bisher ein Beispiel dafür, dass der wettbewerbliche Ausbau in den Städten nicht zwangsläufig auf das Land ausstrahlt. Anders als z. B. in Schweden, wo das Modell des kommunalen Glasfaserausbaus nach dem Modell des Open Access Network auf die ländlichen Gebiete übertragen wurde, fehlt es in Spanien derzeit an einheitlichen Strategien, wie auch dieser Bereich in den Genuss schnellerer Internet-Anschlüsse kommen kann.

Zwar gibt es inzwischen viele gelungene Projekte und Ansätze, Glasfaser in die Fläche zu bringen, in der Gesamtheit, und insbesondere im Vergleich mit der Geschwindigkeit des Ausbaus in den Städten, bleiben die ländlichen Gebiete allerdings weiter außen vor.

Unklar ist dabei, was von der Ankündigung der Telefonica zu halten ist, bis 2020 97 Prozent des Landes mit Glasfaser zu versorgen und alle ADSL-Leitungen komplett durch Glasfaser zu ersetzen. Insbesondere vor dem Hintergrund der Absicht, die Netzinvestitionen um 20 Prozent zu kürzen, nachdem die Regulierungsferien für Glasfaser aufgehoben wurden, erscheint es zweifelhaft, dass dieses Ziel erreichbar ist.

Zu erwarten sind jedoch weitere Ausbauaktivitäten, auch im ländlichen Bereich, um der Konkurrenz zuvorzukommen, möglicherweise nicht in allen Fällen in der FTTB/FTTH-Variante. Allerdings werden Telefonica und ihre Wettbewerber künftig bemüht sein, ein zumindest so engmaschiges Glasfasernetz zu verlegen, dass sie ihren Kunden in den ländlichen Gebieten hochbitratige Anschlüsse auf der letzten Meile mit mobilen und drahtlosen Technologien anbieten können.

## 2.4 Schweden

### Spotlight Schweden: Überblick über Breitbandversorgung, Ziele und Erfolgsstrategie

- Höchster Nutzungsgrad von Glasfaseranschlüssen in Europa
- TK-Monopolist investiert in Open-Access Networks
- Breitbandforum koordiniert konsensuale Lösungen politischer, kommunaler und wirtschaftlicher Akteure
- Erfolg durch kommunalen Netzaufbau im Open Access Modell
- Kommunen verstehen Breitband-Internet als Teil der Daseinsvorsorge
- Starke Rolle der Kommunen, die landesweites Backbone in Stadtnetzen ausbauen

Schweden wird im Hinblick auf die Glasfaserverfügbarkeit in verschiedenen Studien als Vorbild präsentiert (Mölleryd 2015; Bernau 2016). Tatsächlich hat sich insbesondere in Stockholm eine dynamische Start-up-Szene für Internetunternehmen gebildet – eine Tatsache, die zum einen auf die Technikaffinität der Schweden und zum anderen auf die praktisch grenzenlose Verfügbarkeit ultraschneller Internet-Verbindungen zurückzuführen ist. Eine wichtige Rolle im wohlfahrtsstaatlich geprägten Schweden spielen die Kommunen; die kommunalen Akteure haben schon früh schnelle Internet-Leitungen als Gegenstand der Daseinsvorsorge betrachtet.

### Aktueller Stand der Breitbandversorgung – Höchster Glasfasernutzungsgrad in Europa

Schweden liegt mit einer Glasfaserverfügbarkeit von 56,4 Prozent in der Gesamtbevölkerung und 13,7 Prozent in ländlichen Gebieten auf Platz zwei der für diese Studie ausgewählten Länder. Dabei zeigt der Wert von 13,7 Prozent die tatsächliche Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen in ländlichen Gebieten an – anders als im Fall Estlands, wo die 50,7 Prozent-Verfügbarkeit lediglich die Verfügbarkeit von Glasfaseranschlusspunkten im Radius von 1,5 km angeben.

TABELLE 4 **Aktueller Stand der Breitbandversorgung in Prozent der Bevölkerung (Juni 2015)**

Land	NGA Coverage gesamt	NGA Coverage im ländlichen Bereich	FTTP Coverage gesamt	FTTP Coverage im ländlichen Bereich
Deutschland	81,4	36,4	6,6	1,4
Estland	86,4	60,7	73,1	50,7
<b>Schweden</b>	<b>76,4</b>	<b>13,9</b>	<b>56,4</b>	<b>13,7</b>
Spanien	76,6	23,9	52,8	5,6
Schweiz	99	89,5	27	6,6

Quelle: Europäische Kommission 2016b.

Neben der hohen Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen (homes passed) nutzen in Schweden auch sehr viele Haushalte tatsächlich ihren Glasfaseranschluss für ihre Internet-Anwendungen (homes connected). Diese Erkenntnis lässt sich nicht aus den Zahlen der obigen Tabelle ablesen, sondern aus der OECD-Statistik, die den Anteil von Glasfaseranschlüssen an der Gesamtzahl der Breitbandfestnetzanschlüsse ausweist. Danach nutzen 17,5 Prozent aller schwedischen Breitbandhaushalte in Stadt und Land einen Glasfaseranschluss (FTTB/FTTH) (Stand: Ende 2015; OECD 2016). In absoluten Zahlen sind dies ca. 1,2 Millionen Glasfaserkunden (Kafka 2014). Kein anderes europäisches Land weist einen so hohen Nutzungsgrad für Glasfaser auf wie Schweden. Tatsächlich sind Glasfaseranschlüsse in dem Zehn-Millionen-Einwohner-Land inzwischen weiter verbreitet als DSL-Anschlüsse (11,4 % Marktanteil) oder Kabelmodem-Angebote (6,6 % Marktanteil).

Zusätzlich nutzen die Schweden – ähnlich wie die Esten – häufig ihre Smartphones und Tablet-PCs, um ins Internet zu gehen. Im OECD-Ranking für mobiles Breitband belegt Schweden mit beinahe zwölf Millionen laufenden Mobilfunkverträgen für breitbandiges Internet Platz 3 (mindestens 256 KBit/s, Stand: 2015)<sup>15</sup>.

### Wichtige Rolle kommunaler Akteure

Eine wichtige Rolle spielen in Schweden kommunale Akteure (Stadt- und Gemeindeverwaltungen, Stadtwerke, kommunale Netzgesellschaften), die eigene Glasfasernetze verlegt haben und diese als Open-Access-Netze betreiben. Die Situation in Schweden gleicht jener in der Schweiz, in der viele Stadtwerke seit 2007 im Telekommunikationsbereich

aktiv sind. Der Unterschied besteht vor allem darin, dass die schwedischen Stadtwerke mindestens 20 Jahre mehr Erfahrung im Glasfaserausbau und im Netzbetrieb haben: Bereits 1994 begann das von der Stadt Stockholm gegründete Unternehmen Stokab mit der Verlegung eines Glasfaserrings, der heute Anschlüsse für alle Haushalte in der schwedischen Hauptstadt und im angrenzenden Umland anbietet.

Auf das ganze Land gesehen stellen die rund 180 kommunalen Netze ca. 60 Prozent der schwedischen Glasfaserleitungen (Wernick et al. 2016: 25). Die andere Hälfte der Glasfaserleitungen realisieren die TK-Anbieter TeliaSonera und Telenor sowie die Kabel-TV-Anbieter (z. B. Com Hem).

### Incumbent investiert in Open Access Networks

Der ehemalige TK-Monopolist in Schweden ist TeliaSonera, der sich heute noch zu 37,3 Prozent im Besitz des Staates befindet. TeliaSonera ist der größte TK-Akteur in Schweden und bietet neben mobilen Produkten DSL-, VDSL- und FTTP/FTTH-Anschlüsse an. Bei den leitungsgebunden Breitbandanschlüssen in Schweden hat TeliaSonera einen Marktanteil von 37,7 Prozent, gefolgt von Telenor, dem norwegischen Telekommunikationsunternehmen mit Präsenz in Schweden (18,3 %) und dem Kabel-TV-Anbieter Com Hem (18,8 %) (Stand: Mitte 2015, The Swedish Post and Telecom Authority 2016: 62). Weitere Breitband-Internet-Anbieter sind Bredband 2 oder Bahnhof, die Internet-Zugänge über die Glasfasernetze der Kommunen anbieten und gemeinsam auf einen Marktanteil von ca. zehn Prozent kommen.

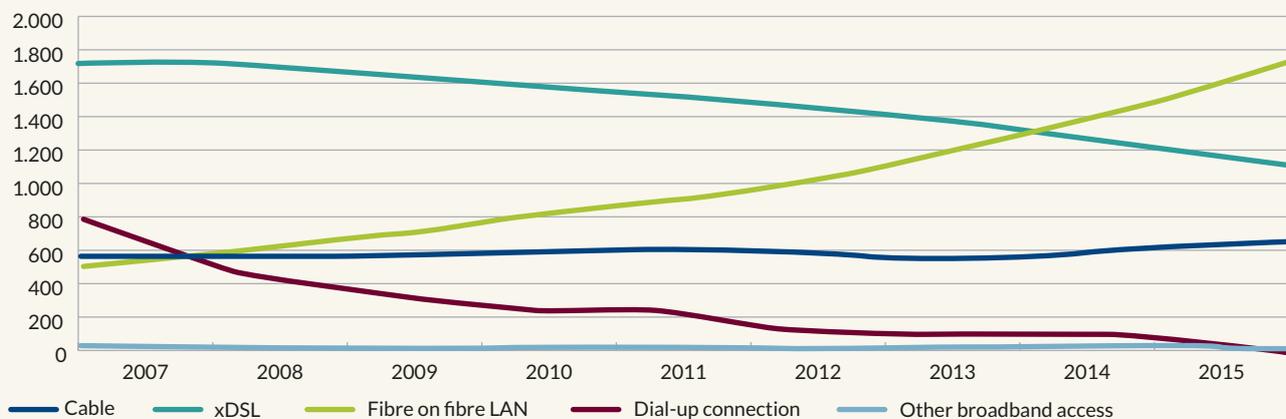
Auch TeliaSonera bietet Internet-Zugänge über die Stadtnetze der Kommunen an. Der Incumbent reiht sich – wie in der Schweiz – in die Liste der Serviceprovider ein, aus der diese Haushalte ihren Provider auswählen können. TeliaSonera investiert seit 2014 aber auch in eigene Glasfasernetze, und zwar außerhalb der Versorgungsgebiete der Stadtnetze.<sup>16</sup> Ziel des Unternehmens ist es, sein Glasfasernetz bis 2018 stark auszubauen, um dann 1,9 Millionen schwedische Haushalte erreichen zu können. Hierfür will das Unternehmen insgesamt eine Milliarde Euro investieren (Europäische Kommission 2016b: 189).

Interessanterweise baut der Incumbent diese Netze als Open Access Networks aus, d. h. die Glasfaserinfrastruktur steht nach erfolgreichem Ausbau auch anderen Serviceprovi-

<sup>15</sup> [www.oecd.org/sti/broadband/1.8-TotalBBSubs-2015-12.xls](http://www.oecd.org/sti/broadband/1.8-TotalBBSubs-2015-12.xls)

<sup>16</sup> Innerhalb der Versorgungsgebiete von Stadtnetzen fungiert TeliaSonera oft als Technikprovider und stellt den Zugang zu seinem Backbone zur Verfügung.

ABBILDUNG 17 Festnetz-Breitband in Schweden (Stand: Mitte 2015)



Quelle: The Swedish Post and Telecom Authority 2016: 28. „Fibre LAN“ sind Glasfaseranschlüsse, die über die Stadtnetze realisiert werden, eigene Darstellung.

BertelsmannStiftung

dern zur Vermarktung eigener Angebote zur Verfügung (siehe z. B. Telecompaper 2016; Forzati, Mattsson und Popp Larsen 2013: 3). Dieses Modell, mit dem viele ehemalige TK-Monopolisten in Europa große Probleme haben, scheint in Schweden zu funktionieren. Der Grund: Die Stadtnetze zeigen seit vielen Jahren, wie Dienstwettbewerb auf einer gemeinsamen technischen Plattform funktionieren kann und durch den Erfolg der Stadtnetze haben sich Ansprüche entwickelt, die kupferbasierte Ausbaustrategien als ungeeignet erscheinen lassen. Eine Rolle spielt dabei sicher auch die Tatsache, dass schwedische Hausbesitzer offenbar bereit sind, Anschlusskosten von umgerechnet bis zu 2.000 US \$ zu bezahlen (vgl. Mölleryd 2015: 52).

Darüber hinaus nutzt TeliaSonera sein neues Glasfasernetz, um ein landesweites mobiles 4G-Internet-Angebot zu realisieren. Im Bereich der mobilen und drahtlosen Breitbandzugänge verfügt TeliaSonera über einen Marktanteil von 35,4 Prozent, gefolgt von Tele2 und Telenor sowie Hi3g (vgl. The Swedish Post and Telecom Authority 2016: 63).

Fernsehkabelnetze als alternative Infrastruktur für schnelle Internet-Anschlüsse stehen in Schweden fast ausschließlich in Städten bzw. Ballungsgebieten zur Verfügung. Vor dem Hintergrund der Konkurrenz mit den Stadtnetzen hat Com Hem, der größte Kabel-TV-Anbieter des Landes, seit Jahren massiv in die Aufrüstung seiner Netze investiert. Seit 2013 bietet das Unternehmen seinen Kunden DOCSOS 3.0-Kabelmodem-Anschlüsse mit 500 MBit/s im Download an, das im März 2014 um ein 1Gbit/s-Angebot erweitert wurde.

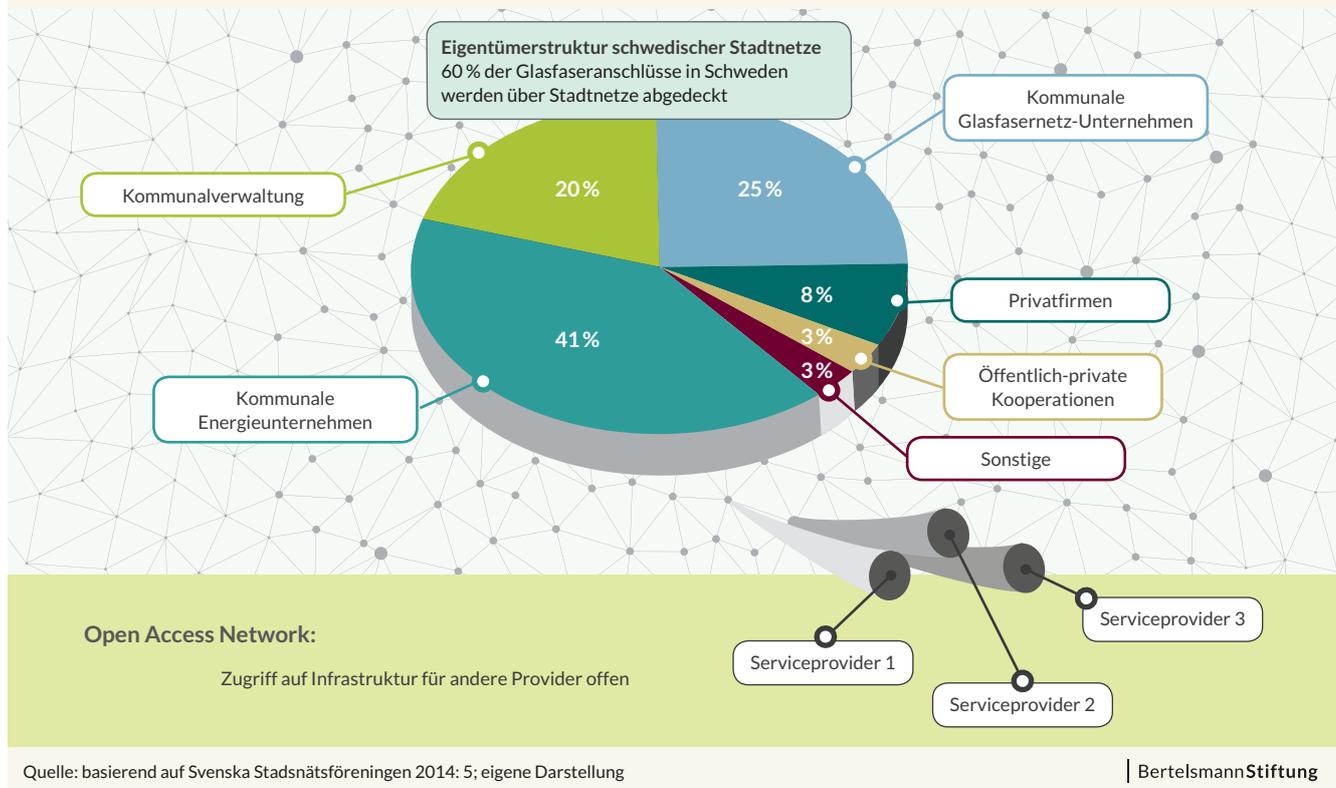
## Breitbandstrategie der Regierung – Klare politische Zuständigkeit, kooperative Lösungen

Das aktuelle Ziel der schwedischen Regierung im Hinblick auf die Breitbandversorgung sieht vor, dass 90 Prozent aller Haushalte und Unternehmen bis zum Jahr 2020 in der Lage sein sollen, einen 100 Mbit/s-Zugang zum Internet zu erhalten. Erstmals formuliert wurde dieses Ziel in der „Breitbandstrategie für Schweden“ von 2009, die bis heute Bestand hat (Government Offices of Sweden 2009).

Die Breitbandstrategie sah als Zwischenziel die 40-prozentige Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen bis 2015 vor. Dieses Zwischenziel wurde erreicht, vor allem, weil in Großstädten und in Ballungsgebieten viele kommunale Akteure Glasfasernetze gebaut haben und es dort inzwischen eine beinahe flächendeckende Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen gibt. In den ländlichen Gebieten besteht dagegen weiterhin Ausbaubedarf. Wenn man berücksichtigt, dass die mittleren und nördlichen Teile Schwedens extrem dünn besiedelt sind – die Einwohnerdichte hat Subsahara-Dimensionen (vgl. Kafka 2014) – ist die 90-Prozent-Verfügbarkeit von Glasfaser ein ambitioniertes Ziel.

Zuständig für die Breitbandstrategie der schwedischen Regierung ist das Ministerium für Wirtschaft, Energie und Kommunikation (Näringsdepartementet). Das Ministerium ist neben den genannten Bereichen zuständig für Verkehr, Infrastrukturen, Informationstechnologie und die Entwicklung des ländlichen Raums.

ABBILDUNG 18 Schweden: Kommunalen Netzaufbau nach dem Modell Open Access Network



## Breitbandforum schafft konsensuale Ergebnisse

Die Regulierungsbehörde für den Telekommunikationsbereich in Schweden ist die National Post and Telecom Authority (PTS). Sie ist aktiv in die Umsetzung der Breitbandstrategie eingebunden, u. a. als Koordinatorin des 2010 gegründeten Breitbandforums (Bredbandsforum<sup>17</sup>). Aufgabe des Breitbandforums ist es, einen Dialog zwischen Regierung, öffentlichen und insbesondere kommunalen Akteuren und Unternehmen im Breitbandbereich zu initiieren sowie Kooperationen anzustoßen. Das Breitbandforum ist das schwedische Kompetenzzentrum für den Glasfaserausbau und sieht sich als Schlichtungsinstanz für Konflikte, die in diesem Kontext aufkommen. Die Teilnehmer des Forums definieren Schwerpunktthemen und suchen „konsensuale“ Lösungen („consensus seeking solutions“). Auch in der Strategie selbst wird betont, dass der Glasfaserausbau eine Herausforderung sei, die es gelte, vor allem gemeinschaftlich zu lösen (Government Offices of Sweden 2009: 17).

Die Breitbandstrategie definiert fünf Aktionsfelder, die von der TK-Regulierung über die Frequenznutzung bis hin zu

<sup>17</sup> [www.bredbandivarldsklass.se/Om-Bredbandsforum/The-Swedish-Broadband-Forum](http://www.bredbandivarldsklass.se/Om-Bredbandsforum/The-Swedish-Broadband-Forum).

Förderansätzen für den Ausbau in ländlichen Gebieten reichen. Neben einem Breitbandatlas wurde auch ein Infrastrukturatlas erstellt, der die Planung von Ausbaumaßnahmen vor Ort erleichtern soll.

## Staatlicher Infrastrukturfonds erschließt ländliche Gebiete

Für die Erschließung der ländlichen Gebiete, in denen kein Anbieter Glasfaserleitungen verlegen will („white areas“), hat die schwedische Regierung einen nationalen Infrastrukturfonds aufgelegt. Für die ca. 900 lokalen Ausbauprojekte, die zwischen 2007 und 2013 meist nach dem Bedarfslückenmodell realisiert wurden, konnten neben Mitteln aus dem nationalen Infrastrukturfonds auch EU-Mittel aus dem Europäischen Regional- und Strukturfonds beantragt werden. Insgesamt wurden in der Förderperiode bis 2013 insgesamt ca. 275 Millionen Euro an Fördermitteln für den Ausbau ländlicher Gebiete genehmigt. Voraussetzung für die öffentliche Finanzierung war, dass nach Abschluss des Netzausbaus allen interessierten Diensteanbietern diskriminierungsfreier Zugang gewährt wurde (Vitale 2014: 4). In der aktuellen Förderphase sind weitere Ausbauprojekte

nach diesem Modell vorgesehen. Inzwischen sind nur noch Ortschaften mit weniger als 200 Einwohnern (davor 3.000 Einwohner) antragsberechtigt. Bei größeren Ortschaften wird ein Interesse kommerzieller Netzbetreiber unterstellt. In der aktuellen Förderperiode (2014–2020) sind bisher 800 Anträge eingegangen, wodurch weitere 500.000 Haushalte Glasfaseranschlüsse erhalten können (vgl. Orbion Consulting 2015).

### Erfolgsfaktor kommunaler Netzaufbau nach dem Modell „Open Access Network“ (Stadtnetze)

Obwohl die schwedische Regierung in ihrer nationalen Breitbandstrategie von 2009 eine Vielzahl von Maßnahmen und Aktivitäten angestoßen hat und mit dem nationalen Breitbandforum eine prominente Koordinationsplattform für die Akteure des Glasfaserausbaus geschaffen hat, scheinen die Ursachen für den erfolgreichen Glasfaserausbau in Schweden weiter zurückzuliegen – in den frühen Ausbauphasen der Stadt- und Kommunalverwaltungen: Die heutige Situation mit dem klaren Bekenntnis der TK-Anbieter zu FTTH, mit den Glasfaserinitiativen der Kabel-TV-Anbieter, den ländlichen Ausbaumodellen nach dem Modell „Open Access Network“ sowie der hohen Verfügbarkeit mobiler und drahtloser Breitbandverbindungen, all dies scheint ohne die starke Position der Stadtnetze in Schweden nicht denkbar.

Tatsächlich hat die zentrale Bedeutung der kommunalen Akteure im Glasfaserbereich aber ebenfalls mit politischer Planung zu tun, nämlich mit der Initiative „Eine Informationsgesellschaft für alle“ aus dem Jahr 2000. Die schwedische Regierung hatte sich bereits früh Gedanken zur Netzentwicklung gemacht und festgestellt, dass im Unterschied zu dichter bevölkerten Ländern Europas im dünn besiedelten Schweden besondere Maßnahmen ergriffen werden müssen, um die Internet-Verfügbarkeit für alle sicherzustellen. So wurde im Jahr 2000 beschlossen, ein nationales Glasfasernetz zu bauen, bei dem sich Staat und Wirtschaft die Kosten teilen sollten.

Während der Staat ein anbieterneutrales nationales Backbone-Netz finanzieren sollte und die Kommunalverwaltungen und andere öffentliche Einrichtungen an dieses Backbone-Netz anschließen sollte, vereinbarte die schwedische Regierung mit den privaten Akteuren, dass sie die Anschlüsse in die Privathaushalte ausbauen. Der Staat sollte nur in sehr dünn besiedelten Gebieten und in Rand- und Insellagen den Ausbau bis in die Häuser hinein finanzieren.

Dabei wurde eine 70/30-Regelung vereinbart, da 30 Prozent der schwedischen Bevölkerung in solchen nicht marktwirtschaftlich erschließbaren Gebieten wohnen. Dagegen wohnen in Schweden 70 Prozent in Gemeinden mit mehr als 3.000 Einwohnern. Diese dichter besiedelten Gebiete sollten von den Übergabepunkten in die Häuser von privaten Telekommunikations- und Internetunternehmen ausgebaut werden.

Das entsprechende Gesetz, das fast eine Milliarde Euro für den staatlichen Ausbauteil vorsah, wurde im Frühjahr 2000 verabschiedet. Am Ende desselben Jahres hatte sich die Situation im Internet-Markt jedoch vollständig verändert: Nach dem Absturz der Börsenkurse von Internet-, Computer-, Software- und Telekommunikationsunternehmen konnte die 70/30-Regelung nicht mehr aufrechterhalten werden.

Allerdings übernahm der schwedische Staat Teile der ausbleibenden Beiträge der New Economy, sodass in den Folgejahren erste Strecken des nationalen Backbones verlegt und Stadtverwaltungen, Schulen, Büchereien, Krankenhäuser usw. mit Glasfaseranschlusspunkten ausgestattet werden konnten. Statt der Unternehmen engagierten sich nun kommunale Versorger oder Ausgründungen der Stadtverwaltungen und bauten Glasfasernetze auf Basis vorhandener Anschlusspunkte aus. Dabei wurde das ursprünglich für Behördenzwecke gedachte Netz nach und nach erweitert, zunächst in neu ausgewiesene Industriegebiete, kommunale Technologieparks und städtische Wohnbauprojekte, und schließlich bis zu den privaten Haushalten und Unternehmen (vgl. Vitale 2014: 2 ff.; und Troulos und Maglaris 2011: 850 f.). Bei der Ausweitung ihres Aktionsradius konnten die kommunalen Netzbetreiber z. T. auf Erfahrungen zurückgreifen, die wie bei Stokab noch vor die erste Förderperiode zurückreichten.

Heute gibt es, wie bereits erwähnt, rund 180 Stadtnetze in den 290 Gemeindebezirken Schwedens, die insgesamt ca. 60 Prozent der verfügbaren Glasfaseranschlüsse auf sich vereinigen. Der Begriff „Stadtnetze“ (Stadsnäts) ist dabei als Oberbegriff zu verstehen, denn tatsächlich gibt es mindestens sechs verschiedene Eigentümerformen (siehe Tabelle 5).

Die Kommunen besitzen in Schweden weitgehende kommunale Selbstständigkeit, die sich z. B. auf die Wasser- und Energieversorgung, aber auch auf die Stadtplanung und den Wohnungsbau bezieht. Nach Mölleryd haben schwedische Kommunen entsprechende Erfahrung mit der Umsetzung großer Projekte, was die Entscheidung für den Glas-

faserausbau erleichterte (Mölleryd 2015: 51). Die gewählten Eigentümermodelle für den Glasfaserausbau spiegeln dabei die jeweils unterschiedlichen – auch kommunalrechtlichen – Vorgaben vor Ort.

TABELLE 5 **Eigentümerstruktur der schwedischen Stadtnetze**

Eigentümerform	Anteil
Kommunale Energieunternehmen (Strom, Gas)	41%
Kommunale Glasfasernetz-Unternehmen (z. B. als Ausgründungen kommunaler IT-Abteilungen oder Rechenzentren)	25%
Kommunalverwaltung	20%
Privatfirmen	8%
Öffentlich-private Kooperationen	3%
Andere	3%

Stand: 2014. Quelle: Svenska Stadsnätöföreningen 2014: 5.

Obwohl die so aufgebauten Stadtnetze meist keine Gewinne machen dürfen, arbeiten heute 80 Prozent der kommunalen Netzbetreiber wirtschaftlich, d. h. sie können Investitionen aus dem laufenden Geschäft finanzieren und benötigen keine staatliche Unterstützung mehr (Orbion Consulting 2015). Staatliche Mittel wurden für die Vernetzung der Kommunalverwaltungen untereinander und vielerorts auch für den anschließenden Ausbau in die Haushalte verwendet. Manche Stadtnetze, wie z. B. Stokab in Stockholm bewerkstelligten den Netzausbau allerdings auch ohne Staatshilfen und nahmen lediglich öffentliche Bürgschaften für die benötigten Kredite in Anspruch. Stokab erwirtschaftete im Jahr 2014 eine Kapitalrendite von zehn Prozent (vgl. Mölleryd 2015: 53).

Als Grund für das Engagement der Kommunen beim Glasfaserausbau wird immer wieder der Versorgungsauftrag der schwedischen Kommunen angeführt (ebd.; Ragoobar, Whalley und Harle 2011; Granholm 2000). Die Kommunen sehen das Vorhandensein von Glasfaseranschlüssen als „strategischen Vorteil“ („strategic asset“, vgl. Orbion Consulting 2015); ein Breitband-Internet-Zugang gilt als Gemeingut.

Bei der Frage, wie die kommunalen Aktivitäten mit europäischem Recht und d. h. insbesondere mit dem Beihilferecht vereinbar sind, das Wettbewerbsverzerrungen durch staatliche Eingriffe verhindern soll, haben sich die Verantwortlichen in Schweden früh positioniert: Während sie die Marktorientierung der EU im TK-Bereich grundsätzlich unterstützten, verwiesen sie darauf, dass sich in Schweden allein mit marktwirtschaftlichen Mitteln keine flächende-

ckende Versorgung mit Breitbandanschlüssen bewerkstelligen ließe (Granholm 2000: 12). Nach der Interpretation von Granholm (2000) sind Ausnahmen vom Subventionierungsverbot dann zulässig, wenn ein transparentes, diskriminierungsfreies Ausschreibungsverfahren zustande kommt, bei dem die Partei mit dem besten Angebot den Zuschlag erhält. Im Falle der Glasfasernetz-Ausschreibungen der Kommunen fanden sich jedoch keine marktwirtschaftlichen Akteure, die ein so langfristiges und in der Refinanzierung unsicheres Projekt umsetzen wollten oder konnten. Deshalb übernahmen fast immer nur städtische Breitbandfirmen oder die Kommunen selbst den Ausbau des Glasfasernetzes in ihrem Stadt- oder Gemeindegebiet (ebd.).

Wettbewerb findet in den schwedischen Glasfasernetzen auf der Diensteebene statt. Die Stadtnetze selbst bieten keine Internet-Services, TV-Angebote oder sonstigen IP-Dienste an. Sie beschränken sich auf den Aufbau und die Instandhaltung des Netzes und vermarkten die Übertragungskapazität an Diensteanbieter sowie die Anschlüsse an die Endkunden (Modell „Open Access Network“). Endkunden bezahlen eine einmalige Anschlussgebühr an die Stadtnetze und wählen dann über ein Internet-Portal die gewünschten Dienste von spezialisierten Anbietern aus.

In fast allen Stadtnetzen in Schweden gibt es mindestens zwei Internet-Service-Provider, die mit unterschiedlichen Übertragungsgeschwindigkeiten und Tarifen um Endkunden werben. Über die Stadtnetze werden aber nicht nur Internet, Telefonie und TV-Dienste angeboten, auch Firmen nutzen das Glasfasernetz für Cloud-Dienste, für Web-Hosting oder Business-to-Business-Dienste.

Über die meisten Stadtnetze Schwedens bieten inzwischen verschiedene Anbieter mehr als zehn Services an (Stand: 2014: Svenska Stadsnätöföreningen 2014: 17). In der Hauptstadt mit ihrer lebhaften IKT- und Internet-Gründer-Szene sind es sogar 90 verschiedene Services, die über das Netz von Stokab realisiert werden. Hinzu kommen mehr als 500 direkte Geschäftskunden, die für ca. 50 Prozent der Umsätze des Stadtnetzbetreibers verantwortlich sind (Domingo et al. 2015).

Eine wichtige Rolle bei der Vermarktung der kommunalen Netze spielt der Verband der Stadtnetze (Svenska Stadsnätöföreningen), der zur Professionalisierung insbesondere der kleineren Stadtnetze beiträgt, z. B. durch die Beratung zu Marketing-, Standardisierungs- und Rechtsfragen (Wernick et al. 2016: 25 f.).

Generell sind Stadtnetzbetreiber in Schweden an den Umsätzen der Diensteanbieter beteiligt, sie vermieten aber auch Glasfaserstrecken an Firmen, die z. B. unterschiedliche Standorte miteinander verbinden wollen.<sup>18</sup>

## Fazit: Erfolg durch starke Rolle kommunaler Unternehmen

Neben den vielfachen Aktivitäten der schwedischen Regierung, die u. a. ein Breitbandforum ins Leben gerufen hat, das als Plattform für die Koordination der Akteure des Breitbandausbaus dient, sind es vor allem die Stadtnetze, die den Glasfaserausbau in Schweden vorangetrieben haben. Bereits seit dem Jahr 2000 bauen die Kommunen in fast allen Bezirken Schwedens eigene Glasfasernetze nach dem Modell „Open Access Network“ auf. Dies bedeutet, dass die Kommunen selbst keine eigenen Dienste wie z. B. Internet-Zugang, Telefonie oder TV anbieten, sondern dies den privaten Dienstbetreibern überlassen, die das Netz zu gleichen Konditionen nutzen können.

Die Kommunen sehen sich dabei als reine Infrastrukturbetreiber. Dabei haben sie den Versorgungsanspruch, wie er seit Jahren in den Bereichen Energie, Wasser und Städtebau besteht, auf den Glasfaserbereich ausgedehnt.

Auslöser vielfältiger Glasfaseraktivitäten der Kommunen war die erste Breitbandstrategie der schwedischen Regierung, die im Jahr 2000 den Bau eines landesweiten Backbones finanzierte, das die Kommunen miteinander verband und darüber hinaus Anschlusspunkte für den weiteren Ausbau des lokalen Netzes zur Verfügung stellte. Dies nutzten die Kommunen, um ihren Bürgern Schritt für Schritt Zugang zu einem modernen Übertragungsnetz zu ermöglichen. Auf einen ähnlichen Anschubeffekt hofft derzeit die französische Regierung, die mit ca. einer Milliarde Euro ein landesweites Backbone-Netz finanziert.

Da die Stadtnetze als Behördennetze bzw. als Netze zur Verbindung öffentlicher Einrichtungen begannen, gab es von Anfang an auch Nutzer der Infrastruktur. Allerdings brauchte es Zeit, bis sich eine entsprechende Nachfrage bei den Privathaushalten gebildet hatte. Langjährige Mitarbeiter bei Stokab berichten, dass es vieler Verhandlungen mit Telekommunikations- und Internet-Firmen sowie Überzeugungsarbeit bei allen Akteuren bedurfte und dass es Jahre dauerte, bis sich die Nachfrage nach den hohen Über-

tragungskapazitäten entwickelt hatte (Troulos und Maglaris 2011: 845).

Heute sind die ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen der Glasfaserverfügbarkeit in Schweden unübersehbar. Insbesondere in der Hauptstadt Stockholm hat sich aufgrund der frühen Verfügbarkeit schneller Internet-Anschlüsse eine äußerst dynamische IKT-Gründerszene entwickelt, die neben Spotify, Skype und Minecraft eine Vielzahl erfolgreicher Internet-Firmen hervorgebracht hat. Darüber hinaus erreicht Stockholm in Rankings wie z. B. dem Networked City Index oder dem Technology Ready Index regelmäßig Spitzenplätze (Mölleryd 2015: 53).

Die Aktivitäten der Kommunen haben darüber hinaus ein Wettbewerbsumfeld und Ansprüche in der Bevölkerung im Hinblick auf Übertragungsraten geschaffen, die auch kommerzielle Netzbetreiber wie z. B. TeliaSonera oder die der Kabel-TV-Anbieter Com Hem zu Investitionen in glasfaserbasierte Übertragungstechnologien zwingt.

<sup>18</sup> Für eine ausführliche Beschreibung der Geschäftsbeziehungen zwischen Netzbetreibern, Servicebetreibern und Endkunden siehe Forzati, Mattsson und Larsen (2013) sowie Mölleryd 2015: 54 ff.

## 2.5 Schweiz

### Spotlight Schweiz: Überblick über Breitbandversorgung, Ziele und Erfolgsstrategie

- Glasfaserverbreitung über EU- und OECD-Durchschnitt, außergewöhnlich hohe Verfügbarkeit von Kabel-TV-Anschlüssen auch im ländlichen Raum
- Incumbent und Stadtwerke kooperieren beim Ausbau in einem 4-Faser-Open-Access-Modell
- Verbreitung schneller Anschlüsse bis 2020 als Ziel
- Erfolg durch Multi-Stakeholder-Ansatz für einen koordinierten Glasfaserausbau

Die Schweiz ist zwar kein EU-Mitgliedsland. Trotzdem wurde das Land, in dem acht Millionen Menschen leben, als Fallstudie ausgewählt, da sich dort in den letzten Jahren eine große Dynamik beim Glasfaserausbau entwickelt hat. Diese geht insbesondere von den kommunalen Versorgern aus: Ähnlich wie in Schweden haben die kommunalen Stadtwerke ihren Versorgungsauftrag über die klassischen Bereiche Energie, Wasser und Abwasser auf die schnelle Internet-Infrastruktur ausgeweitet, wodurch ein einmaliger Investitionswettbewerb ausgelöst wurde. Im Unterschied zu Schweden stand am Anfang der Ausbauintiativen allerdings nicht der wohlfahrtsstaatliche Impuls, sondern das Ziel, möglichst attraktive Standorte – auch für die Finanzbranche – zu schaffen. Interessant ist an der Schweiz darüber hinaus der planerische Ansatz, mit dem versucht wurde, Doppelt- und Dreifachausbau zu vermeiden.

### Aktueller Stand der Breitbandversorgung – Incumbent und Stadtwerke kooperieren im 4-Faser-Open-Access-Modell

Im Hinblick auf die Glasfaserverbreitung gehört die Schweiz im internationalen Vergleich zwar nicht zur Spitzengruppe wie z. B. Schweden oder Estland, die aktuelle Glasfaserverbreitung liegt jedoch über dem EU- und OECD-Durchschnitt. Die OECD attestiert der Schweiz eine große Dynamik in diesem Bereich, die sich auf der Basis eines ausgeprägten Infrastrukturwettbewerbs zwischen Telefon- und Kabel-TV-Netz sowie einer staatlich koordinierten Ausbauplanung

entfalten kann.<sup>19</sup> Der hohe Wert bei der NGA-Verfügbarkeit (mindestens 30 Mbit/s) spiegelt die im europäischen Vergleich außergewöhnlich hohe Verfügbarkeit von Kabel-TV-Anschlüssen in der Schweiz wider: 98,1 Prozent der Haushalte (homes passed) sind an das Kabel-TV-Netz angeschlossen, d. h. auch in ländlichen Gebieten können Internet-Verbindungen über die hybriden Glasfaser-Coax-Netze (HFC) der Kabel-TV-Anbieter abonniert werden.

TABELLE 6 Aktueller Stand der Breitbandversorgung in Prozent der Bevölkerung (Juni 2015)

Land	NGA Coverage gesamt	NGA Coverage im ländlichen Bereich	FTTP Coverage gesamt	FTTP Coverage im ländlichen Bereich
Deutschland	81,4	36,4	6,6	1,4
Estland	86,4	60,7	73,1	50,7
Schweden	76,4	13,9	56,4	13,7
Spanien	76,6	23,9	52,8	5,6
<b>Schweiz</b>	<b>99</b>	<b>89,5</b>	<b>27</b>	<b>6,6</b>

Quelle: Europäische Kommission 2016b.

Seit 2015 sind alle Kabel-TV-Netze in der Schweiz auf den DOCSIS 3.0-Standard umgerüstet, was hohe Download-Raten erlaubt (vgl. Europäische Kommission 2016b: 191). UPC Schweiz (ehemals Cablecom), ist mit rund 1.4 Millionen Kunden der größte Kabelnetzanbieter der Schweiz. Von diesen Kunden nutzen ca. 760 000 das Highspeed-Internet-Angebot (Stand: Ende 2015). Seit Mitte 2015 bietet UPC im oberen Preissegment Internetverbindungen mit Download-Geschwindigkeiten von 500 Mbit/s an, ein Angebot, das auf die zunehmende Glasfaserkonkurrenz zielt. Es wird als „Paket Horizon Super Trio“ vermarktet, das neben Internet 500, Telefonanschluss mit EU-Festnetzflat und Mobilfunkminuten, Digital-TV-Sendern und einer Replay-Funktion Video on Demand auch Zugang zu kostenlosen Hotspots beinhaltet. Der Preis dafür beträgt umgerechnet 123 Euro im Monat. Günstigere Internet-Pakete mit geringeren Übertragungsgeschwindigkeiten sind ebenfalls erhältlich, so z. B. „Connect 40“ mit einer Download-Rate von 40 Mbit/s für umgerechnet 40 Euro pro Monat (inkl. Digital TV und Festnetztelefonie).

<sup>19</sup> Vgl. OECD Digital Economy Outlook von 2015. Danach ist die Schweiz führend bei den IKT-Ausgaben pro Kopf gemessen am BIP (Schweiz: 3,9 %, Schweden: 3,5 %, Estland: 3 %, Spanien: 2 %, Deutschland: 1,8 %, Stand 2013). Im Zeitverlauf gesehen hat sich in der Schweiz eine Dynamik bei den IKT-Ausgaben (zu denen auch Ausgaben für Netztechnik und Komponenten gehören) entwickelt, die nur noch mit der in Estland oder Irland vergleichbar ist. In anderen OECD-Ländern sind die Werte für diesen Indikator nicht so stark gestiegen, oftmals sind sie sogar gefallen, siehe Abbildungen 3.24 und 3.25 im OECD Digital Economy Outlook 2015: 161. Weitere Hinweise auf die aktuelle Dynamik liefern Fellenbaum 2016 und Handelszeitung 2016.

Während das Fernseekabelnetz bei der Verfügbarkeit hochbitratiger Internet-Anschlüsse (homes passed) führend ist, ist der ehemalige Telefon-Monopolist Swisscom bei der faktischen Verbreitung führend: Mit beinahe zwei Millionen DSL/FTTX-Anschlüssen kommt die Swisscom auf einen Marktanteil von ca. 60 Prozent aller Breitband-Internet-Anschlüsse in der Schweiz (ComCom 2016). Swisscom verfolgt unterschiedliche Ausbaustrategien und investiert seit 2008 sowohl in den VDSL-Ausbau (inklusive Vectoring) als auch in den Ausbau von FTTP-Netzen (FTTB und FTTH).

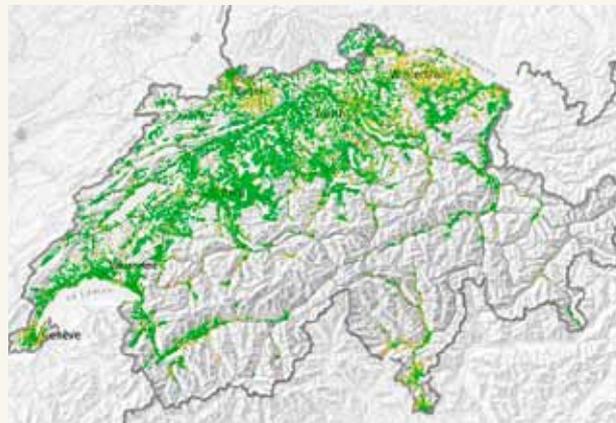
In den letzten Jahren hat der Schweizer Incumbent mehr als dreimal so viel in den Ausbau glasfasergestützter Infrastrukturen investiert als der Durchschnitt der europäischen Incumbents (Europäische Kommission 2016b: 192). Die Verfügbarkeit von VDSL wird in der ganzen Schweiz inzwischen mit 81,5 Prozent angegeben (Stand: Mitte 2015). Mit FTTB/FTTH erreicht die Swisscom technisch knapp eine Million Haushalte (Europäische Kommission 2016b: 193 ff.).

### Kommunale Stromversorger als starke Konkurrenz für Incumbent

Das überdurchschnittliche Engagement der Swisscom ist neben der starken Konkurrenz durch Kabel-TV-Anbieter vor allem auf die Aktivitäten der kommunalen Stromversorger seit 2007 zurückzuführen. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) war 2007 der erste kommunale Versorger, der den Bau eines eigenen Glasfasernetzes ankündigte. Die Bürger der Stadt hatten zuvor in einem Volksentscheid das städtische Engagement befürwortet (siehe Abbildung 20). Stadtwerke anderer Städte, wie z. B. St. Gallen, Winterthur, Bern oder Weinfelden, aber auch kommunale Versorger in ländlich geprägten Gegenden wie z. B. Bellinzona, Herrliberg oder Oberwallis folgten.<sup>20</sup> Hintergrund für die Entscheidung der Stadtwerke, eigene Glasfasernetze zu bauen, waren zum einen die Ambitionen der Kommunal- und Kantonsverwaltungen, ihre Städte so wettbewerbsfähig zu machen wie New York oder London (vgl. Gasser et al. 2014: 6).

Zum anderen sprach eine Reihe praktischer Faktoren für den Eintritt der kommunalen Versorger in den TK-Markt. Zu diesen Gründen gehört z. B., dass genügend finanzielle Ressourcen zur Verfügung standen, dass vorhandene Leerrohre, Trassen und Leitungen in die Haushalte genutzt werden konnten und schließlich, dass für die Einführung von Smart-Metern zur Echtzeit-Strommessung ohnehin

ABBILDUNG 19 Verfügbarkeit von 100 Mbit/s-Anschlüssen (Download) in der Schweiz laut breitbandatlas.ch



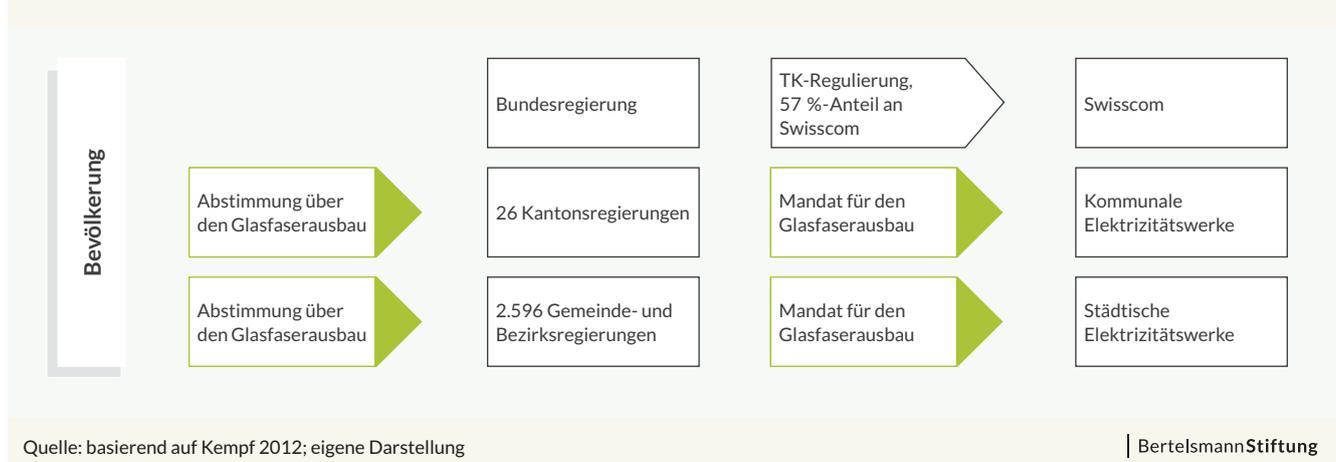
Legende: grün: 90- bis 100-Prozent-Verfügbarkeit; hellgrün: 50- bis 90-Prozent-Verfügbarkeit; gelb: 10- bis 50-Prozent-Verfügbarkeit.  
Quelle: www.breitbandatlas.ch; © Daten: swisstopo, BAKOM

Datenleitungen in die Häuser benötigt werden. Da kommunale Versorger langfristiger planen, fielen auch die Business-Pläne für die Refinanzierung der Investitionen positiv aus. So rechnet z. B. das Elektrizitätswerk Zürich mit einer Take-Rate von 14 Prozent, die 20 Jahre nach Baubeginn erreicht werden soll (ewz 2016).

Hinzu kommt, dass die kommunalen Unternehmen in der Schweiz nicht dem europäischen Beihilferecht unterliegen. Sie müssen also zunächst nicht formal prüfen, ob ein öffentlicher Zweck die Betätigung erfordert, ob der Ausbau in einem angemessenen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Kommune steht und ob privatwirtschaftliche Akteure aktiv werden könnten, wie dies in Ländern der EU notwendig ist (vgl. Ausführungen in Kapitel 3, Seite 59 Kommunales Wirtschaftsrecht). Stattdessen wurden die Ausbauaktivitäten der Kommunen jeweils basisdemokratisch in lokalen Volksabstimmungen politisch legitimiert. Ohne die formalen Einschränkungen, die in den Kommunen der EU-Länder gelten, konnten die Schweizer Kommunen schneller und umfassender aktiv werden. Allerdings ist zu beachten, dass der basisdemokratische Konsens auch wieder aufgekündigt werden kann, z. B. wenn die Refinanzierung der Investitionen länger dauert als geplant und die Bürger zu der Ansicht gelangen, dass öffentliche Mittel ineffizient verwendet werden.

<sup>20</sup> Siehe Mitgliederliste von „open axs“, dem Verband Schweizer Elektrizitätsversorgungsunternehmen zur Förderung offener Breitbandnetze. [www.openaxs.ch](http://www.openaxs.ch).

ABBILDUNG 20 Einfluss der Politik auf den Glasfaserausbau in der Schweiz



### Stadtwerke und Swisscom teilen sich Ausbaugebiete auf

Ende 2016 gab es in der Schweiz über 50 Gebiete, in denen städtische und regionale Versorger eigene Glasfasernetze ausbauen, meist in Kooperation mit der Swisscom, zum kleineren Teil auch mit dem TK-Konkurrenten Sunrise. Dabei kommt ein Cost-Sharing-Modell zum Tragen, das es so nur in der Schweiz gibt: Stadtwerke und Swisscom teilen sich das Ausbaugebiet auf und erschließen alle Gebäude mit vier Fasern: Jeweils eine Faser stehen Swisscom und dem beteiligten Stadtwerk zur Verfügung, die beiden anderen sind zunächst ungeschaltet („dark fiber“) und werden bei Nachfrage an Dritte vermietet, die darüber eigene Services vermarkten können.

Der Grund, warum sich die Swisscom auf dieses Modell eingelassen hat, ist die starke Konkurrenz durch die Stadtwerke. Nachdem diese ihre Ausbaupläne angekündigt hatten, gab es für die Swisscom nur noch die Option, entweder mit dem neuen Akteur zu kooperieren oder massiv Kunden in den Städten zu verlieren (weitere Gründe für die Kooperationsbereitschaft der Swisscom siehe Abschnitt „Erfolgsstrategie Multistakeholder-Ansatz“).

Der Ausbauplan in Zürich sieht vor, dass ewz zwei Drittel der Investitionskosten übernimmt und Swisscom ein Drittel. In anderen Städten gibt es z. T. andere Aufteilungen, so ist das Verhältnis z. B. in Luzern umgekehrt, dort trägt die Swisscom 60 Prozent der Ausbaukosten und der kommunale Versorger EWL (Energie Wasser Luzern) 40 Prozent. Die Netzinfrastrukturen bleiben Eigentum des Partners, der die jeweiligen Liegenschaften erschlossen hat. Somit stehen die beiden Netzbetreiber bei der Vermarktung der Anschlüsse

in einer Konkurrenzsituation, die perspektivisch um weitere Wettbewerber ergänzt werden kann.

Die meisten Ausbauprojekte laufen Anfang 2017 noch bzw. befinden sich in unterschiedlichen Ausbaustufen. In Zürich sollen zum bereits erschlossenen Kerngebiet bis 2019 weitere Gebiete an das Glasfasernetz angeschlossen werden, sodass dann ein beinahe flächendeckendes Glasfasernetz für die Stadt und das angrenzende Umland zur Verfügung stehen wird.

Auch außerhalb der großen Städte kommt das Kooperationsmodell zwischen Stadtwerken und Swisscom zur Anwendung. So kooperieren die Energieversorger des Kantons Fribourg mit der Swisscom, um Glasfaser innerhalb von 15 Jahren in alle Dörfer zu bringen. Der Kanton selbst stellt den Energieversorgern in den ländlichen Gebieten ein zinsloses Darlehen von 35 Millionen Schweizer Franken zur Verfügung, um die Investitionen vorzufinanzieren (vgl. Fallbeispiel Freiburg<sup>21</sup>).

### Kommunen schließen sich für Vermarktung zu Unternehmen zusammen

In ländlichen Randgebieten der Schweiz gibt es darüber hinaus weitere Modelle des Glasfaserausbaus. Oft sind es die Gemeindeverwaltungen, die sich zusammenschließen, Aufträge an die regionalen Energieversorgungsunternehmen erteilen und mit öffentlichen Mitteln eigene Netze nach dem 4-Phasen-Open-Access-Modell (siehe Abschnitt Erfolgsstrategie) aufbauen. Auch hier ist meist die Swiss-

21 [www.hochbreitband.ch/de/fallsbeispiele/freiburg.html](http://www.hochbreitband.ch/de/fallsbeispiele/freiburg.html).

com als Kooperationspartner eingebunden, z. T. sind es aber auch Kabelnetzbetreiber oder regionale Telefongesellschaften, wie die Liste der Fallbeispiele zeigt<sup>22</sup>.

Um Synergien im technischen Bereich und insbesondere bei den Services zu nutzen, haben sich die Stadtwerke, die in der Schweiz eigene Glasfasernetze besitzen, zu einem Unternehmen zusammengeschlossen, der „Swiss Fibre Net AG“ ([www.swissfibre.net.ch](http://www.swissfibre.net.ch)) mit Sitz in Bern. Ziel des Gemeinschaftsunternehmens, an dem inzwischen 15 lokale und regionale Energieversorger beteiligt sind, ist es, Glasfaseranschlüsse an Diensteanbieter zu vermarkten, die entsprechend attraktive Angebote in den Bereichen Internet, TV, Telefonie, Video-on-Demand usw. zur Verfügung stellen.

Da die lokalen Elektrizitätswerke solche Dienste in aller Regel nicht selbst anbieten, vermieten sie ihre Glasfaser an Dritte. Wer z. B. einen Glasfaseranschluss von ewz in Zürich besitzt, kann seit Anfang 2017 aus dem Angebot von elf Diensteanbietern wählen.<sup>23</sup> Das Problem bei der Vermarktung besteht derzeit darin, dass kaum ein Endkunde diese Anbieter kennt, die z. T. nur lokal agieren. Laut Branchenkennerin zögern die Endkunden derzeit, die Dienstleistung einer lokalen Firma zu wählen, deren Namen sie noch nie gehört haben – selbst wenn diese attraktive Angebote offeriert. Die große Nutznießerin dieser Situation heißt derzeit Swisscom, die auf der zweiten Faser erfolgreich ihre bekannten Angebote vermarktet (vgl. Städeli 2016).

Nur langsam zeichnet sich ab, welche der neuen Anbieter wirklich schweizweite Ambitionen haben – und auch bereit sind, dafür in die eigene Marke zu investieren. Interessanterweise ist einer der derzeit dynamischsten Anbieter auf den Glasfasern der Elektrizitätswerke ausgerechnet GGA Maur, eine Genossenschaft aus dem ländlichen Binz im Kanton Zürich. Sie betreibt eine eigene Netzinfrastruktur in einem sehr überschaubaren Einzugsgebiet rund um den Greifensee: Rund 25.000 Haushalte sind ans Netz der Genossenschaft angeschlossen. Doch bereits 2009 entschied sich GGA Maur dafür, ihre Dienstleistungen auch auf fremden Glasfasernetzen anzubieten: in den Städten Zürich, Winterthur, Meilen und Herrliberg. Weitere Aktivitäten sind in St. Gallen, Appenzell, Thurgau, Bern, Basel und Luzern vorgesehen (vgl. Städeli 2016).

<sup>22</sup> [www.hochbreitband.ch/de/fallsbeispiele.html](http://www.hochbreitband.ch/de/fallsbeispiele.html).

<sup>23</sup> Bei den Anbietern handelt es sich um GGA maur, iway.ch, Sunrise, leucom, itv, FL1, 1aspeed, init7, YplaY, Internet-Group und System-Clinch (vgl. [www.meinzuerinet.ch](http://www.meinzuerinet.ch)).

## Breitbandpläne der Regierung – Stakeholder-Koordinierung zum Ausbau schneller Anschlüsse

Die im April 2016 von der Bundesanstalt für Kommunikation (BAKOM) verabschiedete Strategie „Digitale Schweiz“ sieht vor, dass bis 2020 in allen Gemeinden der Schweiz „Hochbreitband“ verfügbar ist (BAKOM 2016). Unter „Hochbreitband“ versteht man in der Schweiz Next Generation Networks (NGN) mit Technologien wie DOCSIS-3 (Kabelfernsehen), FTTH (Glasfaser) und LTE (Long Term Evolution).

In der Strategie „Digitale Schweiz“ heißt es, dass es der Weiterentwicklung des Mobilfunks sowie robuster breitbandiger Anschlussleitungen bedarf. Im Hinblick auf die Verfügbarkeit und Nutzung mobiler und festnetzgebundener Breitbandanschlüsse soll die Schweiz im internationalen Vergleich „in der Spitzengruppe liegen (unter den ersten fünf der OECD).“ (BAKOM 2016: 6 f.)

Zur Unterstützung der Strategie ist ein Stakeholder-Dialog „Digitale Schweiz“ vorgesehen. Es wird eine vernetzte Zusammenarbeit zwischen Behörden, Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung sowie Zivilgesellschaft angestrebt, um die verschiedenen Ziele der Strategie (Digitalisierung, Datenpolitik, Breitbandausbau usw.) zu erreichen. Der Dialog baut auf anderen Initiativen auf, wie z. B. Infosociety Days, Initiative für „Smart Switzerland“, Swiss Internet Governance Forum, Swiss Telecommunication Summit), und wird vom Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) koordiniert. Bundesintern werden die Aktivitäten durch eine Koordinationsgruppe aufeinander abgestimmt.

Die Strategie „Digitale Schweiz“ ersetzte die „Strategie für eine Informationsgesellschaft in der Schweiz“ vom März 2012, in der keine Infrastrukturziele definiert worden waren. Mit der neuen Strategie ging auch die Koordination vom Bundesrat an die Bundesanstalt für Kommunikation (BAKOM) über. Statt wie in Deutschland von den Ministerien, werden die Themen Digitalisierung und Breitbandinfrastruktur in der Schweiz von den beiden Regulierungsanstalten BAKOM (zuständig für Rundfunk und Telekommunikation) und ComCom (Eidgenössische Kommunikationskommission, zuständig für Teilbereiche der TK) koordiniert. Die aktuelle Strategie setzt damit auf einen Ansatz, der sich bereits bei der Koordination des Glasfaserausbaus zwischen 2008 und 2012 bewährt hat: die Verpflichtung der beteiligten Akteure auf gemeinsame Ziele und Standards und die Moderation der verschiedenen Interessen vor dem Hintergrund einer möglichen Regulierung.

## Erfolgsstrategie Multistakeholder-Ansatz zur Koordinierung des Glasfaserausbau

Bereits im Jahr 2008 riefen die eidgenössische Kommunikationskommission (ComCom) und die Bundesanstalt für Kommunikation (BAKOM) die Stakeholder im TK-Bereich – Telekommunikationsunternehmen, Kabel-TV-Netzbetreiber und Stadtwerke – zu einem Runden Tisch zusammen, um den Glasfaserausbau in der Schweiz zu koordinieren. Der sogenannte FTTH-Roundtable kam insgesamt neun Mal zusammen und beendete seine Arbeit nach knapp vier Jahren im Januar 2012 mit der Meldung, alle Ziele der gemeinsamen Aktion seien erreicht worden (ComCom 2012). Das zentrale Anliegen der Initiatoren war es, den Breitbandausbau in der Schweiz so zu koordinieren, dass dieser ohne Verzögerungen und ohne doppelte oder gar mehrfache Erdarbeiten für die Verlegung der Glasfaserkabel erfolgen konnte.

Unter der Moderation der Regulierungsbehörden einigten sich die beteiligten Akteure auf das sogenannte 4-Fasermodell. Dieses sieht vor, dass alle Telekom-Anbieter Zugang zum Glasfasernetz erhalten sollen (Open Access) und dass sich regionale Stadtwerke und Swisscom die Ausbaukosten teilen. In verschiedenen Arbeitsgruppen des Runden Tisches wurden darüber hinaus einheitliche technische Standards für die hausinterne Verlegung von Glasfasern bis in die Wohnungen (Schnittstellen für die Zusammenschaltung, Steckdosentyp usw.) erarbeitet. Hauseigentümer und Netzbetreiber verfügen zudem über einen Mustervertrag, der die rechtlichen und finanziellen Aspekte von FTTH-Installationen in Wohnliegenschaften regelt. Darüber hinaus entwickelten die Akteure eine gemeinsame Plattform für Bestellungen und Kundenwechsel im Glasfaserbereich.

Seither wird in allen Gebieten, in denen sich die regionalen Stadtwerke zum Glasfaserausbau entschließen, nach dem 4-Fasermodell und in Kooperation mit der Swisscom ausgebaut. In den anderen Gebieten baut die Swisscom wie erwähnt weiterhin in Eigenregie und in unterschiedlichen Varianten VDSL, Vectoring und FTTB/FTTH aus.

Die Besonderheiten in der Schweiz sind die starke Rolle, die die kommunalen Stadtwerke beim Glasfaserausbau spielen und die Tatsache, dass sich die Swisscom unter dem Eindruck möglicher Regulierung auf ein Kooperationsmodell eingelassen hat, das andere Telekomunternehmen in Europa derzeit versuchen zu vermeiden. Das Handelsblatt

berichtet von massiver Kritik am Vorgehen der Swisscom: „In Swisscom-Kreisen heißt es, man sei vom europäischen Verband der Telekomanbieter hart angegangen worden wegen des Vorgehens. Der Grund ist taktischer Natur: Mit ihrem Modell schert die Schweiz aus der Phalanx der Ex-Monopolisten aus, die sich gegen Kooperationen wehren und stattdessen zumindest in den lukrativen Großstädten alleine [und meist in der Vectoring-Variante] ausbauen wollen“ (Louven 2009).

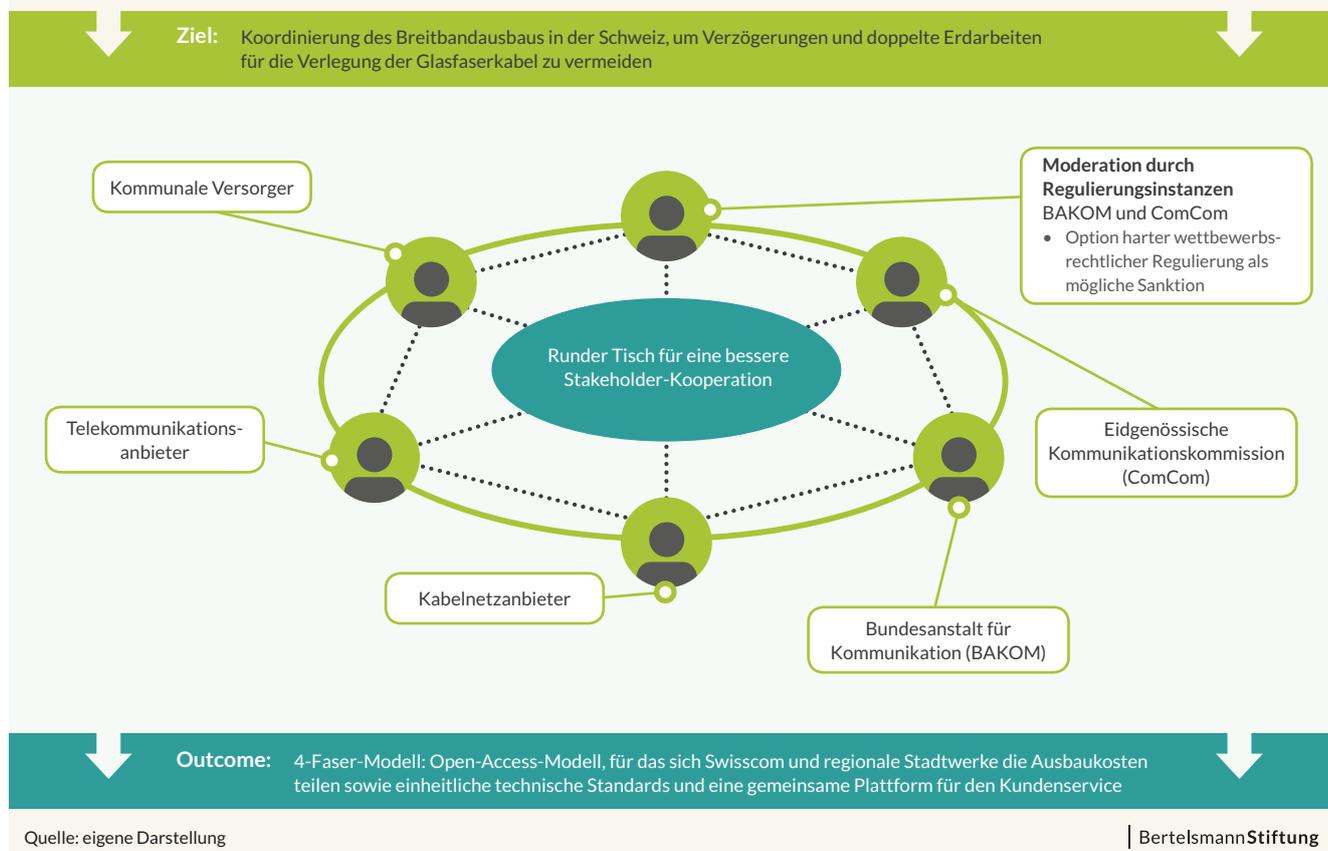
Zum FTTH-Roundtable waren ausschließlich die Geschäftsführer der beteiligten Unternehmen geladen. Die Gruppe bestand aus nur 16 Teilnehmern. Stakeholder, die nicht zu den Sitzungen eingeladen waren, wurden in Hintergrundgesprächen der ComCom um Beiträge und Kommentare gebeten und waren so indirekt in den Prozess eingebunden.

Obwohl weder die ComCom noch die BAKOM eine rechtliche Handhabe zur Regulierung des Glasfaserausbau besitzen, verfügen die Regulierungsbehörden in der Schweiz über eine große Autorität bei den Stakeholdern. Dies ermöglichte eine effiziente Moderation der Gespräche und resultierte in der Verpflichtung der Akteure auf einen koordinierten Ausbau im Open-Access-Modell. Zur erfolgreichen Moderation trug weiterhin bei, dass im Hintergrund die Option auf eine harte wettbewerbsrechtliche Regulierung stand, die insbesondere die Swisscom getroffen hätte (vgl. Gasser et al. 2014: 8).

Ein zentraler Streitpunkt während der Roundtable-Treffen war die Frage, ob nach dem Open-Access-Modell ausgebaut werden sollte (was die Stadtwerke favorisierten), oder ob nur das ausbauende Unternehmen Zugriff auf die Glasfaser haben sollte (wofür sich die Swisscom einsetzte). Die Kabelnetzbetreiber dagegen fürchteten um den Zugang zu den Haushalten, wenn sich die Glasfaserbetreiber Exklusivitätsrechte zusichern lassen würden. Die Teilnehmer fanden letztlich eine gemeinsame Lösung für die unterschiedlichen Interessen: Der Swisscom wurde auf ihrer eigenen Faser Exklusivität zugestanden, sie musste sich allerdings am Ausbau auch der anderen Fasern beteiligen, eine Tatsache, die auch Governance-Forscher auf den Plan rief, für die die Roundtables ein gelungenes Beispiel für eine erfolgreiche spontane Mehrebenen-Regulierung sind („ad hoc, distributed governance organization“; ebd.: 20)<sup>24</sup>.

24 Für die Internet-Governance-Studie des „Global Network of Internet and Society Network Centers“ erstellten Gasser, Budish, O’Brian et al. 2014 eine Fallstudie zu den Schweizer FTTH Roundtables, die die genauen Abläufe darstellt und analysiert (Gasser et al. 2014).

ABBILDUNG 21 Schweiz: Runder Tisch für eine bessere Stakeholder-Kooperation



## Fazit – Starke Rolle der Stadtwerke und der Regulierungsbehörde machen Multi-Stakeholder-Ansatz möglich

Der Multistakeholder-Ansatz für den koordinierten Ausbau von Glasfasernetzen in der Schweiz hat wesentlich zur aktuellen Dynamik beigetragen und kann als Erfolgsmodell bezeichnet werden. Mit dem 4-Faser-Modell wurde nicht nur eine Lösung für das Problem des Doppelausbaus gefunden, sondern auch Wettbewerb auf der Diensteebene in jenen Gebieten ermöglicht, in denen nach dem Kooperationsmodell ausgebaut wird. Die FTTH-Roundtables haben für einen koordinierten Glasfaserausbau in der Schweiz gesorgt und damit die Grundlage für die aktuell stark steigenden Glasfaseranschlüsse in der Bevölkerung gelegt.

Der Grund, warum sich der Incumbent Swisscom auf ein für europäische TK-Anbieter untypisches Kooperationsmodell eingelassen hat, dürfte neben der starken Rolle der Stadtwerke und der Konkurrenz der Kabelnetzbetreiber vor

allem an der Autorität der Regulierungsbehörden in der Schweiz liegen. Im Schatten der Hierarchie konnten in den FTTH-Roundtable-Sitzungen freiwillige und doch verbindliche Verabredungen getroffen werden, die für die Swisscom durchaus mit Exklusivitätseinbußen verbunden waren. In den anderen Gebieten baut die Swisscom weiter VDSL aus (teilweise entbündelt, teilweise im Vectoring-Modell), allerdings in Varianten, die sehr hohe Bandbreiten erlauben, u. a. weil die allgemeine Anspruchshaltung gestiegen ist. So hat das Unternehmen als erstes TK-Unternehmen in Europa im Oktober 2016 G.fast in einigen Ausbaugebieten freigeschaltet. G.fast gilt als VDSL-Nachfolgetechnologie und erlaubt Download-Raten über Kupfer von bis zu 500 Mbit/s. Voraussetzung sind relativ kurze Kupferstrecken.

Die Städtnetzbetreiber sehen sich nach den enormen Ausgaben für den Glasfaserausbau, den sie sich über lokale Abstimmungen genehmigen ließen, der Kritik der Öffentlichkeit ausgesetzt, die einen effizienteren Umgang mit den genehmigten Mitteln sowie eine schnellere Refinanzierung

einfordern (Hudec 2015). Tatsächlich fehlt es den regionalen und lokalen Stadtwerken als neuen Akteuren im TK-Bereich vielfach an Erfahrung mit der Vermarktung von Breitbandanschlüssen und -angeboten. Da sich die Stadtwerke inzwischen in der Swiss Fibre Net AG (SNA) zusammenschlossen haben, um die Vermarktungsaktivitäten zu koordinieren, könnte sich dies mittelfristig ändern.

Auch die Landschaft der Diensteanbieter über die Glasfasernetze entwickelt sich erst langsam. So profitiert aktuell vor allem die Swisscom von den schnellen Verbindungen in den Ausbaubereichen, weil die Kunden mit den Angeboten des ehemaligen Monopolisten eher vertraut sind.

Insgesamt lässt sich jedoch sagen, dass die Koordination des Glasfaserausbaus unter Moderation der Regulierungsbehörden die Schweiz im Hinblick auf die Glasfaserverfügbarkeit weltweit an eine vordere Position gebracht hat. Mittel- und langfristig dürfte sich die Schweiz nach Überwindung der beschriebenen Herausforderungen bei der Glasfaserverbreitung in der Weltspitze etablieren können.

# 3. Der rechtliche Rahmen für den Breitbandausbau: Überblick für Deutschland und die Europäische Union

Der Ausbau mit Breitband-Internet-Anschlüssen berührt gleichzeitig einige ganz unterschiedliche Rechtsbereiche, die die Rahmenbedingungen insbesondere für staatliche Fördermaßnahmen setzen. Die rechtlichen Vorgaben für eine Förderung durch staatliche Beihilfen ergeben sich in erster Linie aus dem europäischen Primärrecht. Aber auch auf nationaler Ebene existieren sowohl bundes- als auch landesrechtliche Vorgaben, die (insbesondere bei Maßnahmen auf kommunaler Ebene) parallel hierzu zu beachten sind. Im Folgenden wird der bestehende Rechtsrahmen in seinen Grundzügen dargestellt. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit einzelnen konkreten Rechtsfragen erfolgt im Zusammenhang mit der Bewertung der abschließenden Empfehlungen der Studie. Dort wird auch auf mögliche Änderungen der rechtlichen Rahmenbedingungen im Interesse des Breitbandausbaus hingewiesen.

## 3.1 EU-Beihilferecht

Staatliche Fördermaßnahmen sind das wohl effektivste Mittel zur Beschleunigung des Breitbandausbaus. Das europäische Recht enthält allerdings detaillierte Vorgaben darüber, unter welchen Bedingungen staatliche Förderungen möglich sind: das EU-Beihilferecht.

Nach Art. 107 Abs. 1 AEUV sind staatliche (und damit auch kommunale) Beihilfen gleich welcher Art unzulässig, wenn durch sie bestimmte Unternehmen begünstigt werden, dadurch der Wettbewerb verfälscht zu werden droht und der Handel zwischen den Mitgliedstaaten beeinträchtigt ist. Der Beihilfebegriff wird weit verstanden und umfasst jeden wirtschaftlichen Vorteil, den ein begünstigtes Unternehmen unter Marktbedingungen nicht erhalten hätte. Konkret in Bezug auf den Breitbandausbau fallen also nicht bloß finanzielle Zuwendungen, sondern etwa auch staatlich durchgeführte Erdarbeiten wie die Verlegung von Leerrohren auf öffentlichem Grund unter den Beihilfebegriff, sofern das betreffende Unternehmen hiervon profitiert.

Für die Frage, ob tatsächlich eine Begünstigung eines Unternehmens vorliegt, kommt es auf den sogenannten Private-Investor-Test an. Im Wesentlichen wird dabei überprüft, ob ein Investor, dem der wirtschaftliche Vorteil nicht gewährt wurde, die zu beurteilende Leistung zu gleichen Konditionen vorgenommen hätte wie das Unternehmen, dem der wirtschaftliche Vorteil gewährt wurde. Ist dies nicht der Fall, liegt eine Begünstigung i. S. v. Art. 107 Abs. 1 AEUV vor. Im anderen Fall jedoch ist eine Maßnahme beihilferechtlich unbedenklich.

Von dem Verbot staatlicher Beihilfen gibt es eine wichtige Ausnahme. Nach Art. 106 Abs. 2 AEUV gilt u. a. das Beihilfeverbot nicht für Maßnahmen zum Ausgleich für eine Dienstleistung von öffentlichem Interesse. Maßgeblich für die Beurteilung, ob im konkreten Fall eine solche Dienstleistung gegeben ist, sind die vom EUGH u. a. in der Entscheidung *Altmark Trans*<sup>25</sup> entwickelten Kriterien. Danach erfordert die Zulässigkeit von Ausgleichszahlungen für Dienstleistungen von öffentlichem Interesse einen förmlichen Betrauungsakt und klar definierte Verpflichtungen für das betreffende Unternehmen. Darüber hinaus muss auch die Vergütung vorab in objektiver und transparenter Weise festgelegt werden, um Marktbeeinflussungen vorzubeugen.

Die effektive Durchsetzung des Beihilfeverbots garantiert die Notifizierungspflicht nach Art. 108 Abs. 3 AEUV. Danach ist die EU-Kommission bereits im Vorfeld geplanter Beihilfen vorab zu unterrichten. Ausgenommen hiervon sind lediglich geringfügige Beihilfen, die den Schwellenwert von 200.000 Euro in einem Zeitraum von drei Jahren nicht übersteigen, Art. 3 Abs. 1 GVO-De-Minimis<sup>26</sup>.

Die EU-Kommission hat in den Leitlinien für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit

<sup>25</sup> EuGH, Urteil vom 24.07.2003, Rs. C-280/00, Slg. 2003, I-7747.

<sup>26</sup> Verordnung (EU) Nr. 1407/2013 der Kommission vom 18.12.2013 über die Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union auf De-minimis-Beihilfen.

dem schnellen Breitbandausbau<sup>27</sup> ihre Auslegung des EU-Beihilferechts konkret in Bezug auf Fragen des Breitbandausbaus erläutert. Darin gibt sie umfangreiche Erklärungen zu möglichen Ausnahmen vom Beihilfeverbot nach Artikel 107 Abs. 3 AEUV sowie zu den einzelnen Merkmalen des Beihilfebegriffs nach Artikel 107 Abs. 1 AEUV. Zwar haben die Leitlinien keine unmittelbare rechtliche Bindungswirkung, aus der sich im konkreten Fall Rechte ableiten ließen. Dennoch sind sie von erheblicher praktischer Bedeutung, indem sie eine Orientierungshilfe für die Fallpraxis der EU-Kommission liefern.

Gegenständlich beziehen sich die Leitlinien auf sogenannte Next-Generation-Network-Netze, die in der Regel folgende Merkmale aufweisen: Sie bieten zuverlässige Hochgeschwindigkeitsdienste, unterstützen eine Vielzahl moderner Digitaldienste und verfügen über viel höhere Upload-Geschwindigkeiten als Grundversorgungsnetze. Explizit nennen die Leitlinien glasfaserbasierte Zugangsnetze (FTTx-Netze), hochleistungsfähige modernisierte Kabelnetze und hochleistungsfähige drahtlose Zugangsnetze. Die Leitlinien nennen keine konkreten Bandbreiten, allerdings beziehen sie sich auf die Ziele der Kommission, im Rahmen der digitalen Agenda bis 2020 eine Breitbandgrundversorgung mit Geschwindigkeiten von mindestens 30 Mbit/s zu schaffen.

Kennzeichnend für die Leitlinien der Kommission ist die Einteilung von Gebieten mit unterschiedliche Ausbaustufen von NGA-Netzwerken, den weißen, grauen und schwarzen Flecken (vgl. Leitlinien der Kommission zum Breitbandausbau, Tz. 61 ff.). Gebiete, in denen wenigstens zwei Breitband-Grundversorgungsnetze unterschiedlicher Betreiber existieren, werden als „schwarze Flecken“ zusammengefasst. In diesen Gebieten scheidet Maßnahmen zur Finanzierung des Breitbandausbaus in aller Regel aus. Nur bei eindeutig nachgewiesenem Marktversagen bestehen überhaupt Spielräume für Förderungsmaßnahmen.

Nach den Leitlinien sind „graue Flecken“ Gebiete, in denen ein Netzbetreiber vertreten ist und in naher Zukunft voraussichtlich kein Netz aufgebaut wird. Da in dieser Konstellation die Gefahr besteht, dass die Marktmacht des einzigen Netzanbieters zu einem Marktversagen führt, sind hier Maßnahmen möglich. Subventionen greifen allerdings in die Marktdynamiken ein. Daher muss vorab eingehend geprüft werden, ob im konkreten Fall überhaupt ein Marktversagen besteht. Dafür sind eine eingehende Analyse und eine sorgfältige Vereinbarkeitsprüfung erforderlich. Dabei ist nachzuweisen, dass keine erschwierlichen oder angemessenen Dienste zur Deckung des Bedarfs von Bürgern

27 Mitteilung der Kommission (2013/C 25/01). Leitlinien der EU für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau.

und Unternehmen angeboten werden und die Förderungsziele nicht mit milderer Mitteln einschließlich einer Vorabregulierung erreicht werden können.

In die Analyse sind insbesondere das aktuelle Preisniveau für Breitbandleistungen und die Art der angebotenen Dienste, bestehende Zugangsbedingungen sowie allgemeine Marktzutrittsschranken einzubeziehen. Darüber hinaus dürfen die betreffenden Probleme nicht durch Maßnahmen der zuständigen nationalen Regulierungsbehörden behoben werden können. In Gebieten, in denen keine Breitbandinfrastruktur vorhanden ist und voraussichtlich auch in naher Zukunft nicht aufgebaut werden wird („weiße Flecken“), sind die beihilferechtlichen Anforderungen am geringsten. Eine umfangreiche Analyse wie bei den „grauen Flecken“ ist nicht erforderlich.

Für sämtliche Maßnahmen, unabhängig davon, in welchen Gebieten sie erfolgen, sehen die Leitlinien weitere Voraussetzungen vor, wie etwa öffentliche Konsultationen, ein wettbewerbliches Auswahlverfahren, den Grundsatz der Technologieneutralität und die Mitnutzung bestehender Infrastruktur.

Inzwischen wurden bestimmte Investitionsbeihilfen für Breitbandinfrastrukturen auch in die Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO)<sup>28</sup> aufgenommen und von der Anmeldepflicht nach Art. 108 Abs. 3 AEUV ausgenommen (Art. 52 i. V. m. Art. 3 AGVO). Unbedenklich sind danach Beihilfen bis zu einem Schwellenwert von 70 Millionen Euro (Art. 4 Abs. 1 lit. y AGVO). Art. 53 Abs. 2 AGVO nennt als beihilfefähig die Kosten für den Ausbau passiver Breitbandinfrastruktur, für Baumaßnahmen im Breitbandbereich, für den Ausbau der Netze für die Breitbandgrundversorgung sowie die Kosten für den Ausbau von Zugangsnetzen der nächsten Generation (Next Generation Access – NGA). Voraussetzung ist dafür allerdings nach Art. 52 Abs. 3 AGVO u. a., dass in dem betreffenden Gebiet keine Breitbandinfrastruktur der gleichen Kategorie vorhanden sein darf und voraussichtlich auch in den nächsten drei Jahren nicht von Marktteilnehmern geschaffen wird. Die Freistellung bezieht sich also auf die Gebiete, die in den Leitlinien als „weiße Flecken“ bezeichnet werden.

Auch nach der AGVO dürfen Beihilfen nur auf Grundlage eines wettbewerblichen Auswahlverfahrens und unter Wahrung des Grundsatzes der Technologieneutralität gewährt werden (Art. 52 Abs. 4 AGVO). Ab einer Beihilfeshöhe von zehn Millionen Euro müssen Überwachungs- und Rückforderungsmechanismen von

28 Verordnung (EU) Nr. 651/2014 der Kommission vom 17.6.2014 zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union.

den Mitgliedstaaten eingerichtet werden (Art. 52 Abs. 7 AGVO). Weitere Vorgaben ergeben sich aus den alle Beihilfegruppen betreffenden Vorschriften des ersten Kapitels der Verordnung.

## 3.2 Nationale Regelungen

Neben den regulativen Vorgaben der EU existieren auch einige nationale Regelungen, die beim Ausbau der Breitbandtechnologie eine Rolle spielen. Dies betrifft zunächst die verfassungsrechtlichen Vorgaben des Grundgesetzes. Daneben existieren auch auf einfachgesetzlicher Ebene einige relevante Regelungsbereiche.

### Verfassungsrechtliche Vorgaben

Aus dem Grundgesetz selbst folgen wenig konkrete Vorgaben, aber dennoch bedeutsame Grundsätze für die Förderung des Breitbandausbaus. Aus Art. 87 f Abs. 2 S. 1 GG ergeben sich die wesentlichen verfassungsrechtlichen Aussagen, die staatliche Möglichkeiten zur Erbringung und Förderung von Telekommunikationsdienstleistungen begrenzen.

Die Erbringung von Telekommunikationsdienstleistungen kann nur durch privatwirtschaftlich organisierte Unternehmen, nämlich durch die „aus dem Sondervermögen Deutsche Bundespost hervorgegangenen Unternehmen“ und durch „andere private Anbieter“ erbracht werden. Öffentlich-rechtlich organisierte Telekommunikationsunternehmen sind dadurch ausgeschlossen (siehe Seite 60 f.). Der Grundgesetzgeber hat sich bei der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes für eine grundsätzlich wettbewerbliche Struktur entschieden. Neben der Privatwirtschaftlichkeit der Dienstleistungserbringung folgt aus Art. 87 f GG auch das materielle Gebot der Erbringung von Telekommunikationsdienstleistungen zu Wettbewerbsbedingungen. Einfachgesetzlich ist dies in § 2 Abs. 2 Nr. 2 TKG niedergelegt.

Die Förderung des Netzausbaus hat außerdem technologieutral zu erfolgen. Dies ergibt sich aus dem allgemeinen Gleichheitssatz, Art. 3 Abs. 1 GG, sowie einfachgesetzlich aus § 1 TKG. Sofern Technologien funktional austauschbar sind, verbietet der Grundsatz der Technologieutralität insofern Regulierungsmaßnahmen, die eine einzelne Technologie einseitig bevorzugen. Etwas Anderes muss allerdings dann gelten, wenn durch den Einsatz unterschiedlicher Technologien auch unterschiedliche Leistungsmerkmale (z. B. Bandbreiten) zur Verfügung stehen. In diesem Fall ergibt sich die sachliche Rechtfertigung für eine Ungleichbehandlung daraus, dass diese Technologien gerade nicht funktional austauschbar sind.

Aus Art. 87 f Abs. 1 GG folgt zudem, dass der Bund zur Gewährleistung einer Grundversorgung mit flächendeckender, angemessener und ausreichender Telekommunikationsdienstleistungen verpflichtet ist. Diesem Gewährleistungsauftrag kommt der Bund durch die Vorschriften des Telekommunikationsgesetzes nach, in dem Pflichten der Telekommunikationsunternehmen ebenso wie die Kompetenzen der Bundesnetzagentur geregelt sind. Bei der Beurteilung, welche Maßnahmen im Einzelnen zur Erfüllung des Gewährleistungsauftrags – gemeint ist damit eine Mindestversorgung, nicht aber die Gewährleistung einer optimalen Telekommunikationsinfrastruktur, getroffen werden müssen, hat der Bund einen weiten Einschätzungs- und Gestaltungsspielraum.<sup>29</sup>

Da beim Breitbandausbau wirtschaftliche Interessen betroffen sind, ergeben sich auch für die Länder Möglichkeiten zur Förderung. Die konkreten Bedingungen hierfür sind in den einzelnen Länderverfassungen unterschiedlich geregelt.<sup>30</sup> Darüber hinaus gibt das allgemeine Sozialstaatsprinzip einen Gestaltungsspielraum bei der Schaffung gleichwertiger Lebensverhältnisse, was insbesondere bei regionalen Ausbaudefiziten Spielräume schafft.

Auf kommunaler Ebene haben Gemeinden gem. Art. 28 Abs. 2 S. 1 GG das Recht, die Angelegenheiten der örtlichen Gemeinschaft im Rahmen der Gesetze in eigener Verantwortung zu regeln. Entsprechende gesetzliche Bestimmungen finden sich ebenfalls in den Verfassungen der Länder. Zum Bereich der kommunalen Selbstverwaltung gehören alle Angelegenheiten der örtlichen Gemeinschaft.

Zu dem besonders geschützten Kernbereich der Selbstverwaltung der Kommunen zählen Aufgaben der Daseinsvorsorge. Hierunter fällt nach inzwischen gefestigter Auffassung neben der Versorgung etwa mit Wasser und Strom jedenfalls grundsätzlich auch die Versorgung mit leistungsfähigen Internet-Anschlüssen, da hierdurch „die Teilnahme an der Informationsgesellschaft ermöglicht wird“.<sup>31</sup> Konkrete Aussagen über Art und Umfang der Internet-Versorgung lassen sich hieraus allerdings nicht entnehmen. Die kommunale Selbstverwaltung unterliegt außerdem einem Gesetzesvorbehalt, sodass es hier maßgeblich auf die Ausgestaltung der entsprechenden Landesgesetze ankommt.

<sup>29</sup> Möstl in: Maunz/Dürig, Grundgesetz-Kommentar, Art. 87 f Rn. 65.

<sup>30</sup> In Rheinland-Pfalz ergibt sich die Kompetenz zur Wirtschaftsförderung selbstständiger Betriebe bei der Erfüllung ihrer wirtschaftlichen Aufgaben aus Art. 65 Abs. 1 RHPfVerf, in Nordrhein-Westfalen folgt eine Wirtschaftsförderungskompetenz aus Art. 18 Abs. 1 NWVerf.

<sup>31</sup> vgl. etwa Mehde in: Maunz/Dürig, Grundgesetz-Kommentar, Art. 28 Abs. 2 Rn. 93; Ritgen, Breitbandnetze in (kreis-)kommunaler Trägerschaft in: Nds-VBI 2011, 97.

## Einfachgesetzliche Vorgaben

### Next Generation Access – Rahmenregelung

Mit der Genehmigung durch die Europäische Kommission ist die Next Generation Access-Rahmenregelung (NGA-Rahmenregelung)<sup>32</sup> zum 15.6.2015 in Kraft getreten. Darin werden die Vorgaben der AGVO sowie der Leitlinien der Kommission aufgegriffen und die Voraussetzungen und Maßnahmen zur Förderung konkretisiert. Gegenständlich ist die Rahmenregelung auf NGA-Netze beschränkt, die nicht über den Markt in einem angemessenen Zeitraum erschlossen werden und durch die Fördermaßnahme eine wesentliche Verbesserung ihrer Versorgungslage mit hohen Bandbreiten erhalten (§ 1 Abs. 1 NGA-Rahmenregelung).

Im Grundsatz sieht die Rahmenregelung zwei mögliche Formen zulässiger Beihilfen vor, die „Wirtschaftlichkeitslückenförderung“ und das „Betreibermodell“. Die Wirtschaftlichkeitslückenförderung dient der Deckung von Wirtschaftlichkeitslücken für auf sieben Jahre ausgelegte Investitionen in den Aufbau und/oder Betrieb von Breitbandinfrastrukturen eines privaten Betreibers öffentlicher Telekommunikationsnetze (§ 3 Abs. 1 lit. a) NGA-Rahmenregelung). Das Betreibermodell ermöglicht die Ausstattung von Leerrohren mit unbeschaltetem Glasfaserkabel, die Ausführung von Tiefbauleistungen sowie die Mitverlegung von Leerrohren bei anderweitig geplanten Erdarbeiten (§ 3 Abs. 1 lit. b) NGA-Rahmenregelung).

Ziel der Rahmenregelung ist es, Rechtssicherheit bei der Förderung des Breitbandausbaus zu schaffen, indem die Einhaltung der Verfahren und Regelungen der Rahmenregelung zugleich auch die Vereinbarkeit der jeweiligen Fördermaßnahme mit dem EU-Beihilferecht gewährleistet. Statt die dargestellten europarechtlichen Vorgaben im Einzelnen prüfen zu müssen, lassen sich Fördermaßnahmen somit an einer einzigen nationalen Rahmenregelung messen (§ 1 Abs. 2 NGA-Rahmenregelung). Im Einzelnen enthält die Rahmenregelung umfangreiche Vorgaben hinsichtlich der Voraussetzungen und Verfahren für diese Fördermaßnahmen, die sich an den europarechtlichen Vorgaben orientieren, hier im Einzelnen jedoch nicht dargestellt werden können.

32 Rahmenregelung der Bundesrepublik Deutschland zur Unterstützung des Aufbaus einer flächendeckenden Next Generation Access (NGA)-Breitbandversorgung.

### Telekommunikationsrecht und Wegerecht

Auf nationaler Ebene regelt das Telekommunikationsgesetz (TKG) den Wettbewerb im Bereich der Telekommunikation. Die Einhaltung der Bestimmungen des Gesetzes und insbesondere der Erlass von Regulierungsverfügungen erfolgt durch die Bundesnetzagentur, der insofern für den Netzausbau eine zentrale Rolle zukommt.

Durch die TKG-Novelle 2012 hat der Gesetzgeber spezielle Regelungen für „Netze der nächsten Generation“ geschaffen. Welche Netze konkret unter den Begriff „Netz der nächsten Generation“ fallen, wird im Telekommunikationsgesetz nicht weiter konkretisiert. Aus der Gesetzesbegründung ergibt sich, dass der Gesetzgeber den Begriff bewusst nicht definiert hat, um ihn dem technischen Fortschritt entsprechend dynamisch zu halten.<sup>33</sup> Aufgrund des Zusammenhangs der Gesetzesnovelle mit der Breitbandstrategie der Bundesregierung wird jedoch deutlich, dass damit jedenfalls derzeit Netze gemeint sind, die eine Bandbreite von 50 Mbit/s erreichen.<sup>34</sup>

Die Beschleunigung des Ausbaus hochleistungsfähiger öffentlicher Telekommunikationsnetze der nächsten Generation ist nunmehr eines der ausdrücklichen Regulierungsziele des Telekommunikationsgesetzes (§ 2 Abs. 2 Nr. 5 TKG). Der Gesetzgeber hat sich außerdem dafür entschieden, Investitionen und Innovationen in neue und verbesserte Infrastrukturen bei Regulierungsmaßnahmen durch die Bundesnetzagentur berücksichtigen zu lassen. Nach den Regulierungsgrundsätzen (§ 2 Abs. 3 Nr. 4 TKG) hat die Bundesnetzagentur dafür Sorge zu tragen, dass bei jeglicher Zugangsverpflichtung dem Risiko der investierenden Unternehmen gebührend Rechnung getragen wird und dass sie verschiedene Kooperationsvereinbarungen zur Aufteilung des Investitionsrisikos zwischen Investoren und Zugangsbegehrenden zulässt.

Gleichzeitig muss die Bundesnetzagentur dabei jedoch gewährleisten, dass der Wettbewerb auf dem Markt und der Grundsatz der Nichtdiskriminierung gewahrt bleiben. Als weiteres investitionsförderndes Regulierungsziel sieht § 2 Abs. 3 Nr. 1 TKG die Förderung der Vorhersehbarkeit von Regulierung vor. Dies soll erreicht werden, indem über angemessene Überprüfungszeiträume ein einheitliches Regulierungskonzept beibehalten wird.

Im Hinblick auf die Förderung des Breitbandausbaus sind auch bei den Regulierungsmaßnahmen der Zugangs- und Entgeltregulierung

33 BT-Drs. 17/5707, S. 113 f.

34 BT-Drs. 17/5707, S. 47 f.

lierung für den Breitbandausbau relevante Belange in die Abwägung einzubeziehen. In ihrer jüngsten Vectoring-Entscheidung<sup>35</sup> hat die Bundesnetzagentur sich hiermit auseinandersetzen müssen. Indem sie die Pläne der Telekom, den Netzausbau im Nahbereich unter Nutzung der Vectoring-Technologie vorzunehmen, zuließ, hat sie sich allerdings Kritik ausgesetzt, da hierdurch nach Auffassung von Kritikern kein hinreichender Anreiz für den Ausbau der Telekommunikationsnetze unter Verwendung der breitbandstärkeren Glasfaserleitungen entsteht (Sörries 2015). Technisch bedingt setzt der Einsatz von Vectoring außerdem voraus, dass ein einzelner Anbieter sämtliche Teilnehmeranschlussleitungen im Hauptkabel kontrolliert.

Die Bundesnetzagentur hat auch vorgelagerte Zugangsprodukte, wie z. B. Leerrohre, bei der Frage zu berücksichtigen, ob auch konkurrierende Einrichtungen anstelle des Netzes, zu dem ein Konkurrent Zugang begehrt, genutzt werden können (§ 21 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 TKG). Darüber hinaus sind auch öffentliche Investitionen in die Beurteilung einzubeziehen (§ 21 Abs. 1 S. 2 Nr. 3 TKG). Diese werden regelmäßig zu Lasten des Netzeigentümers und zu Gunsten von Gemeinwohlbelangen in die Abwägung einfließen.

In Bezug auf die Gestaltung von Entgelten sind Risikobeteiligungsmodelle zwischen Investoren bzw. zwischen Investoren und Zugangspetenten vom Tatbestand des Entgeltmissbrauchs ausgenommen, sofern sichergestellt ist, dass alle tatsächlichen und potenziellen Nachfrager gleich behandelt werden (§ 28 Abs. 1 S. 3 TKG). Bei der Entgeltregulierung nach § 30 TKG berücksichtigt die Bundesnetzagentur die Investitionen und ermöglicht eine angemessene Verzinsung. In Bezug auf NGA-Netzwerke ist sie verpflichtet, neben den spezifischen Investitionsrisiken auch vereinbarten Risikobeteiligungsmodellen Rechnung zu tragen (§ 30 Abs. 3 TKG).

Ein wichtiges Instrument zur Schaffung von Planungssicherheit für Investitionen in Breitbandnetze ist schließlich die Möglichkeit der Bundesnetzagentur, Regulierungskonzepte auf Grundlage von § 15 a TKG zu erlassen. Grundsätzlich ist die Bundesnetzagentur dazu verpflichtet, spätestens alle drei Jahre ihre Marktdefinition, Marktanalyse und Regulierungsverfügungen zu überprüfen. Maximal kann dieser Zeitraum um weitere drei Jahre verlängert werden (sog. 3+3-Modell). Investitionen in Breitbandnetze werden sich jedoch regelmäßig erst nach Ablauf eines längeren Zeitraums amortisiert haben, sodass Investitionen, die zu

einer beträchtlichen Marktmacht eines Unternehmens führen, das damit der telekommunikationsrechtlichen Marktregulierung unterliegt, ein finanzielles Risiko darstellen.

Durch den Erlass von Regulierungskonzepten in Form von Verwaltungsvorschriften ist die Bundesnetzagentur in der Lage, über mehrere Regulierungszyklen hinweg eine langfristige Selbstbindung bei der Regulierungspraxis zu erreichen und damit Planungssicherheit auf Seiten der Marktakteure zu bewirken. Regulierungskonzepte zur Förderung effizienter Investitionen und Innovationen im Bereich neuer und verbesserter Infrastrukturen nach § 2 Abs. 3 Nr. 3 TKG sind in § 15a TKG ausdrücklich vorgesehen. Verwaltungsvorschriften können auch die Anforderungen an Risikobeteiligungsmodelle enthalten. Denkbar sind etwa die Festlegung zulässiger Vertragsbedingungen zwischen Investoren bzw. zwischen Investoren und Zugangsbeghernden oder die Festlegung der Höhe der im Rahmen einer zu erwartenden Entgeltregulierung zu zahlenden Verzinsung.

Das Telekommunikationsgesetz enthält darüber hinaus in den §§ 68 ff. TKG umfangreiche Regelungen hinsichtlich der Nutzung öffentlicher Verkehrswege zur Errichtung kabelgebundener Telekommunikationsnetze und der Verteilung der damit verbundenen finanziellen Lasten. Nach § 68 Abs. 1 TKG ist der Bund zur unentgeltlichen Nutzung der Verkehrswege befugt und kann dieses Nutzungsrecht unter den Voraussetzungen des § 69 TKG an Eigentümer oder Betreiber von Telekommunikationsnetzen übertragen. Gemäß § 68 Abs. 2 TKG können auf Antrag beim Träger der Straßenbaulast zudem die Verlegung von Glasfaserleitungen und Leerrohrsystemen im Wege des sogenannten Micro- bzw. Mini-Trenchings gestattet werden. Bei diesen Verfahren werden Gräben in den Asphalt öffentlicher Straßen gefräst und Kabel bzw. Rohre in einer Tiefe von bis zu 30 cm verlegt. Ausgenommen hiervon sind Autobahnen und autobahnähnlich ausgebaute Bundesstraßen (§ 68 Abs. 2 S. 4 TKG). Dem Antrag ist stattzugeben, wenn die Verringerung der Verlegetiefe nicht zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Schutzniveaus und nicht zu einer wesentlichen Erhöhung des Erhaltungsaufwandes führt oder der Antragsteller die durch eine mögliche wesentliche Beeinträchtigung entstehenden Kosten bzw. den höheren Verwaltungsaufwand übernimmt.

Bei der Verlegung oberirdischer Leitungen bedarf es der Zustimmung des Wegebausträgers, der bei seiner Entscheidung gemäß § 68 Abs. 3 S. 5 TKG die Interessen des Wegebausträgers und der Betreiber öffentlicher Kommunikationsnetze sowie die städtebaulichen Belange gegeneinander abzuwägen hat.

35 BNetzA, Regulierungsverfügung vom 1.9.2016 – BK 3g-15/004 – abrufbar unter: [www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/1BK-Geschaeftszeichen-Datenbank/BK3-GZ/2015/2015\\_0001bis0999/BK3-15-0004/Konsolidierungsverfahren/Re-Notifizierungsentwurf\\_Download.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/1BK-Geschaeftszeichen-Datenbank/BK3-GZ/2015/2015_0001bis0999/BK3-15-0004/Konsolidierungsverfahren/Re-Notifizierungsentwurf_Download.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

Die Nutzung privater Grundstücke für die Verlegung von Telekommunikationsinfrastruktur ist grundsätzlich der vertraglichen Ausgestaltung zwischen den Parteien überlassen. Unter den Voraussetzungen des § 76 Abs. 1 TKG besteht jedoch eine Duldungspflicht des Grundstückseigentümers für den sogenannten Hausstrich, der Einführung in das Haus und die Schaffung eines Netzabschlusspunktes im Keller des Gebäudes. Der Eigentümer hat ggf. einen Ausgleichsanspruch nach § 76 Abs. 2 TKG.

Die europarechtlichen Vorgaben zur Kostenreduzierung beim Breitbandausbau<sup>36</sup> haben dazu geführt, dass auch nach nationalem Recht zunehmend Synergien beim Netzausbau genutzt werden können und sollen. In Bezug auf den Hausstrich regelt § 76 Abs. 3 TKG neuerdings, dass bei unverhältnismäßig hohem Aufwand auch bestehende passive Netzinfrastruktur Dritter mitgenutzt werden kann. Die weiteren Voraussetzungen ergeben sich aus den neu geschaffenen §§ 77d, 77e und 77g TKG.

Inzwischen finden sich in den §§ 77a ff. TKG umfangreiche Regelungen zur Mitbenutzung öffentlicher Versorgungsnetze, die darauf abzielen, dass bestehende passive Netzinfrastrukturen mitbenutzt werden können. Enthalten sind umfangreiche Verfahrensbestimmungen und detaillierte Regelungen über die Voraussetzungen und den Umfang des Mitbenutzungsanspruchs. Passive Netzinfrastrukturen sind nach § 3 Abs. Nr. 17b TKG Komponenten eines Netzes, die andere Netzkomponenten aufnehmen sollen, selbst jedoch nicht zu aktiven Netzkomponenten werden. Beispielhaft nennt der Gesetzgeber Fernleitungen, Leer- und Leitungsrohre, Kabelkanäle, Kontrollkammern, Einstiegschächte, Verteilerkästen, Gebäude und Gebäudeeingänge, Antennenanlagen und Trägerstrukturen wie Türme, Ampeln und Straßenlaternen, Masten und Pfähle.

## Kommunales Wirtschaftsrecht

Die föderale Struktur Deutschlands bringt es mit sich, dass eine allgemeine Betrachtung des gesetzlichen Rahmens aller Länder Gefahr läuft, länderspezifische Besonderheiten auszusparen. Eine Darstellung der kommunalrechtlichen Vorgaben jedes einzelnen Bundeslandes kann im Rahmen dieser Untersuchung gleichwohl nicht geleistet werden. In der Kommunalverfassung der einzelnen Bundesländer existieren jedoch parallele Strukturen, die im Folgenden dargestellt und am Beispiel einzelner kommunalrechtlicher Vorgaben bestimmter Bundesländer illustriert werden:

<sup>36</sup> Richtlinie 2014/61/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 15.5.2014 über Maßnahmen zur Reduzierung der Kosten des Ausbaus von Hochgeschwindigkeitsnetzen für die elektronische Kommunikation, Abl. L 155/1 vom 23.5.2014.

Wie bereits dargestellt, ergibt sich die Möglichkeit der Förderung des Breitbandausbaus nach inzwischen gefestigter Auffassung aus dem Recht zur kommunalen Selbstverwaltung im Bereich der Daseinsvorsorge. Maßgebliche Vorgaben hierfür enthalten die Landesgesetze, in denen das kommunale Wirtschaftsrecht niedergelegt ist. Dies sind (jedenfalls in den Flächenstaaten) die jeweiligen Gemeinde- und Landkreisordnungen. Darin wird in aller Regel zwischen der wirtschaftlichen Betätigung der Kommunen und der Schaffung und Verwaltung kommunalen Vermögens unterschieden. Für beide Bereiche ergeben sich jeweils eigene Voraussetzungen.

Bei der Förderung des Netzausbaus ist danach zu differenzieren, ob eine Kommune z. B. eine eigene Netzgesellschaft betreibt und damit dem Anwendungsbereich des kommunalen Wirtschaftsrechts unterfällt, oder aber z. B. lediglich Leerrohre verlegt oder andere Infrastrukturelemente ausbaut, die privaten Unternehmen zur Verfügung gestellt werden. Letzteres unterfiele neben den beschriebenen beihilferechtlichen Bestimmungen den Vorschriften über die Verwaltung und Verwertung des kommunalen Vermögens, nicht aber dem kommunalen Wirtschaftsrecht.

Sofern eine kommunale Maßnahme jedoch dem kommunalen Wirtschaftsrecht zugeordnet werden muss, unterliegt sie einigen Einschränkungen. Auch wenn die Landesgesetze im Einzelnen voneinander abweichende Bestimmungen enthalten, ergeben sich im Groben die nachfolgend beschriebenen Schranken:

Die wirtschaftliche Betätigung muss grundsätzlich einem öffentlichen Zweck dienen<sup>37</sup> und sie muss in einem angemessenen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Gemeinde<sup>38</sup> stehen. Darüber hinaus ist die gemeindliche Betätigung grundsätzlich subsidiär, d. h. der Zweck darf nicht ebenso gut durch ein privates Unternehmen erfüllt werden können. Insbesondere die letztgenannte Subsidiaritätsklausel ist in den Bundesländern unterschiedlich streng ausgestaltet. Manche Gemeindeordnungen verbieten unter dem Gesichtspunkt der Subsidiarität eine kommunale Betätigung erst dann, wenn ein privates Unternehmen die Leistung besser oder wirtschaftlicher anbieten kann.<sup>39</sup>

<sup>37</sup> Manche Gemeindeordnungen sprechen in diesem Zusammenhang davon, dass der öffentliche Zweck die wirtschaftliche Tätigkeit „rechtfertigen“ muss (z. B. § 102 BWGO, § 91 Abs. 2 Nr. 1 BbgKomVerf, § 121 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 HessGO). In anderen Gemeindeordnungen wird die „Erforderlichkeit“ der wirtschaftlichen Betätigung vorausgesetzt (z. B. § 107 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 NWGO, § 71 ThürKomO).

<sup>38</sup> Siehe etwa § 91 Abs. 2 Nr. 2 BbgKomVerf sowie § 121 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 HessGO.

<sup>39</sup> So etwa § 91 Abs. 3 BbgKomVerf, § 68 Abs. 2 Satz 1 Nr. 3 MVKomVerf sowie § 107 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 NWGO.

In anderen Gemeindeordnungen genügt bereits eine gleichwertige Aufgabenerfüllung durch Private, um eine kommunale Wirtschaftsbetätigung auszuschließen.<sup>40</sup> Teilweise wird auf eine Subsidiarität im Bereich des Ausbaus von Telekommunikationsnetzen allerdings auch ganz verzichtet.<sup>41</sup> Die Ausnahme vom Subsidiaritätserfordernis verschafft den betreffenden Bundesländern einen erheblichen Spielraum beim eigenständigen Netzausbau. Es existieren Bestrebungen, die einzelnen Gemeindeordnungen der Bundesländer bundesweit nach dem Vorbild der Gemeindeordnung Nordrhein-Westfalens zu harmonisieren.<sup>42</sup>

Bei Maßnahmen, die der kommunalen Vermögenswirtschaft unterfallen, sind die Kommunen zu einem sorgfältigen und wertwahrenden Umgang verpflichtet. Hierbei können aber auch Aspekte der Wirtschaftsförderung oder soziale Aspekte von den Kommunen mit einbezogen werden, sodass auch das Bereitstellen von Infrastruktur unterhalb eines kostendeckenden Preises grundsätzlich zulässig ist.

Insgesamt ist festzustellen, dass vielfältige rechtliche Vorgaben bei der Förderung des Breitbandausbaus zu beachten sind. Dies betrifft nicht nur finanzielle Zuwendungen zur Schließung von Wirtschaftlichkeitslücken oder Betreiberleistungen, wie die Erbringung von Tiefbauarbeiten oder das Zurverfügungstellung von Leerrohren oder sonstiger Infrastrukturelemente. Auch bei sonstigen Maßnahmen, die darauf abzielen, Anreize zum Netzausbau zu setzen, sind diese an den beschriebenen rechtlichen Vorgaben im Einzelfall zu prüfen.

40 So etwa § 102 Abs. 1 Nr. 3 BWGO, Art. § 87 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 BayGO, § 121 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 HessGO.

41 In § 136 Abs. 1 Satz 3 NdsKomVG sowie in § 107 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 GO-NRW ist die wirtschaftliche Betätigung zu Zwecken der Breitbandtelekommunikation ausdrücklich vom Subsidiaritätsgrundsatz ausgenommen.

42 Siehe hierzu Empfehlung Nr. 4.

## 4. Lessons learned: Impulse aus den Erfolgsstrategien der betrachteten Länder für Deutschland

Auf der Basis der Erkenntnisse aus den Länderstudien und unter Berücksichtigung der rechtlichen Gegebenheiten können nun Empfehlungen für Deutschland abgeleitet werden. Die Empfehlungen beziehen sich zum einen auf die Bundesebene und zum anderen auf die Stadt, Kreis- und Landesebene.

### Überblick über die Empfehlungen:

#### Auf Bundesebene:

1. Ambitioniertere Ziele formulieren
2. Multi-Stakeholder-Ansatz zur Koordination des Breitbandausbaus

#### Auf Stadt-, Kreis- und Landesebene

3. Backbone für interkommunale Netze aufbauen und Gebiete zusammenlegen
4. Netzausbau durch Stadtwerke ermöglichen bzw. verstärken
5. Kommerzielle Glasfaser-Netzbetreiber mit Verwaltungsvereinfachungen und bei der Nachfrageaggregation unterstützen
6. Open-Access-Netze fördern und Best Practices austauschen

### 4.1 Ambitioniertere Ziele formulieren

Alle Vergleichsländer haben derzeit ambitioniertere Ziele als Deutschland (siehe Tabelle 7).

Breitbandpläne der Regierungen mit entsprechenden Zielen gibt es in allen betrachteten Ländern. Der erste Eindruck war, dass es nicht auf die Pläne und Ziele ankommt, sondern auf die Maßnahmen, die ergriffen werden, um diese Ziele zu realisieren. In Deutschland bekommt das aktuelle

Ziel der Bundesregierung, „50 Mbit/s im Download flächendeckend bis 2018“, aber eine besondere Bedeutung, weil mit VDSL-Vectoring diese Übertragungsgeschwindigkeit theoretisch erreicht werden kann. Damit kann sich die Telekom auf das offizielle Ziel der Bundesregierung berufen, wenn sie Gebiete mit VDSL-Vectoring ausbaut und Wettbewerber ausschließt. In der Praxis steht in den so ausgebauten Gebieten jedoch oftmals eine geringere Bandbreite zur Verfügung als geplant.<sup>43</sup>

TABELLE 7 Breitbandziele der betrachteten Länder (2016)

Land	Breitbandziele
<b>Deutschland</b>	Flächendeckende Versorgung mit einer Übertragungsrate von mindestens 50 Mbit/s im Download bis Ende 2018. Die Bundesländer haben z. T. abweichende Zielmarken definiert. So sollen z. B. in Schleswig-Holstein bis 2025 90 % der Haushalte über einen glasfaserbasierten Internet-Anschluss verfügen. In Schleswig-Holstein wurde damit statt eines Bandbreitenziels ein Infrastrukturziel formuliert. Ebenso in NRW: Dort soll bis 2026 „überall schnelles und schnellstes Glasfaser“ zur Verfügung stehen. Auch in Hessen gibt es inzwischen entsprechende Ansätze.
<b>Estland</b>	Bis 2020 sollen alle Haushalte mit mindestens 30 Mbit/s versorgt sein und 60 % aller Haushalte mit mindestens 100 Mbit/s.
<b>Schweden</b>	Bis 2020 sollen 90 % der Haushalte und Unternehmen mit einem 100 Mbit/s-Zugang ausgestattet werden.
<b>Spanien</b>	Bis 2020 sollen alle Haushalte mit mindestens 30 Mbit/s versorgt sein und 50 % aller Haushalte mit mindestens 100 Mbit/s (entspricht dem aktuellen EU-Breitbandziel).
<b>Schweiz</b>	Bis 2020 soll in allen Gemeinden der Schweiz „Hochbreitband“ (d. h. 100 Mbit/s) verfügbar sein.
Quelle: eigene Darstellung	

Würde das Ziel lauten „mindestens 100 Mbit/s“ und „perspektivisch 1 Gbit/s“, wie es im aktuellen Entwurf der EU-Kommission für den neuen TK-Rechtsrahmen der Fall ist, hätte dies Konsequenzen: Dann müsste die Deutsche Tele-

<sup>43</sup> Siehe dazu z. B. [www.bundestag.de/ausschuesse18/a23/anhoerungen/fachgespraech/475444](http://www.bundestag.de/ausschuesse18/a23/anhoerungen/fachgespraech/475444).

kom als derzeit wichtigster Breitbandakteur in Deutschland ihre Vectoring-Strategie zumindest in jenen Gebieten überdenken, in denen staatliche Mittel für den Breitbandausbau zur Verfügung stehen. In diesen – überwiegend ländlichen – Gebieten würde dann nicht mehr Vectoring, sondern nur noch FTTB/H bezuschusst werden können. Gebiete, die unterhalb dieser Zielmarken (100 Mbit/s oder 1 Gbit/s) liegen, würden dann als unterversorgt gelten. Deshalb könnten dort ggf. die Kommunen wieder aktiv werden, auch wenn eine Mindestversorgung mit langsameren Verbindungen gegeben wäre.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass das neue Förderprogramm des BMVI, das speziell den Unternehmen im ländlichen Raum zugutekommen soll (350 Millionen Euro für den Glasfaserausbau in Gewerbegebieten) an die Bedingung geknüpft ist, „dass an den Anschlüssen mindestens 1 Gbit/s ankommt“ (Sievers 2016).

Tatsächlich hat das BMVI im Rahmen der „Netzallianz digitales Deutschland“ angekündigt, nach 2018 ambitioniertere Ziele in Angriff nehmen zu wollen. Der Fahrplan zum Breitbandausbau vom November 2016 sieht in der letzten von vier Phasen vor, bis Ende 2025 eine „gigabitfähige, konvergente Infrastruktur“ aufzubauen, ohne jedoch konkreter zu werden (BMVI 2016). Auch aus dem Bundeswirtschaftsministerium kommen Forderungen, die Breitbandstrategie „um einen Glasfaseransatz über das Jahr 2018 hinaus“ zu ergänzen. In seiner „Digitalen Strategie 2025“ vom März 2016 schlägt das BMWi hierfür einen Zukunftsinvestitionsfonds für Gigabitnetze in ländlichen Räumen vor, wofür z. B. Erlöse aus der nächsten Frequenzversteigerung für den Mobilfunk genutzt werden könnten (BMW 2016: 14).

### Infrastrukturziele als Alternative zu Versorgungszielen

Weiterhin sind einige Bundesländer inzwischen davon abgerückt, „technologieneutrale“ Versorgungsziele zu formulieren (z. B. flächendeckend mindestens 50 Mbit/s im Download bis 2018). Als erstes Bundesland hat Schleswig-Holstein 2013 statt eines Breitbandziels ein Infrastrukturziel formuliert: Bis 2030 sollen dort flächendeckend Glasfaserverbindungen für alle Bürgerinnen und Bürger verfügbar sein. Nordrhein-Westfalen will ein flächendeckendes Glasfasernetz bis zum Jahr 2026 für alle Einwohner realisiert haben und in Hessen gibt es ebenfalls Hinweise auf ein Umschwenken in der Breitbandpolitik.

Inwieweit die Festlegung auf Glasfaser allerdings die Ausbauprojekte vor Ort konkret befördert bzw. ob dadurch

mehr kommunale Ausbauprojekte ermöglicht werden, ist momentan unklar.

## 4.2 Multi-Stakeholder-Ansatz zur Koordination des Breitbandausbaus

### Verbindliche Abstimmung zwischen Bund, Ländern und Kommunen

Der Breitbandausbau betrifft viele unterschiedliche Akteure mit jeweils unterschiedlichen Zielen und Interessenlagen: TK-Unternehmen, Kabel-TV-Unternehmen, Stadtnetze, kommunale Akteure, Bürgermeister, Industrie, Verbraucherschützer usw. Zur Ausrichtung der Akteure auf das gemeinsame Ziel eines möglichst raschen und nachhaltigen Ausbaus eines flächendeckenden Glasfasernetzes könnte wie in der Schweiz ein Multi-Stakeholder-Ansatz gewählt werden, der für eine bessere Koordination und einen Interessenausgleich der beteiligten Akteure sorgt.

Organisatorisch könnte ein solcher Ansatz bei der Bundesnetzagentur oder beim BMVI (z. B. im Breitbandbüro des Bundes) verankert werden. Prinzipiell kämen auch die Koordinationsstellen für den Breitbandausbau der Bundesländer in Frage, die sich dazu zusammenschließen müssten, oder auch der deutsche Städte- und Gemeindebund. Nach den Erfahrungen in der Schweiz ist ein solcher Roundtable-Ansatz besonders dann erfolgreich, wenn von staatlicher Seite eine mögliche Regulierung im Hintergrund steht, falls sich die Akteure nicht untereinander einigen.

Inhaltlich sollte es bei diesen Roundtables darum gehen, Doppelverlegungen zu vermeiden, Wettbewerb auf der Diensteebene statt auf der Netzebene zu ermöglichen sowie darum, vielfältige Kooperationen zu initiieren, die den Ausbau der Netzinfrastruktur befördern. Dabei können Cost-Sharing-Modelle wie in der Schweiz entwickelt werden, wo sich Stadtwerke und Swisscom die Kosten für den kooperativen Netzaufbau von Open-Access-Netzen teilen.

### Vermeidung von Doppelschließungen

Ziel des Multi-Stakeholder-Ansatzes in der Schweiz war es, Wettbewerb bei Glasfaseranschlüssen zu ermöglichen, ohne dazu Infrastrukturen doppelt oder gar dreifach (TK-Unternehmen, Kabel-TV-Netzbetreiber und Stadtwerke) zu verlegen. Die Regulierungsbehörde ComCom hat mit ihrer Initiative dazu beigetragen, dass in der Schweiz verhindert wurde, was in Deutschland derzeit vielerorts geschieht,

nämlich, dass in Gebieten mit bestehender Glasfaserinfrastruktur zusätzlich Anschlüsse via VDSL-Vectoring ausgebaut werden (vgl. Grove 2016: 20). Für die Kunden in diesen Gebieten bedeutet dies zwar, dass sie nun zwei Anbieter hochbitratiger Internet-Anschlüsse zur Auswahl haben, ein Wechsel wird allerdings dadurch erschwert, dass Anschlüsse und Verteilerboxen nicht kompatibel sind.

Negative Auswirkungen hat der Doppelausbau in Deutschland aber insbesondere für die Geschäftsmodelle der alternativen Netzbetreiber, inklusive der Stadtnetzbetreiber, denn der DSL-Vectoring-Ausbau der Deutschen Telekom („Kabelverzweiger-Überbau“ genannt) findet zunächst an wirtschaftlich attraktiven Stellen statt. Eine Quersubventionierung wirtschaftlich weniger attraktiver Gebiete, die z. B. weiter auswärts liegen oder weniger Haushalte umfassen, wird für die alternativen Netzbetreiber damit schwieriger.

### Mehr Investitionssicherheit durch Kooperation zwischen Netzbetreibern

In einem Multi-Stakeholder-Ansatz könnten auch Kooperationen zwischen Telefon- und Kabel-TV-Netzbetreibern verabredet werden, die sich wie in Frankreich zur glasfaserbasierten Aufrüstung ihrer Netze in ländlichen Regionen verpflichten und die für die Phase des Ausbaus eine Gebietsaufteilung vornehmen. Aber auch weitergehende Möglichkeiten von Gebietszusammenlegungen, wie sie z. B. von der neuseeländischen Regierung vorgenommen wurden, sollten nicht von vorneherein ausgeschlossen werden. In Neuseeland wurden nach staatlichen Vorgaben einzelne Gebiete einzelnen Anbietern zugeordnet, die dort für den Aufbau von Glasfasernetzen als Open-Access-Netze verantwortlich sind.

Darüber hinaus könnte der Multi-Stakeholder-Ansatz dazu genutzt werden, um TK- und IT-Unternehmen für einen mittelfristig defizitären Netzausbau zu motivieren, um im Gegenzug dazu neue Technologien erproben zu können, wie dies z. B. im Google-Fiber-Projekt in den USA versucht wird (vgl. Empfehlung Nr. 5, Seite 67).

### Koordination öffentlicher Förderprogramme

Neben der Koordination der beteiligten Akteure unter staatlicher Moderation ist in Deutschland auch die Koordination der öffentlichen Förderstrategien- und -maßnahmen selbst notwendig. Derzeit gibt es eine Vielzahl von Aktivitäten auf Bundes-, auf Länder- und auf kommunaler Ebene, die

wenig koordiniert erscheinen. Im Rahmen der vorgeschlagenen Roundtables oder als separates Forum könnte daher ein Breitbandforum wie in Schweden ins Leben gerufen werden, in dem die Akteure aus unterschiedlichen Entscheidungs- und Verwaltungsebenen regelmäßig an einem Tisch sitzen, um die Maßnahmen für eine übergeordnete Breitbandstrategie weiterzuentwickeln und in die Praxis umzusetzen.

Der Rückstand Deutschlands bei der Glasfaserversorgung im internationalen Vergleich zeigt, dass die unkoordinierten Aktivitäten kleinerer Netzbetreiber, einzelner Kommunen und Stadtwerke und neuer Anbieter nicht ausreichen, um ein flächendeckendes Glasfasernetz in Deutschland aufzubauen. Hierfür sind letztlich ein strategischeres Vorgehen und eine bessere Koordination der beteiligten Akteure notwendig.

In diese Richtung geht auch der Vorschlag des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi) vom März 2016, einen „Runden Tisch Gigabitnetz“ einzuberufen, bei dem Telekommunikationsanbieter, Bund, Länder und Gemeinden, Unternehmen und Verbände „gemeinsam Strategien entwickeln, um Gigabitnetze in Deutschland zu verwirklichen“ (BMWi 2016: 15). In ihrem Strategiepapier „Digitale Strategie 2015“ vom März 2016 ergänzt das Ministerium die Forderung nach einem „Runden Tisch Gigabitnetze“ ganz ähnlich wie hier vorgeschlagen um die Empfehlung, das Zusammenwirken von Förderprogrammen zu optimieren. Um dem Netzausbau eine neue Dynamik zu verleihen, sollte darauf gedrängt werden, dass diese Vorschläge auch umgesetzt werden.

### Rechtliche Einordnung

Aus rechtlicher Sicht sind Absprachen zwischen Akteuren grundsätzlich möglich. Insbesondere begründen die beschriebenen Möglichkeiten der Koordination für sich genommen auch keinen Verstoß gegen Zuständigkeitsbestimmungen staatlicher Akteure. Maßnahmen, bei denen sich die jeweiligen staatlichen Akteure nicht verpflichten, sind prinzipiell rechtlich unbedenklich. Bei verbindlicheren Formen der Zusammenarbeit ergeben sich allerdings gesetzliche Grenzen. Sobald die Koordination der Beteiligten nämlich dazu führt, dass z. B. Gemeinden oder Länder ihre Hoheitsbefugnisse rechtsverbindlichen Entscheidungen etwa einer Arbeitsgemeinschaft unterordnen, ist dies nur in gewissen Grenzen möglich und erfordert ggf. andere Formen der Zusammen-

arbeit, etwa in einem kommunalen Zweckverband (siehe hierzu Empfehlung Nr. 3, Seite 66 f.). Hier kommt es auf die konkrete Zielsetzung an, inwieweit Maßnahmen zulässig sind, die über einen rein informatorischen Austausch hinausgehen.

Bei der Zusammenführung der verschiedenen Akteure nach einem Multi-Stakeholder-Ansatz sollte generell darauf geachtet werden, dass Initiativen auf unteren Ebenen nicht unterbunden oder verlangsamt werden, dass konkrete Ziele formuliert und Ergebnisse entsprechend festgehalten werden und dass der ausgewählte Teilnehmerkreis nicht zu eng gefasst wird oder von vornherein anhand der konkreten Ziele festgelegt wird. Wettbewerbspolitisch ist außerdem darauf zu achten, dass der Runde Tisch allen Marktakteuren offensteht, da es andernfalls zu einer unzulässigen Diskriminierung einzelner Unternehmen kommen kann.

Während die ersten beiden Empfehlungen vorrangig die Bundesebene betreffen, zielen die folgenden Empfehlungen auf die Akteure vor Ort, d. h. auf die Kommunen, Kreise und Bundesländer.

### 4.3 Backbone für interkommunale Netze aufbauen und Gebiete zusammenlegen

In ländlichen Gebieten sinken die Anschlusspreise ans Glasfasernetz gravierend, sobald ein Point of Presence (POP), d. h. ein Anschlusspunkt an ein bestehendes Weitverkehrs-Glasfasernetz (Backbone) vorhanden ist. Solche Anschlusspunkte könnten wie in Schweden oder Spanien zunächst als Bestandteile eines interkommunalen Glasfasernetzes zur Verfügung gestellt werden, das für kommunale Aufgaben (Verwaltung, Schulen, interne Kommunikation und Datenaustausch) gebaut wird. Da nun ein lokaler Point of Presence vorhanden ist, können darüber prinzipiell auch kommerzielle Dienste angeboten werden, d. h. es können auch Privathaushalte an das Glasfasernetz angebunden werden. Diese Strategie hat sich auch in Estland und bei den kommunalen Ausbauprojekten in den ländlichen Gebieten Spaniens als erfolgreich erwiesen.

### Bundesländer-Backbones als Einstiegspunkt für kommunalen Netzausbau

Die Möglichkeit, ein solches Landes-Backbone mit öffentlichen Mitteln zu finanzieren, wird derzeit in Schleswig-Holstein geprüft. Die Idee, ein Backbone-Netz für nicht hinlänglich erschlossene öffentliche Dienststellen zu schaffen, das dann auch für den Breitbandausbau in den weißen Flecken mitgenutzt werden kann, ist bundesweit Neuland und muss entsprechend unter rechtlichen (vor allem beihilferechtlichen), wirtschaftlichen und technischen Aspekten geprüft werden (vgl. atene KOM 2016: 77 f.). Dabei zeigt die Analyse von Spanien und vor allem von Schweden, dass die Kommunen hier als Schrittmacher fungieren können und einmal vorhandene Infrastrukturelemente für weitere Nutzungen in Frage kommen, die letztlich zu einer besseren Versorgung mit leistungsfähigen Breitbandanschlüssen führen.

### Interkommunale Kooperation zur Bündelung von Marktvolumina

In Deutschland ist es darüber hinaus erforderlich, dass sich Kommunen und Landkreise besser koordinieren und größere Ausbaucuster definieren. Viele aktuelle Abgrenzungen erweisen sich als unwirtschaftlich, weil sie zu kleinteilig sind. Größere Abgrenzungen erlauben dagegen Skalen- und Lerneffekte und ermöglichen eine stärkere Verhandlungsposition gegenüber Ausrüstern und Servicebetreibern. Darüber hinaus, darauf verweisen Wernick und Bender in ihrer Studie zur Rolle der Kommunen beim Breitbandausbau im ländlichen Raum, kann ein gemeindeübergreifendes Vorgehen und die damit einhergehende Vergrößerung des Ausbaugebietes einen Ausgleich zwischen wirtschaftlich attraktiveren und unattraktiveren Gebieten ermöglichen, der zu einer Verbesserung der Gesamtinvestition und damit zu einer Vergrößerung des erschließbaren Gebiets beiträgt (Wernick und Bender 2016). Allerdings kann die Absicht, unterversorgte (weiße) Gebiete zusammenzulegen, mit den Fördervorgaben kollidieren, dann nämlich, wenn es innerhalb einer Gemeinde sowohl weiße als auch graue Flecken gibt. Koordinierungsaktivitäten oder Anreize des Landes könnten hier nützlich sein.

### Rechtliche Einordnung

Darüber hinaus sind aber auch die kommunalrechtlichen Vorgaben zu beachten: Es existieren unterschiedliche Formen kommunaler Zusammenarbeit, die sich insbesondere hinsichtlich ihrer Intensität unterscheiden. Wie bereits eingangs dargestellt, garantiert das Grundgesetz in Art. 28 GG den Gemeinden die Selbstverwaltungsautonomie und erlaubt ein gemeindliches Tätigwerden im Bereich der Daseinsvorsorge, worunter nach inzwischen überwiegender Meinung auch der Ausbau mit Breitbandinfrastruktur fällt (siehe Seite 57). Maßgeblich sind in diesem Zusammenhang die jeweiligen Landesgesetze zur interkommunalen Zusammenarbeit, in denen konkrete Kooperationsformen vorgesehen sind.

Für die hier in Rede stehende gemeinsame Koordination des Breitbandausbaus bedarf es jedenfalls dann entsprechender landesrechtlicher Voraussetzungen, wenn mit der konkreten Form der Zusammenarbeit gleichzeitig eine Übertragung von Zuständigkeiten, etwa auf einen Zweckverband, einhergeht. Die kommunale Selbstverwaltungsautonomie garantiert den Kommunen nämlich nicht, nach Belieben über die ihr zugewiesenen Zuständigkeiten zu verfügen. Vielmehr bedarf es hierfür einer gesetzlichen Regelung in den jeweiligen Kommunalverfassungen (zum verfassungsrechtlichen Hintergrund kommunaler Zusammenarbeit siehe Lange 2013: 1268 ff.). In sämtlichen Landesgesetzen existieren Regelungen zu den unterschiedlichen Formen der Zusammenarbeit, einschließlich der jeweiligen Bedingungen und Verfahrensgarantien, unter denen sie möglich sind.

In räumlicher Hinsicht ergibt sich aus der Selbstverwaltungsautonomie der Gemeinden grundsätzlich nicht, dass die kommunale Zusammenarbeit auf unmittelbare Nachbarn oder andere Gemeinden etwa des gleichen Landkreises beschränkt sind. Prinzipiell ist eine Kooperation also auch über Landes- und Bundesgrenzen hinweg möglich, bedarf ggf. aber einer gesetzlichen Grundlage. Einige Kommunalverfassungen enthalten allerdings ausdrückliche Beschränkungen auf die kommunale Zusammenarbeit in Landkreisen oder im jeweiligen Bundesland. Die Landesgesetze weisen hier sehr unterschiedliche Regelungen auf. Hinsichtlich der Zusammenarbeit über Ländergrenzen hinweg bedarf es grundsätzlich entweder einer ausdrücklichen Regelung in den entsprechenden Landesgesetzen oder des Abschlusses eines Staatsvertrages mit entsprechendem Inhalt zwischen den beteiligten Bundesländern (zur räumlichen Dimension interkommunaler Zusammenarbeit siehe Lange 2013: 1275).

Als Instrument interkommunaler Zusammenarbeit bietet sich für die strukturierte Förderung des Breitbandausbaus der kommunale Zweckverband an. Bei anderen Formen der Zusammenarbeit wäre individuell zu prüfen, ob die jeweils definierten Ziele hiermit auch erreicht werden können. Teilweise dürften andere Formen der Zusammenarbeit aber ausscheiden, da sie keine ausreichende koordinierende Wirkung besitzen oder lediglich zur Übertragung hoheitlicher Befugnisse an eine andere Gemeinde (z. B. durch eine öffentlich-rechtliche Vereinbarung) führen. Darüber hinaus sind auch nicht sämtliche denkbaren Formen der Zusammenarbeit in allen Bundesländern vorgesehen (z. B. die Errichtung einer kommunalen Anstalt).

Der Zweckverband ist eine rechtsfähige Körperschaft des öffentlichen Rechts, an die eine gemeinsame Aufgabe übertragen wird und hat sich bei der kommunalen Zusammenarbeit – beispielsweise bei der Wasserversorgung und der Abfallbeseitigung – bewährt. Für die Zwecke des Breitbandausbaus wäre es prinzipiell möglich, die öffentlich-rechtliche Kooperation in Form eines Zweckverbands mit dem Ausbau oder Betrieb von Breitbandnetzen durch privatrechtliche Betreibergesellschaften zu kombinieren, die vom kommunalen Zweckverband beherrscht werden. Es erscheint allerdings fraglich, ob eine Koordination über Ländergrenzen hinweg angesichts der unterschiedlichen Regelungen und Einschränkungen in den Ländergesetzen derzeit aussichtsreich erscheint.

Das Modell eines kommunalen Zweckverbands zur Förderung des Breitbandausbaus unterliegt allerdings auch einigen Voraussetzungen. Neben den dargestellten beihilfe- und telekommunikationsrechtlichen Rahmenbedingungen (siehe 4.2) ergeben sich auch grundsätzliche Hindernisse aufgrund rechtlicher Bindungen bei der Verwendung kommunaler Mittel. Da die der Gemeinde zur Verfügung stehenden Finanzmittel der Aufgabenerfüllung der Gemeinden dienen müssen, wäre es insofern nicht möglich, Haushaltsmittel einer Gemeinde in den Zweckverband zu überführen, der damit den Ausbau in einer anderen Gemeinde entsprechend einer bedarfsorientierten Priorisierung finanziert.

Insofern kommt es auch auf die Herkunft der Mittel an, die dem Zweckverband bei der Erfüllung seiner Aufgaben zur Verfügung stehen und darauf, inwieweit die einzelnen Gemeinden im Verhältnis zu ihrem finanziellen Aufwand profitieren. Sofern die Mittel jedoch aus externen Quellen wie z. B. den Förderprogrammen des Bundes und der Länder stammen,

bestehen diese Einschränkungen nicht. Zu beachten sind dann aber die Bedingungen der jeweiligen Förderprogramme. Die Förderprogramme der Länder etwa werden regelmäßig die Mittelverwendung nur im jeweiligen Bundesland zulassen.

## 4.4 Netzausbau durch Stadtwerke ermöglichen bzw. verstärken

### Rechtliche Einordnung

Der Glasfaserausbau in ländlichen Gebieten erfolgt oftmals unter der Regie regionaler Versorgungsunternehmen, die sich in kommunaler Trägerschaft befinden. Hier können Glasfaserleitungen in bestehende Infrastrukturen (Strom, Gas, Wasser, Fernwärme, Abwasserleitungen) eingebracht werden, womit sich Verlegekosten einsparen lassen. Der derzeitige Rechtsrahmen sieht insbesondere in den wegerechtlichen Bestimmungen des Telekommunikationsgesetzes Möglichkeiten für die Nutzung bestehender passiver Infrastrukturen für den Ausbau von NGA-Netzen vor (siehe Seite 58 f.). Die Bundesnetzagentur liefert in ihrem Infrastrukturatlas<sup>44</sup> einen umfassenden Überblick über die bestehenden Infrastrukturen, die zum Breitbandausbau genutzt werden können.

In den Länderstudien zeigte sich das Engagement der Stadtwerke als klarer Erfolgsfaktor beim Glasfaserausbau, insbesondere weil hier der Versorgungsgedanke im Vordergrund steht und längere Refinanzierungszeiträume in Kauf genommen werden. In der Schweiz und in Schweden, aber auch in Estland sind die kommunalen Versorger zentrale Akteure beim Ausbau der jeweiligen Glasfaserinfrastrukturen. In Spanien sind es dagegen die Kommunen selbst, die den Ausbau in den ländlichen Regionen vorantreiben. Der Energiemarkt ist in Spanien stark zentralisiert.

### Rechtliche Einordnung

Dem Engagement deutscher Kommunen beim Breitbandausbau sind verfassungsrechtlich Grenzen gesetzt. Das eigenständige Angebot von Telekommunikationsdienstleistungen durch öffentlich-rechtlich organisierte Träger scheidet aufgrund des Grundsatzes der privaten Organisationsform nach Art. 87 f Abs. 2 GG aus. Möglich bleibt jedoch die Erbringung von Telekommunikationsdienstleistungen durch die Gründung von oder Beteiligungen an privatrechtlich organisierten Unternehmen. Dies können auch bereits bestehende kommunale Einrichtungen wie Energieversorger sein. Von dieser Möglichkeit machen bereits zahlreiche Gemeinden Gebrauch.

Die maßgeblichen Bestimmungen zu einer solchen wirtschaftlichen Betätigung auf kommunaler Ebene ergeben sich aus den Gemeindeordnungen der Länder. Pauschale Aussagen über die Voraussetzungen und den möglichen Umfang eines kommunalen Engagements in Form des eigenständigen Betriebs von Breitbandnetzen durch kommunale Energieversorger lassen sich über die bereits eingangs dargestellten Grundsätze hinaus (Bindung an einen öffentlichen Zweck, angemessenes Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Gemeinde sowie Subsidiarität gegenüber der Leistungserbringung durch Private, siehe Seite 60 f.) nicht treffen. Vorbehaltlich landesspezifischer Einschränkungen, sollten die Voraussetzungen jedoch vielfach erfüllt sein. Einzelne Bundesländer haben in ihren Gemeindeordnungen Bereichsausnahmen für den Ausbau von Telekommunikationsnetzen geschaffen und unterliegen diesen Einschränkungen somit nicht. Die entsprechenden Regelungen dieser Gemeindeordnungen können als Vorbild für Anpassungen in den Gesetzen anderer Bundesländern dienen. Auf diese Möglichkeit hat auch der Bundesverband Breitbandkommunikation (BREKO), in dem auch zahlreiche Stadtwerke vertreten sind, bereits im September 2016 in seinem 5-Punkte-Plan hingewiesen.

Unabhängig von den kommunalrechtlichen Vorgaben ist auch die Reichweite der verfassungsrechtlich zulässigen Beteiligung staatlicher Akteure an privatrechtlich organisierten Wirtschaftsunternehmen, die Telekommunikationsdienstleistungen erbringen, wegen der auslegungsbedürftigen Formulierung in Art. 87 f Abs. 2 Satz 1 GG stark umstritten. Konkret in Bezug auf den Telekommunikationsbereich existiert hierzu keine ausgeprägte Kasuistik, insbesondere hat sich das Bundesverfassungsgericht, dem hinsichtlich der Interpretation der grundgesetzlichen Regelung des Art. 87 f GG die Deutungshoheit zukommt, dazu noch nicht äußern müssen.

<sup>44</sup> Die Einsichtnahme in den Infrastrukturatlas ist über die Zentrale Informationsstelle des Bundes möglich: [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen\\_Institutionen/ZIDB/ZIDB-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/ZIDB/ZIDB-node.html).

Unabhängig vom Umfang der Beteiligung staatlicher Akteure gilt für sämtliche Unternehmen der eingangs dargestellte Rechtsrahmen, insbesondere gelten die beihilferechtlichen Bestimmungen und die Regelungen des Telekommunikationsgesetzes. Insofern ergeben sich im Übrigen keine Unterschiede hinsichtlich der Voraussetzungen zulässiger staatlicher Förderung.

## 4.5 Kommerzielle Glasfasernetz-Betreiber mit Verwaltungsvereinfachungen und bei der Nachfrageaggregation unterstützen

Ländliche Kommunen, in denen vorhandene Telekommunikationsunternehmen aktuell keine Ausbaupläne haben und in denen die Kommune nicht selbst als Netzbetreiber aktiv werden will, sollten aktiv auf kommerzielle Netzbetreiber wie z. B. die Deutsche Glasfaser GmbH oder die Breitbandversorgung Deutschland GmbH (BBV) oder auch die Deutsche Telekom als FTTH-Akteur zugehen, diesen die Errichtung lokaler Points of Presence erleichtern und sie bei verwaltungs- und baurechtlichen Fragen sowie der Nachfrageaggregation unterstützen.

Auch das BMWi sieht in seinem Strategiepapier „Digitale Strategie 2025“ die Notwendigkeit, Verfahren zu vereinfachen und langwierige Planungen zu beschleunigen. Dazu wird auf das DigiNetz-Gesetz zur Umsetzung der europäischen Kostensenkungsrichtlinie verwiesen (BMWi 2016: 15). Konkret geht es hierbei um kostengünstige Verlegetechniken wie Micro-Trenching, oberirdische Kabelverlegung und die Mitnutzung von Energie- und Verkehrsinfrastruktur.

Auch bei der anschließenden Nachfrageaggregation könnten die Kommunen eine aktive Rolle spielen und mit Werbemaßnahmen dafür sorgen, dass eine ausreichende Zahl von Vorverträgen für den Ausbau zustande kommt. Nachfrageaggregation durch nachbarschaftliches Engagement, Mundpropaganda und Unterstützung lokaler Amtsträger hat sich z. B. in Spanien als gute Strategie erwiesen, Ausbauprojekte zu starten.

So hat das Beispiel Guifi.net in Barcelona gezeigt, dass der vorgegebene Schwellenwert für den Ausbau durchaus erreichbar ist, wenn die Bevölkerung entsprechend informiert und beteiligt wird. Auch in den USA (Google Fiber) und den Niederlanden (Reggefiber) gibt es Beispiele dafür,

wie Kommunen Unternehmen unterstützen können, die vor Ort Glasfaser verlegen wollen. So haben sich die Kommunen beim Wettbewerb um den Zuschlag für das Google-Fiber-Netz offenbar mit Unterstützungszusagen überschlagen, weil Google im Gegenzug in Aussicht stellte, Schulen, Krankenhäuser und öffentliche Gebäude kostenlos ans Glasfasernetz anzuschließen.

### Rechtliche Einordnung

Grundsätzlich bestehen keine rechtlichen Beschränkungen bei der Mithilfe der Nachfrageaggregation z. B. durch Kommunikationsmaßnahmen, solange die Kommune dabei keine sonstigen Marktteilnehmer diskriminiert. Dies dürfte jedoch regelmäßig nicht der Fall sein, da entsprechende Maßnahmen wohl nur in solchen Gebieten erforderlich sein dürften, in denen das Wettbewerbsumfeld aufgrund der geringen wirtschaftlichen Attraktivität des Netzausbaus nur aus einem ausbauinteressierten Telekommunikationsanbieter besteht. Neben der bloßen Nachfrageaggregation besteht auch die Möglichkeit, durch bestimmte Leistungen wie der Verlegung passiver Netzinfrastruktur weitere unterstützende Beiträge zum Netzausbau zu leisten (siehe bereits Empfehlung 4.4, Seite 67).

## 4.6 Open-Access-Netze fördern und Best Practices austauschen

In Schweden gibt es eine lange Tradition staatlicher Unterstützung von Stadtnetzen als Open-Access-Netze. Schweden steht für die gelungene Migration von Stadtnetzen zu Glasfasernetzen. Auch in der Schweiz sind bei den Kooperationsprojekten zwischen Stadtwerken und Swisscom mit dem 4-Faser-Modell mindestens zwei Fasern für Open-Access-Modelle vorgesehen.

In Deutschland werden ebenfalls kommunale Glasfasernetze nach dem Open-Access-Modell ausgebaut, d. h. die Kommune baut und betreibt das Netz, die Dienste werden jedoch von privaten Anbietern wie easybell oder telsakom vermarktet. Tatsächlich fehlt es in Deutschland aber an spezifischen Informationen und Best Practices-Darstellungen für ländliche Kommunen, die ein Glasfasernetz in Eigenregie aufbauen wollen.

Dies zu verbessern, könnte Aufgabe einer Koordinationsstelle auf Landes- oder Bundesebene sein. In Frage kom-

men z. B. die Koordinationsstellen für den Breitbandausbau, die allerdings mit entsprechendem Know-how bzw. mehr Personal ausgestattet werden müssten.

Auch fehlende Informationen über existierende Service-Provider, die ihre Dienste im kommunalen Open-Access-Netz anbieten, stellen derzeit eine Barriere für mehr Open-Access-Netze in ländlichen Gebieten dar. Hier könnte ein nationaler Open-Access-Marktplatz hilfreich sein, eine Plattform, auf der sich die existierenden Anbieter präsentieren können und Kontakte zu nachfragenden Kommunen hergestellt werden können.

#### Rechtliche Einordnung

Eine einheitliche Beurteilung des rechtlichen Rahmens, in dem der Ausbau von Open-Access-Netzen möglich ist, fällt schwer, da unter dem Begriff unterschiedliche technologische Lösungen und Geschäftsmodelle zusammengefasst werden. Im Zusammenhang mit Breitbandausbau wird unter Open Access der diskriminierungsfreie Zugang aller Marktteilnehmer auf einer NGA-Infrastruktur (insbesondere FTTH-Zugangnetze) bis zum Endkunden verstanden. Einzelheiten darüber, wie eine gemeinsame und einheitliche Nutzung von Netzinfrastrukturen konkret aussehen kann, haben sich in der intensiv geführten Diskussion zu Open-Access-Netzen noch nicht herausgebildet. Verschiedene technologische Aspekte und Geschäftsmodelle erschweren eine ganzheitliche Betrachtung. Das BMWi hat sich bereits im Rahmen des 5. Nationalen IT-Gipfels im Jahr 2010 intensiv mit dem Thema auseinandergesetzt und dabei die relevanten technologischen Aspekte (insbesondere hinsichtlich der unterschiedlichen Diensteebenen und Netzbereiche) herausgestellt und das Bedürfnis nach technischer Standardisierung betont (BMWi 2010).

Inzwischen haben sich die Netzbetreiber nach langen Vorarbeiten im NGA-Forum der Bundesnetzagentur auf die technischen Prozesse geeinigt (Homann 2012/2013). Seit Anfang 2016 steht den Marktteilnehmern die Schnittstelle S/PRI 4.0 (Supplier/Partner Requisition Interface) zur Zertifizierung zur Verfügung. Damit kann der Anbieterwechsel standardisiert und zeitnah erfolgen: Nutzer kommunaler Glasfasernetze können nun prinzipiell Internet und andere Medienangebote von mehreren Anbietern beziehen. Die Deutsche Telekom als größter Anbieter von Internet-Serviceleistungen war zwar an der Entwicklung der neuen Schnittstelle beteiligt, nutzt sie aber derzeit nicht, sondern setzt weiter auf seine eigene, sogenannte WITA-Schnittstelle (vgl. Neuhezki 2016b). Viele Open-Access-Netzbetreiber

hoffen nun, dass sich die Telekom in naher Zukunft dazu entscheidet, S/PRI 4.0 doch zu nutzen, damit sie ihren Kunden nicht nur einen, sondern mehrere Serviceprovider anbieten können, womit die Hoffnung auf günstigere Preise für den Internet-Anschluss verbunden ist (vgl. Gemeinde Sasbachwalden o. D.).

#### Rechtliche Einordnung

Aus rechtlicher Sicht kann ohne die Betrachtung eines konkreten Anwendungsfalls nur darauf hingewiesen werden, dass Open-Access-Netze zunächst grundsätzlich gleichlautende Ziele verfolgen wie die Telekommunikationsregulierung. Soweit Marktteilnehmern durch Open-Access-Netze ein diskriminierungsfreier Zugang zur Vorleistungsebene der Netzinfrastruktur gewährleistet werden kann, würden Open-Access-Modelle dazu beitragen, die Regulierungsziele des Telekommunikationsgesetzes zu erreichen.

Im Übrigen gelten die bereits ausgeführten rechtlichen Vorgaben zu den Grenzen der wirtschaftlichen Betätigung staatlicher Akteure im Bereich des Breitbandausbaus. Verfassungsrechtlich verbietet das Gebot der privatwirtschaftlichen Erbringung von Telekommunikationsleistungen aus Art. 87 f GG jedenfalls den Ausbau und Betrieb von Telekommunikationsnetzen durch Kommunen, soweit von Beginn an ersichtlich ist, dass sich die Investitionen trotz Fördermaßnahmen nicht amortisieren werden. Man wird aber auch staatlichen Akteuren das Eingehen gewisser Investitionsrisiken zubilligen müssen, da auch private Wirtschaftsunternehmen bei Großinvestitionen in Infrastruktur solche Risiken eingehen.

#### Fazit: Länderbetrachtungen zeigen übergreifende Trends für den Breitbandausbau

In den sechs Handlungsempfehlungen dieser Studie werden spezifische Aktivitäten formuliert und es wurde darauf geachtet, diese möglichst konkret zu fassen. Bei der Analyse der ausgewählten Länder zeigen sich aber auch übergreifende Trends, die für die Entwicklung in Deutschland von Bedeutung sind. Bei den übergreifenden Trends handelt es sich zum einen um die Stabilisierung der Nachfrageerwartung und zum anderen um die Ausweitung des Konzepts der Daseinsvorsorge auf Breitband-Internet.

Während hierzulande oftmals noch bezweifelt wird, dass in Zukunft Übertragungskapazitäten im Gigabit-Bereich notwendig werden, zeigen die Erfahrungen in den Ver-

gleichsländern, dass die Nachfrage nach leistungsfähigen Breitbandanschlüssen schneller steigt als erwartet – sobald solche Anschlüsse verfügbar sind. Viele Studien, in denen die Nachfrageentwicklung prognostiziert wird, unterstützen diesen Befund (vgl. z. B. Gries, Plückebaum und Strube Martins 2016; IW Consult 2016).

Aus der Sicht der Marktbeobachter ist unstrittig, dass sich auch in Deutschland in den nächsten Jahren eine große Nachfrage nach Gigabit-Anschlüssen entwickeln wird – und zwar sowohl im gewerblichen Bereich, der zunehmend auf industriefähige Breitbandanschlüsse angewiesen ist, als auch im privaten Bereich, in dem aufgrund der geänderten Mediennutzung zunehmend symmetrische Anschlüsse erforderlich sind. Erkenntnisse aus der Innovationsforschung sprechen ebenfalls für den Glasfaserausbau: Dort, wo Übertragungskapazitäten verfügbar sind, die zunächst als überschüssig betrachtet wurden, und auch dort, wo der Netzausbau konsequent an den Bedarfen von Top-Usern und nicht am Mittelfeld ausgerichtet wird, können sich innovative Start-ups und neue wirtschaftliche Aktivitäten entwickeln (vgl. Parsons 2016; Beckert und Schuhmacher 2013; Beckert 2011). Diese Effekte zeigen sich in dieser Studie insbesondere in Estland und Schweden.

Der zweite übergreifende Befund aus den Länderanalysen ist, dass es in den Leader-Ländern gelungen ist, das Prinzip der Daseinsvorsorge auf den Bereich der Breitbandversorgung zu übertragen. Dies bedeutet nicht, dass das Wettbewerbsprinzip abgeschafft wurde. Tatsächlich wurde marktwirtschaftlicher Wettbewerb oftmals erst durch kommunale Ausbauaktivitäten ausgelöst. Außerdem besteht auch in Open-Access-Netzen weiterhin Wettbewerb auf der Diensteebene. Allerdings sind staatliche Akteure – und insbesondere die Kommunen bzw. kommunale Unternehmen – in allen betrachteten Ländern stärker in den Glasfaserausbau involviert als dies derzeit in Deutschland der Fall ist.

Kommunale Akteure können längerfristig planen. Während TK- und Kabel-TV-Unternehmen ihre Investitionsentscheidungen relativ kurzfristig vor ihren Stakeholdern rechtfertigen müssen, sind die Kommunen allen ihren Bürgerinnen und Bürgern Rechenschaft schuldig: Und diese wird sich in Zukunft auch in Deutschland immer stärker auf die Verfügbarkeit von Anschlüssen an die digitale Welt von heute und morgen beziehen.

---

# Ausblick

---

Im Juni 2017 wird der Reinhard Mohn Preis zum Thema „Smart Country – Vernetzt. Intelligent. Digital.“ verliehen. Mit dem Preis wird eine Persönlichkeit ausgezeichnet, die das Thema Digitalisierung in besonderer Weise vorange-trieben hat und somit als Vorbild und Quelle der Inspiration für Akteure nicht nur in Deutschland steht. Die Preisver-leihung wird inhaltlich durch verschiedene Studien und Diskussionspapiere begleitet, die in den nächsten Monaten veröffentlicht werden. Das Themenspektrum reicht von Breitbandausbau bis zu digitalen Kompetenzen und greift unterschiedliche Lebensbereiche auf, wie Wirtschaft und Arbeit, Gesundheit und Pflege, Politik und Verwaltung, Mobilität und Logistik, Lernen und Information. Aktuelle Informationen zum Reinhard Mohn Preis und den verschie- denen Aktivitäten und Veröffentlichungen können auf der Website der Bertelsmann Stiftung abgerufen werden unter <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/unsere-projekte/reinhard-mohn-preis/> und <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/unsere-projekte/smart-country/>.

# Glossar

## **ADSL**

Asymmetric Digital Subscriber Line, dt. Asymmetrischer Digitaler Teilnehmer-Anschluss, ist die zurzeit häufigste Anschlusstechnik leitungsgebundener Breitbandanschlüsse für Internet-Nutzer.

## **Bedarflückenmodell**

Ausbaumodell, bei dem ein Internet-Serviceprovider subventioniert wird, um den Breitbandausbau in meist ländlichen Gebieten zu realisieren. Die Bedarfslücke in der Finanzierung des Netzes entsteht, weil in ländlichen Gebieten längere Kabel verlegt und weniger Haushalte erreicht werden als in Städten. Außerdem ist die Entwicklung der Nachfrage ungewiss, sodass sich lange Zeiträume bis zu Refinanzierung des Ausbaus ergeben können. Um den Ausbau trotz mangelnder wirtschaftlicher Attraktivität für die Netzbetreiber voranzubringen, wird die Lücke mit Steuermitteln geschlossen. Voraussetzung ist die Initiative und Koordination der Kommune vor Ort. Diese muss gegenüber den Mittelgebern (EU, Bund, Länder) bestätigen, dass ein marktwirtschaftlicher Ausbau nicht möglich oder geplant ist, d. h., es handelt sich um einen „weißen“ oder „grauen“ Fleck (s. u.).

## **Betreibermodell**

Ausbaumodell, bei dem die technische Infrastruktur (meist ein Glasfasernetz) von der Kommune mit öffentlichen Mitteln ausgebaut und dann an kommerzielle Diensteanbieter verpachtet wird. Die Kommune betreibt zwar den Ausbau (Betreibermodell), die entsprechenden Dienste (Internet, Tele-phonie, TV usw.) werden jedoch von Unternehmen angeboten. Im kommunalen Glasfasernetz können unterschiedliche Diensteanbieter gleichzeitig zum Zuge kommen, sodass die Nutzer z. B. zwischen zwei Internet-Service Providern wählen können.

## **DOCSIS 3.0 und 3.1**

Data Over Cable Service Interface Specification (DOCSIS) ist ein Standard zum Ausbau der Kabel-TV-Netze. Er sieht vor, Glasfaserzuführungsstrecken in die Nähe der Haushalte zu legen, um diesen eine hohe Bandbreite zu ermöglichen. Mit DOCSIS 3.0 können im Downstream bis zu 400 MBit/s erreicht werden. Im Nachfolgestandard DOCSIS 3.1 können bis zu 1 GBit/s übertragen werden.

## **DSLAM**

Digital Subscriber Line Access Multiplexer (DSLAM) ist ein Teil der für den Betrieb von VDSL benötigten Infrastruktur. DSLAMs stehen an einem Ort, an dem Teilnehmeranschlüsse zusammenlaufen. Meist handelt es sich dabei um einen Kabelverzweiger (KvZ).

## **Entbündelungspflicht**

Begriff aus der Telekommunikationsregulierung, der die Verpflichtung des marktbeherrschenden TK-Unternehmens beschreibt, Wettbewerbern Zugang zur eigenen Infrastruktur gegen Entgelt zu gewähren. Die Höhe des Entgelts legt die Regulierungsbehörde fest.

## **FTTB | FTTH | FTTP**

Fiber-To-The-Building (FTTB), Fiber-To-The-Home (FTTH) und Fiber-To-The-Premises (FTTP) werden oft synonym verwendet. Es handelt sich um Ausbauprozesse, die Glasfaserleitungen bis dicht an die Endnutzer heranzuführen – und im Falle von FTTH bis direkt in die Wohnung hinein. Je näher die Glasfaser zu den Kunden verlegt wird, desto höher die erzielbare Übertragungsgeschwindigkeit und desto besser die Qualität bei der Übertragung (Symmetrie, geringe Latenz, Stabilität usw.).

In allen drei Varianten lassen sich (im Unterschied zu FTTC) symmetrische Übertragungsraten von über 1 Gbit/s bis zu mehreren hundert Gbit/s erreichen.

**FTTC**

Fiber-To-The-Curb (engl. bis zum Bordstein). Ausbaukonzept, das eine kombinierte Glasfaser-Kupfer-Topologie vorsieht: Die Glasfaserleitung reicht dabei bis zum Kabelverzweiger, wo das optische Signal zu einem elektrischen umgewandelt und dann auf Kupferleitungen weitertransportiert wird.

FTTC-Topologien kommen bei VDSL und VDSL-Vectoring-Anschlüssen zum Einsatz. Erreicht werden können zwischen zehn und 100 MBit/s im Download, je nach Streckenlänge des Kupferkabels in die Haushalte.

**HFC**

Hybrid-Fibre-Coax-Topologie: Kabel-TV-Netz-Topologie, bei der sowohl Glasfaser- als auch Kupfer-Koaxial-Leitungen verwendet werden.

**Incumbent**

Ehemalige nationale Telekommunikations-Monopolisten, heute privatisierte Unternehmen mit unterschiedlich hohem verbliebenem Staatsanteil.

**Kabelverzweiger (KvZ)**

Kabelverzweiger sind meist am Bordstein aufgestellt und bündeln dort die Teilnehmeranschlüsse. Die Strecke vom Kabelverzweiger bis in die Haushalte wird als letzte Meile bezeichnet und besteht bei herkömmlichen TK-Netzen aus Kupferkabeln. In den letzten Jahren wurden viele Kabelverzweiger mit Glasfaseranschlüssen ausgerüstet (DSLAM), sodass sie Teil der FTTC-Topologie sind.

**LTE/4G**

Long Term Evolution (LTE) bezeichnet die vierte Generation (4G) des Mobilfunkstandards und ist der Nachfolgestandard von UMTS/HSPA. LTE ermöglicht die mobile und stationäre drahtlose Internet-Verbindung und erreicht je nach Auslastung der genutzten Funkzelle und der Endgeräte zwischen zwei und 20 Mbit/s.

**Micro-Trenching**

Verlegetechnik, mit der sich Kosten sparen lassen, weil die Leitungen nicht in großer Tiefe verlegt werden. Stattdessen werden Gehwege und Straßen nur mehrere Zentimeter tief in schmalen Rinnen aufgefäst und wieder verschlossen.

**NGA**

Next Generation Access Networks (NGA) sind nach der Definition der Europäischen Kommission Breitbandnetze, die Übertragungsgeschwindigkeiten von mindestens 30 Mbit/s

im Download ermöglichen. Dies trifft auf VDSL, DOCSIS 3.0, und FTTP zu. Mobile Übertragungstechnologien wie HSPA oder LTE sind in dieser Definition nicht inbegriffen. Sie firmieren in der Broadband Coverage der Europe-Studie unter „Overall broadband coverage“.

Technisch gesehen sind aber alle Breitbandnetze, die mit Glasfaserstrecken bis nahe zu den Kunden bzw. Empfängern ausgerüstet wurden, NGA Netze.

**Open Access Networks**

Offene Zugangsnetze, bei denen Betreiber und Diensteanbieter nicht identisch sind. Betrieben werden Open Access Networks meist von kommunalen Trägern (z. B. Stadtwerken oder interkommunalen Betreiberverbänden), die für den Ausbau der Leitungen und die Vermietung der Zugänge zuständig sind. Diensteanbieter können entweder kleine unabhängige, ggf. auch kommunale TK-Unternehmen sein, oder große TK-Unternehmen, wie die Deutsche Telekom oder Vodafone.

**TK-Netz**

Telekommunikationsnetz

**VDSL und VDSL2**

Very High Speed Digital Subscriber Line (VDSL) ist ein Standard für Internet-Verbindungen über TK-Netze. VDSL und VDSL2 werden in dieser Studie synonym verwendet, da sich die Weiterentwicklung lediglich auf Übertragungsprotokolle, nicht aber auf die grundsätzliche Topologie bezieht.

VDSL-Anschlüsse können zwischen zehn und 50 Mbit/s erreichen, je nach Länge der letzten Meile, auf der herkömmliche Kupferleitungen genutzt werden.

**Vectoring**

Vectoring kommt im Zusammenhang mit VDSL zum Einsatz und bezeichnet eine Technologie, die es erlaubt, Internet-Übertragungen über VDSL-Topologien noch leistungsfähiger zu machen. VDSL-Vectoring erlaubt Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 100 Mbit/s. Dazu müssen die Kabelverzweiger mit entsprechenden Komponenten ausgebaut werden. Technisch bedingt ist dabei die Einschränkung, dass nur ein Anbieter die daran angeschlossenen Haushalte versorgen kann. Dies bedeutet, dass es bei Vectoring-Anschlüssen keine Entbündelungspflicht gilt.

### **weiße, graue und schwarze Flecken**

Unterscheidung der Europäischen Kommission, auf deren Basis öffentliche Mittel für den Breitbandausbau genehmigt oder abgelehnt werden.

Weißer Flecken sind Gebiete, in denen sich kein kommerzieller Anbieter befindet, der den Breitbandausbau innerhalb der nächsten drei Jahre auf eigene Rechnung vornehmen will. Hier sind Subventionen für den Breitbandausbau möglich.

Graue Flecken sind dagegen Gebiete, in denen sich ein Marktanbieter befindet, der auf Grund seiner Monopolstellung allein über Qualität und Preis bestimmen kann. Hier werden für eine mögliche Subventionierung des Ausbaus detaillierte Bedingungen gestellt: Zunächst muss eine Breitbandkarte erstellt und eine Analyse der Breitbandabdeckung durchgeführt werden. Im Anschluss muss das jeweilige Projekt offen ausgeschrieben und dem wirtschaftlich günstigsten Angebot der Vorzug gegeben werden. Darüber hinaus darf sich die staatliche Förderung nicht auf eine bestimmte Technologie beschränken, sondern muss technologie-neutral ausgestaltet sein. Die so geförderten Infrastruktureinrichtungen müssen für andere Diensteanbieter offen sein (Open Access Networks) und Preise für den Zugang müssen sich an den von der Bundesnetzagentur festgelegten Preisen orientieren.

Schwarze Flecken sind durch das Vorhandensein mindestens zweier Breitbandbetreiber gekennzeichnet. Diese Gebiete können in der Regel keine Subventionen erhalten.

---

# Literatur

---

- Abel, Thomas (2015). „Breitband-Versorgung: Nicht ohne Kommunen“. *Kommune* 21. 15.10.2015. [www.kommune21.de/meldung\\_22331\\_Nicht+ohne+Kommunen.html](http://www.kommune21.de/meldung_22331_Nicht+ohne+Kommunen.html).
- atene KOM (2016). *Evaluation der Breitbandstrategie der schleswig-holsteinischen Landesregierung „Breitband 2030“*. Berlin 22.8.2016. [http://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/VII/Presse/PI/2016/161108\\_Kabinett\\_Breitband.html](http://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/VII/Presse/PI/2016/161108_Kabinett_Breitband.html).
- BAKOM Bundesamt für Kommunikation (2016). *Strategie „Digitale Schweiz“*. 4 2016. [www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/digital-und-internet/strategie-digitale-schweiz/strategie.html](http://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/digital-und-internet/strategie-digitale-schweiz/strategie.html).
- Bayerisches Breitbandzentrum (2016). „Söder und Füracker übergeben 51 Förderbescheide für schnelles Internet in Oberbayern“. Pressemeldung 6.12.2016. <http://www.schnelles-internet-in-bayern.de/aktuelles/news/99.html>.
- BBSR Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2017). *Laufende Raumbearbeitung – Raumabgrenzungen. Siedlungsstrukturelle Kreistypen*. Bonn. [www.bbsr.bund.de/cln\\_032/nn\\_1067638/BBSR/DE/Raumbearbeitung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4/kreistypen.html](http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_1067638/BBSR/DE/Raumbearbeitung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4/kreistypen.html).
- Beckert, Bernd (2011). „Network Neutrality From an Innovation Research Perspective“. *Proceedings of the 50th FITCE International Congress in Palermo*. 31.8.–3.9.2011. 176–180.
- Beckert, Bernd, und Jana Schuhmacher (2013). *Szenarien für die Gigabitgesellschaft. Wie die Digitalisierung die Gesellschaft verändert*. Stuttgart.
- Bernau, Varina (2016). „Eine Genossenschaft fürs schnelle Internet“. *Süddeutsche Zeitung* 6.10.2016. 21.
- BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016a). „Minister Dobrindt übergibt Förderbescheide für schnelles Internet“. Pressemeldung. 23.2.2016. [www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2016/023-dobrindt-foerderbescheide-schnelles-internet.html](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2016/023-dobrindt-foerderbescheide-schnelles-internet.html).
- BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016b). *Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland*. Stand Mitte 2016. [www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-mitte-2016.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-mitte-2016.pdf?__blob=publicationFile).
- BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016c). *Eckpunkte Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland*. 8.11.2016. [http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/eckpunkte-zukunftsoffensive.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/eckpunkte-zukunftsoffensive.pdf?__blob=publicationFile).
- BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015). „Bundesförderprogramm Breitband auf 4 Milliarden aufgestockt“. Breitbandbüro 2015. <http://breitbandbuero.de/bundesfoerderprogramm-breitband-auf-4-milliarden-euro-aufgestockt/>.
- BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016). *Digitale Strategie 2025*. (3) 2016. [www.bmwi.de/DE/Themen/digitale-welt,did=754836.html](http://www.bmwi.de/DE/Themen/digitale-welt,did=754836.html).

- BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2010). *Breitband der Zukunft – Instrumente zur Umsetzung der Nationalen Breitbandstrategie*. [http://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/IT-Gipfel/Publikation/2010/it-gipfel-2010-breitband-zukunft-instrumente-umsetzung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](http://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/IT-Gipfel/Publikation/2010/it-gipfel-2010-breitband-zukunft-instrumente-umsetzung.pdf?__blob=publicationFile&v=5).
- BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, BMI Bundesministerium des Innern und BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014). *Digitale Agenda 2014–2017*. Berlin. [http://www.digitale-agenda.de/Content/DE/\\_Anlagen/2014/08/2014-08-20-digitale-agenda.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](http://www.digitale-agenda.de/Content/DE/_Anlagen/2014/08/2014-08-20-digitale-agenda.pdf?__blob=publicationFile&v=6).
- Bourreau, Marc, Pinar Doan und Matthieu Manant (2010). “A Critical Review of the ‘Ladder Investment’ Approach”. *Telecommunications Policy* 34 (11) 2010. 683–696.
- Boyle, Bill (2016). “Vodafone Spain puts fibre in 4.2m homes”. *Global Telecoms Business* 28.7.2016.
- Breitbandatlas (2016). (11) 2016. [www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Breitbandausbau/Breitbandatlas-Karte/start.html](http://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Breitbandausbau/Breitbandatlas-Karte/start.html).
- Bundesnetzagentur (2017). *Infrastrukturatlas*. [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen\\_Institutionen/ZIDB/ZIDB-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/ZIDB/ZIDB-node.html).
- ComCom (2012). „Runder Tisch zu Glasfasernetzen: Ziele erreicht“. Eidgenössische Kommunikationskommission ComCom. Pressemeldung. 16.1.2012. [www.comcom.admin.ch/aktuell/00429/00457/00560/index.html?lang=de&msg-id=43030](http://www.comcom.admin.ch/aktuell/00429/00457/00560/index.html?lang=de&msg-id=43030).
- ComCom (2016). Tätigkeitsbericht der Eidgenössische Kommunikationskommission ComCom 2015, 11.5.2016. Bern. [www.comcom.admin.ch/org/00452/index.html?lang=de](http://www.comcom.admin.ch/org/00452/index.html?lang=de)
- Computerwoche (2016). „Vectoring oder Glasfaser? Streit um schnelles Internet: Wettbewerber gegen Telekom“. *Computerwoche digital* 25.1.2016. [www.computerwoche.de/a/streit-um-schnelles-internet-wettbewerber-gegen-telekom,322328](http://www.computerwoche.de/a/streit-um-schnelles-internet-wettbewerber-gegen-telekom,322328).
- Czernomoriez, Henrik, Manfred Hauswirth, Thomas Magedanz, Rudolf Roth, Ina Schieferdecker, Carsten Schmall, Florian Schreiner und Jens Tiemann (2016). *Netzinfrastrukturen für die Gigabitgesellschaft*. Studie des Fraunhofer FOKUS für das BMVI auf Initiative der Netzallianz Digitales Deutschland. Berlin. <http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-426011.html>.
- Del Valle, David (2015). “Spain speeds deployment of optic fibre”. *Advanced Television* 4.9.2015. <http://advanced-television.com/2015/09/04/spain-speeds-deployment-of-optic-fibre/>.
- Deutscher Bundestag (2016). „Fördermittel für den Breitbandausbau“. Sachstandsbericht vom 7.7.2016. [www.bundestag.de/blob/436906/329bc7b4229cb1191cde4890942a9c77/wd-5-056-16-pdf-data.pdf](http://www.bundestag.de/blob/436906/329bc7b4229cb1191cde4890942a9c77/wd-5-056-16-pdf-data.pdf).
- Deutscher Bundestag (2014). „Bundesregierung will 50 Mbit/s für alle“. *Digitale Agenda*. Unterrichtung vom 1.9.2014. [www.bundestag.de/presse/hib/2014\\_09/-/296142](http://www.bundestag.de/presse/hib/2014_09/-/296142).
- Domingo, Albert, Miquel Oliver, Marlies Van der Wee und Sofie Verbrugge (2015). *Deployment Strategies For FTTH Networks*. Case studies from fiber deployments around the world show a variety of strategies for succeeding with FTTH. Universität Pompeu Fabra (Spanien); Ghent University, iMinds (Belgien). [www.bbpmag.com/Features/0315feature-DeploymentStrategies.php](http://www.bbpmag.com/Features/0315feature-DeploymentStrategies.php).
- ECA Estonia Competition Authority (2012). *ESTONIA 2011: Telecommunication Market and Regulatory Developments*. Report of the Estonian Competition Authority (ECA) to the European Commission’s Scoreboard for the Digital Agenda. 18.6.2012. [https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/EE\\_Country\\_Chapter\\_17th\\_Report\\_o.pdf](https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/EE_Country_Chapter_17th_Report_o.pdf).
- Elixmann, Dieter, und Karl-Heinz Neumann (2013). „The broadband State aid rules explained. An eGuide for Decision Makers“. Executive Summary of the study for DG Connect. Europäische Kommission und WIK 2013.

- EstWin (2009). "General Presentation of EstWin Project". Estonian Broadband Development Foundation. Tallinn. [www.elasa.ee/index.php?page=130](http://www.elasa.ee/index.php?page=130).
- Europäische Kommission (2016a). *Broadband in Spain*. 2016a. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/country-information-spain>.
- Europäische Kommission (2016b). *Broadband Coverage in Europe 2015. Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda*. Final Report of the study prepared for the European Commission DG Communications Networks, Content and Technology by IHS and VVA Consulting. London und Brüssel (9) 2016b. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/broadband-coverage-europe-2015>.
- ewz Elektrizitätswerke Zürich (2016). „Zürcher Glasfaser-netz: effizienter Bau erlaubt mehr Anschlüsse“. Pressemeldung. 21.6.2016. [www.ewz.ch/de/ueber-ewz/medien/medienmitteilungen/2016/erschliessung-neuer-gebiete.html](http://www.ewz.ch/de/ueber-ewz/medien/medienmitteilungen/2016/erschliessung-neuer-gebiete.html).
- Feijoo, Claudio, Jose-Luis Gomez-Barroso, Rafael Coomonte und Sergio Ramos (2015). "Spain". Wolter Lemstra und William H. Melody (Hrsg.). *The Dynamics of Broadband Markets in Europe: Realizing the 2020 Digital Agenda*. Cambridge University Press. 249–270.
- Fellenbaum, Alzbeta (2016). *Broadband Coverage in Europe 2015: Coverage in Switzerland*. Final Report of IHS Technology. London. [www.glasfasernetz-schweiz.ch/getattachment/2c4f6cf9-e3f4-4944-b988-288aca6abcf9/Broadband-Coverage-in-Switzerland-2015.pdf.aspx](http://www.glasfasernetz-schweiz.ch/getattachment/2c4f6cf9-e3f4-4944-b988-288aca6abcf9/Broadband-Coverage-in-Switzerland-2015.pdf.aspx).
- FierceWireless (2010). "Spain pours 200 million into broadband development". 10.9.2010. <http://www.fiercewireless.com/europe/spain-pours-200-million-into-broadband-development>.
- Fibre Systems (2016). "Spain approves new wholesale fibre market regulation". 26.2.2016. <http://www.fibre-systems.com/news/story/spain-approves-new-wholesale-fibre-market-regulation>.
- Forzati, Marco, Crister Mattsson und Claus Popp Larsen (2013). "Open Access Networks and Swedish market in 2013". Acreo Swedish ICT. Stockholm. [www.acreo.se/sites/default/files/pub/acreo.se/EXPERTISE/broadband/forzati-mattsson\\_-\\_vitel\\_2013.pdf](http://www.acreo.se/sites/default/files/pub/acreo.se/EXPERTISE/broadband/forzati-mattsson_-_vitel_2013.pdf).
- Frischholz, Andreas (2016). „Breitbandausbau: 50 Mbit/s erst für 70 Prozent aller Haushalte“. *Computerbase.de* 25.10.2016. [www.computerbase.de/2016-10/breitbandausbau-50-mbit-s-70-prozent-haushalte](http://www.computerbase.de/2016-10/breitbandausbau-50-mbit-s-70-prozent-haushalte).
- FTTH Council Europe (2017). "Breaking news from the FTTH Conference 2017: Austria & Serbia join the Global FTTH Ranking Latvia reaches pole position in European FTTH penetration", Press release. 15.2.2017. [http://ftthcouncil.eu/documents/PressReleases/2017/PR20170215\\_FTTHranking\\_panorama\\_award.pdf](http://ftthcouncil.eu/documents/PressReleases/2017/PR20170215_FTTHranking_panorama_award.pdf).
- Ganuza, Juan, und Maria Fernanda Vicens (2011). "Deployment of high-speed broadband infrastructures during the economic crisis. The case of Xarxa Oberta". *Telecommunications Policy* (Vol 35). 857–870.
- Gasser, Urs, Ryan Budish, David R. O'Brien, Sarah West, Sergio Alves Jr. und Alexander Sculthorpe (2014). "The Swiss ComCom FTTH Roundtable. Case Study for the Global Network of Internet and Society Network Centers' (NoC) Internet Governance-study". The Berkman Center for Internet & Society at Harvard University. [https://publixphere.net/i/noc/page/IG\\_Case\\_Study\\_Swiss\\_ComCom\\_FTTH\\_Roundtable](https://publixphere.net/i/noc/page/IG_Case_Study_Swiss_ComCom_FTTH_Roundtable).
- Gemeinde Sasbachwalden (o. J.). „Sasbachwalden aktiv im Glasfasernetz aktiv“. Presseinformation. <http://www.gemeinde-sasbachwalden.de/Leben-Wohnen/Ver-Entsorgung/Breitbandversorgung/Presseinformationen/Presseinformationen-zu-Diensteanbietern>.
- Government Offices of Sweden (2009). *Broadband Strategy for Sweden*. Ministry of Enterprise, Energy and Communication. Stockholm. [www.government.se/contentassets/obce88ee13of4892ac1590fbc242aaa7/broadband-strategy-for-sweden](http://www.government.se/contentassets/obce88ee13of4892ac1590fbc242aaa7/broadband-strategy-for-sweden).

- Granhölm, Arne. *The Swedish Commitment to Broadband both in the cities and in the countryside*. Presentation to the OECD, 2000. [www.oecd.org/sti/ieconomy/2736714.pdf](http://www.oecd.org/sti/ieconomy/2736714.pdf).
- Gries, Christin-Isabel, Thomas Plückerbaum und Sonia Strube Martins (2016a). *Treiber für den Ausbau hochbitratiger Infrastrukturen*. Wik-Consult Bericht. Studie für die 1&1 Telecommunication SE. Bad Honnef, Mai 2016.
- Grove, Nico (2016). *Breko Breitbandstudie 2016*. Warum Glasfasernetze? Nachhaltige Entwicklung von Breitbandinfrastrukturen. Bundesverband Breitbandkommunikation (Breko) Bonn, 15.9.2016. <http://brekoverband.de/themen/breko-research/breko-breitbandstudie>.
- Herrera-González, Fernando (2014). "The miracle of FTTH deployment in Spain". *Techdailycom* 28.7.2014. [www.techpolicydaily.com/communications/miracle-ftth-deployment-spain/](http://www.techpolicydaily.com/communications/miracle-ftth-deployment-spain/).
- Handelszeitung* (2016). „Glasfaser-Internet: Die Schweiz holt auf“. 10.8.2016. [www.handelszeitung.ch/konjunktur/glasfaser-internet-die-schweiz-holt-auf-1167962](http://www.handelszeitung.ch/konjunktur/glasfaser-internet-die-schweiz-holt-auf-1167962).
- Homann, Jochen (2012/2013). „Open Access – Ergebnisse des NGA-Forums 2012“. *Nationaler IT-Gipfel*. Arbeitsgruppe 2 Digitale Infrastrukturen. 379–386.
- Hrovatin, Nevenka und Matej Svigelj (2013). "The interplay of regulation and other drivers of NGN deployment: A real-worlds perspective". *Telecommunications Policy* (37). 836–848.
- Hudec, Jan (2015). „Das 600-Millionen-Franken-Geheimnis. Zürcher Gemeinderäte fordern mehr Transparenz beim Ausbau des Glasfasernetzes“. *Neue Zürcher Zeitung* 16.4.2015.
- ITL Estonian Association of Information Technology and Telecommunications. Development vision of next-generation broadband network in Estonia. April 2009. [www.elasa.ee/public/files/Estonian%20Broadband%20Vision.pdf](http://www.elasa.ee/public/files/Estonian%20Broadband%20Vision.pdf).
- IW Consult (2016). *Der Weg in die Gigabitgesellschaft. Wie Netzausbau zukünftige Innovationen sichert*. Eine Studie der IW Consult unter Mitwirkung des Economica Instituts für Wirtschaftsforschung und des Fraunhofer ISI im Auftrag des Vodafone Instituts für Gesellschaft und Kommunikation. Juni 2016. <http://www.vodafone-institut.de/de/studie/wege-die-gigabit-gesellschaft-neue-studie-des-vodafone-instituts/>.
- Kafka, Gerhard (2016). „Straßenschlitzer fürs Glasfaser“. *vdi nachrichten*, 1.4.2016. 22 f.
- Kafka, Gerhard (2014). „Blick nach Schweden lohnt. Deutschland geht bei Fiber to the Home eigene Wege“. *NET* (3) 14. 28–30. [http://net-im-web.de/freedocs/1403\\_s28\\_kafka\\_ftthcouncil.pdf](http://net-im-web.de/freedocs/1403_s28_kafka_ftthcouncil.pdf).
- Kempf, Peter (2012). *FTTH/FTTx Deployment Strategy in Switzerland*. 9. [http://de.slideshare.net/ceobroadband/peter-kempf?from\\_action=save](http://de.slideshare.net/ceobroadband/peter-kempf?from_action=save).
- Kommune 21 (2016). „Schleswig-Holstein: Glasfaser-Strategie wird fortgesetzt“. Pressemeldung 14.11.2016. [www.kommune21.de/meldung\\_25040\\_Glasfaser-Strategie+wird+fortgesetzt.html](http://www.kommune21.de/meldung_25040_Glasfaser-Strategie+wird+fortgesetzt.html).
- Krempf, Stefan (2016). „Bundestag verabschiedet Gesetz zum Glasfaserausbau“. *heise online*, 8.7.2016. [www.heise.de/newsticker/meldung/Bundestag-verabschiedet-Gesetz-zum-Glasfaserausbau-3261962.html](http://www.heise.de/newsticker/meldung/Bundestag-verabschiedet-Gesetz-zum-Glasfaserausbau-3261962.html).
- Lange, Klaus (2013). *Kommunalrecht*.
- Lightwave Staff* (2016). „Starman deploys 10G EPON in Estonia“. 6.6.2016. [www.lightwaveonline.com/articles/2016/06/starman-deploys-10g-epon-in-estonia.html](http://www.lightwaveonline.com/articles/2016/06/starman-deploys-10g-epon-in-estonia.html).
- Louven, Sandra (2009). "Die Schweiz wirft den Turbo an". *Handelsblatt* 26.11.2009.
- Mehde, Veith (2016). „Kommentierung zu Art. 28 GG“. Theodor Maunz, und Günter Düring (Hrsg.). *Grundgesetz-Kommentar*. Stand: 78. EL. September.
- Metzler, Marco (2016). „Kupfer statt neue Glasfasern. Während Städter dank Glasfaser ultraschnell surfen, investiert Swisscom auf dem Land ins alte Kupferkabel. Die Konkurrenz warnt vor der Re-Monopolisierung“. *Neue Zürcher Zeitung* 17.4.2016.

- Mölleryd, Bengt G. (2015). Development of high speed networks and the role of municipal networks. Working Party on Communication Infrastructures and Services Policy of the OECD Directorate for Science, Technology and Innovation Committee on Digital Economy Policy. OECD Paris. 9.11.2015. <http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/CISP%282015%291/FINAL&docLanguage=En>.
- Möstl, Markus (2016). „Kommentierung zu Art. 87 f GG“. Theodor Maunz, und Günter Dürig (Hrsg.). *Grundgesetz-Kommentar*. Stand: 78 L. September.
- National Audit Office (2015). “Effectiveness of development of broadband network or high-speed internet. Will everyone have access to high-speed internet by 2020?” Report of the National Audit Office to the Riigikogu. Tallinn 12.3.2015. [www.riigikontroll.ee/Suhtedavalikkusega/Pressiteated/tabid/168/ItemId/803/amid/557/language/en-US/Default.aspx](http://www.riigikontroll.ee/Suhtedavalikkusega/Pressiteated/tabid/168/ItemId/803/amid/557/language/en-US/Default.aspx).
- Neuhetzki, Thorsten (2016a). „Vodafone erschließt bayerische Gemeinde mit FTTB. Vodafone erschließt in Zusammenarbeit mit der Gemeinde den Ort Icking mit FTTB. Gleichzeitig können noch drei Sendemasten mit der Glasfaser-Strecke versorgt werden.“ *Teltarif.de* 6.11.2016. [www.teltarif.de/icking-glasfaser-fttb-ausbau-vodafone/news/66142.html](http://www.teltarif.de/icking-glasfaser-fttb-ausbau-vodafone/news/66142.html).
- Neuhetzki, Thorsten (2016b). S/PRI 4.0: „Glasfaser-Anschlusswechsel sollen schneller gehen“. *Teltarif.de* 3.2.2016. [www.teltarif.de/spri-schnittstelle-glasfaser-anschlusswechsel/news/62670.html](http://www.teltarif.de/spri-schnittstelle-glasfaser-anschlusswechsel/news/62670.html).
- Netzallianz Digitales Deutschland (2014). *Kursbuch Netzausbau*. Berlin. [www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/kursbuch-netzausbau.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/kursbuch-netzausbau.pdf?__blob=publicationFile).
- OECD (2016). *OECD Broadband Report*. [www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm](http://www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm).
- Orange Spain (2016). „Orange now has 1,000,000 fiber-optic customers in Spain“. Pressemeldung. 1.4.2016. <https://www.orange.com/en/news/2016/avril/Orange-now-has-1-000-000-fiber-optic-customers-in-spain>.
- Orbion Consulting (2015). *Electrical and fiber networks for household FTTH access. A summary of Swedish experiences*. [www.lvm.fi/lvm-site62-mahti-portlet/download?did=189278](http://www.lvm.fi/lvm-site62-mahti-portlet/download?did=189278).
- Parsons, Clark (2016). *Europe's Next Generation Networks*. Internet Economy Foundation IEF. Berlin. 23.8.2016. [www.ie.foundation/en/blog/neue-studie-next-generation-networks](http://www.ie.foundation/en/blog/neue-studie-next-generation-networks).
- Ragoobar, Tricia, Jason Whalley und David Harle (2011). “Public and private intervention for next-generation access deployment: Possibilities for three European countries”. *Telecommunications Policy* 35. 827–841.
- Remmert, Barbara (2016). „Kommentierung zu Art. 87f GG“. Volker Epping und Christian Hillgruber. Beck'scher Online-Kommentar zum Grundgesetz. 1.9.2016.
- Ritgen, Klaus (2011). „Breitbandnetze in (kreis-)kommunaler Trägerschaft“. *Niedersächsische Verwaltungsblätter*. 97 ff.
- Sawall, Achim (2016). „Glasfaser: Wer in Deutschland wirklich FTTH ausbaut“. *Golem.de* 27.11.2016. [www.golem.de/news/glasfaser-wer-in-deutschland-wirklich-ftth-ausbaut-1611-124552.html](http://www.golem.de/news/glasfaser-wer-in-deutschland-wirklich-ftth-ausbaut-1611-124552.html).
- Schamberg, Jörg (2016). „Erste Stellungnahmen der Branchenverbände VATM und BREKO: Bringt die Vectoring-Entscheidung die Remonopolisierung?“ *Onlinekosten.de*. Pressemeldung vom 7.4.2016. [www.onlinekosten.de/news/vatm-und-breko-bringt-die-vectoring-entscheidung-die-remonopolisierung\\_204122.html](http://www.onlinekosten.de/news/vatm-und-breko-bringt-die-vectoring-entscheidung-die-remonopolisierung_204122.html).
- Sievers, Uwe (2016). „Gewerbe braucht Breitband“. *vdi nachrichten* 30.9.2016.
- Simer, Axel (2016). „Die Schweiz baut ihr Glasfasernetz massiv aus. Rund 1,5 Mrd. Euro fließen pro Jahr an Investitionen“. *Germany Trade and Invest (GTAI)* 3.2.2016. [www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=die-schweiz-baut-ihr-glasfasernetz-massiv-aus,did=1405026.html](http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=die-schweiz-baut-ihr-glasfasernetz-massiv-aus,did=1405026.html).

- Städeli, Markus (2016). „Ländliche Genossenschaft will Städte erobern“. *Neue Zürcher Zeitung* 19.6.2016.
- Stephan, Alexander (2009). *Die wirtschaftliche Betätigung der Gemeinden auf dem privatisierten Telekommunikationsmarkt*.
- Svenska Stadsnåtsföreningen (2014). *Sweden's local fibre networks. Creating competition and providing consumers and operators with freedom of choice*. Swedish Local Fibre Alliance SSNF. Stockholm (12) 2014. [www.ssnf.org/globalassets/in-english/facts-and-statistics/sweden-local-fibre-networks-2014.pdf](http://www.ssnf.org/globalassets/in-english/facts-and-statistics/sweden-local-fibre-networks-2014.pdf).
- Telecompaper* (2016). „Telia develops open access fibre grid in Katrineholm“. 16.3.2016. [www.telecompaper.com/news/telia-develops-open-access-fibre-grid-in-katrineholm--1133773](http://www.telecompaper.com/news/telia-develops-open-access-fibre-grid-in-katrineholm--1133773).
- Telecompaper* (2015). „Orange Spain to invest EUR 2.8 mln in Gava FTTH rollout“ 17.12.2015. [www.telecompaper.com/news/orange-spain-to-invest-eur-28-mln-in-gava-ftth-rollout--1119440](http://www.telecompaper.com/news/orange-spain-to-invest-eur-28-mln-in-gava-ftth-rollout--1119440).
- The Swedish Post and Telecom Authority (2016). *The Swedish Telecommunications Market 2015*. Stockholm (6) 2016. [www.pts.se/upload/Rapporter/Tele/2016/Swedish-Telecommunications-Market-2015.pdf](http://www.pts.se/upload/Rapporter/Tele/2016/Swedish-Telecommunications-Market-2015.pdf).
- Troulos, Costas, und Vasilis Maglaris (2011). „Factors determining municipal broadband strategies across Europe“. *Telecommunications Policy* (35). 842–856.
- TÜV Rheinland (2016). *Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland*. Stand Mitte 2016. Erhebung im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur
- Vanier, Fiona (2013). „Telefonica, Vodafone and Orange sign fibre broadband agreement in Spain“. *IHS Markit* 4.7.2013. <https://technology.ihs.com/438502/telefonica-vodafone-and-orange-sign-fibre-broadband-agreement-in-spain>.
- Valero, Claudio (2016). „España tiene la red de fibra hasta el hogar (FTTH) más grande de Europa“. *ADLS Zone*. 5.9.2016. [www.adslzone.net/2016/09/05/espana-la-red-fibra-hogar-ftth-mas-grande-europa/](http://www.adslzone.net/2016/09/05/espana-la-red-fibra-hogar-ftth-mas-grande-europa/).
- Van der Wee, Marlies, und Fernando Beltrán (2015). „The efficiency and effectiveness of a mixed public private broadband deployment. The case of New Zealand's Ultra Fast Broadband deployment“. Conference of Telecommunication, Media and Internet Techno-Economics (CTTE).
- Vega, Davide, Roger Baig, Llorenç Cerda-Alabern et al. (2015). „A technological overview of the guifi.net community network“. *Computer Networks* (93) 2 (12). 260–278. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128615003436](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128615003436).
- Vilar, Albert Domingo (2015). *User involvement in FTTH deployments as a key to success. Dissertation at the University of Barcelona*. Tesi Doctoral UPF. [www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/348882/tadv.pdf?sequence=1](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/348882/tadv.pdf?sequence=1).
- Vitale, Cristiana (2014). „Financing the Roll-out of broadband networks“. Note by Sweden to the Working Party No. 2 on Competition and Regulation of the OECD. 16.6.2014.
- VKU Verband Kommunalen Unternehmer (2015). „Kommunalwirtschaftliches Engagement im Breitbandausbau stärken“. Positionspapier. [www.vku.de/telekommunikation/positionspapiertelekommunikation.html](http://www.vku.de/telekommunikation/positionspapiertelekommunikation.html).
- Wernick, Christian, Christin-Isabel Gries, Christian Bender, Sebastian Tenbrock und Sonia Strube Martins (2016). *Regionale TK-Akteure im globalen Wettbewerb*. Studie im Auftrag des Breitbandbüros Hessen bei der Hessen Trade & Invest GmbH. WIK-Consult Bad Honnef.
- Wernick, Christian, Iris Henseler-Unger und Sonia Strube Martins (2016). *Erfolgsfaktoren beim FTTB/H-Ausbau*. Studie für BREKO. WIK-Consult Bad Honnef.



---

# Impressum

---

Bertelsmann Stiftung  
Carl-Bertelsmann-Straße 256  
33311 Gütersloh  
Telefon +49 5241 81-0  
[www.bertelsmann-stiftung.de](http://www.bertelsmann-stiftung.de)

## Verantwortlich

Dr. Kirsten Witte, Dr. Sarah Fischer

## Autoren

Dr. Bernd Beckert (Fraunhofer ISI)  
Prof. Dr. Wolfgang Schulz (Universität Hamburg)  
Martin Lose (Fieldfisher Germany LLP, Hamburg)

## Lektorat

Sibylle Reiter

## Grafikdesign

Nicole Meyerholz

## Bildnachweis

Jan Voth

Alle Links wurden, soweit nicht anders angegeben  
am 5.5.2017 geprüft.



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Hiervon ausgenommen sind alle Fotos inklusive des Covers.

Mai 2017  
1. Auflage



## Adresse | Kontakt

Bertelsmann Stiftung  
Carl-Bertelsmann-Straße 256  
33311 Gütersloh  
Telefon +49 5241 81-0

**Dr. Kirsten Witte**  
Director  
Programm LebensWerte Kommune  
Telefon +49 5241 81-81030  
Kirsten.Witte@bertelsmann-stiftung.de

**Dr. Sarah Fischer**  
Junior Professional  
Telefon +49 5241 81-81148  
sarah.fischer@bertelsmann-stiftung.de

[www.bertelsmann-stiftung.de](http://www.bertelsmann-stiftung.de)