

„Breitband/Bandbreite für alle“: Kosten und Finanzierung einer nationalen Infrastruktur

Autoren:
Anna Maria Doose
Dieter Elixmann
Stephan Jay

Bad Honnef, Dezember 2009

**WIK Wissenschaftliches Institut für
Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH**

Rhöndorfer Str. 68, 53604 Bad Honnef

Postfach 20 00, 53588 Bad Honnef

Tel 02224-9225-0

Fax 02224-9225-63

Internet: <http://www.wik.org>

eMail info@wik.org

[Impressum](#)

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

ISSN 1865-8997

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Zusammenfassung	V
Summary	VI
1 Einleitung	1
2 Nationaler Breitbandausbau im Länderüberblick	3
2.1 Australien	4
2.2 Finnland	8
2.3 Griechenland	11
2.4 Großbritannien	13
2.5 Japan	14
2.6 Neuseeland	20
2.7 Schweden	22
2.8 Singapur	27
2.9 Südkorea	29
2.10 USA	31
2.11 Deutschland	34
3 Analyse von ausgewählten empirischen Studien zum Breitbandausbau in einzelnen Ländern	39
3.1 Die Concept Economics Studie zum Breitbandausbauplan in Australien	39
3.1.1 Kosten des NBN	40
3.1.2 Potenzielle Kostenreduktion	40
3.1.3 Absehbare Entgelte	41
3.1.4 Exkurs WACC	43
3.2 Kostenanalysen von A.T. Kearney zum Breitbandausbau in Griechenland	44
3.2.1 Rahmen der Studie	44
3.2.2 Modellannahmen für Athen und Thessaloniki	45
3.2.3 Ergebnisse	47

3.3	Analysys Mason Studie zu Großbritannien	49
3.3.1	Modellannahmen	49
3.3.2	Ergebnisse	50
3.4	Kostenstudie von Takachi und Mitomo zum Breitbandausbau in Japan	57
3.4.1	Modellannahmen	57
3.4.2	Ergebnisse	58
3.5	Die Studie von Katz et al. zu den Kosten eines Breitbandausbaus in Deutschland	59
3.5.1	Modellannahmen	60
3.5.2	Ergebnisse	61
4	Investitionsbedarf für einen NGA-Ausbau in Deutschland	65
4.1	Das Modell	65
4.2	Ergebnisse	67
4.3	Kritische Würdigung	70
5	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	71
5.1	Synopse der Länderstudien	71
5.1.1	Kernelemente der Breitbandstrategie	71
5.1.2	Rolle des Staates	75
5.1.3	Finanzierungsinstrumente	76
5.2	Evaluation der untersuchten Kostenstudien	78
5.3	Investitionsbedarf eines flächendeckenden Breitbandausbaus in Deutschland	80
	Literatur-/Quellenverzeichnis	83
	Anhang	89
	A.1 Abkürzungsverzeichnis	89

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Breitbandpenetration in Prozent der Bevölkerung, nach Technologien für ausgewählte Länder	3
Abbildung 2:	Technologie-Einsatz im NBN in Australien (stilisierte Darstellung)	6
Abbildung 3:	Prinzipien des Breitbandausbaus in Finnland	9
Abbildung 4:	Anzahl (und Anteil) Kommunen mit FTTH/H-Anschluss in Japan nach Bevölkerungsdichte	17
Abbildung 5:	Maßnahmen zur Schließung der Digitalen Kluft in Japan	18
Abbildung 6:	Zusammenarbeit von kommunalen und nationalen Förderinstitutionen in Japan	19
Abbildung 7:	Bestandteile des projekt-spezifischen Risikos bei Hochgeschwindigkeitsnetzen	43
Abbildung 8:	Investitionsaufwand eines FTTH/P2P Ausbaus in Griechenland	46
Abbildung 9:	Gesamtkosten des passiven Infrastrukturausbaus in Griechenland	47
Abbildung 10:	Gesamtkosten des aktiven Infrastrukturausbaus in Griechenland	48
Abbildung 11:	FTTC-Ausbaukosten in Großbritannien	51
Abbildung 12:	FTTH-Ausbaukosten in Großbritannien	52
Abbildung 13:	(Durchschnitts-)Kosten eines FTTH/GPON-Anschlusses in Großbritannien nach Geotypen	53
Abbildung 14:	Fixe und variable Kosten eines Glasfaserausbaus in Großbritannien für unterschiedliche Breitband Netzarchitekturen (in Mrd. £)	54
Abbildung 15:	Kosten pro angeschlossenem Endkunden bei einer FTTH/GPON-Technologie in Abhängigkeit von der „take up“ Rate in Großbritannien (in £)	55
Abbildung 16:	Kosten pro Anschluss (premises connected) in Großbritannien in Abhängigkeit von der take up Rate, der Netzarchitektur sowie von der Geotyp-Region	56
Abbildung 17:	Methodik der Studie von Katz et al. für die Abschätzung der Kosten der Umsetzung der Breitbandstrategie der Bundesregierung	60
Abbildung 18:	Architektur von FTTC und FTTH	66
Abbildung 19:	Investitionen für den Breitbandausbau in Deutschland pro home passed (Durchschnitt aller Cluster bei 50% Marktanteil)	68
Abbildung 20:	Investitionen für den Breitbandausbau in Deutschland pro home passed (je Cluster)	68
Abbildung 21:	Vergleich von Investitionen und anschließbaren Haushalten nach Clustergruppen in Deutschland	69
Abbildung 22:	Entfernung von der Vermittlungsstelle und durchschnittliche Download-raten, die von Kunden eines 8 Mbit/s DSL Produktes erzielt werden	81

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Überblick über wesentliche Elemente der UBcN-Breitbandstrategie in Südkorea	30
Tabelle 2:	Monatliche (Break even) Endkunden-Entgelte beim NBN Ausbau in Australien	42
Tabelle 3:	FTTH-Ausbaukosten in Japan (kategorisiert nach geographischen Clustern)	58
Tabelle 4:	FTTH-Ausbaukosten pro angeschlossenem Haushalt in Japan in Abhängigkeit von der Topographie	59
Tabelle 5:	Investitionsbedarf zu Versorgung unversorgter Haushalte in Deutschland nach Katz et al.	62
Tabelle 6:	Gesamtinvestitionsbedarf in Deutschland zur Erreichung der Ziele bis 2014 nach Katz et al.	63
Tabelle 7:	Clusterbildung anhand der Kundendichte in Deutschland	66
Tabelle 8:	Überblick über wesentliche Elemente der Breitband-Projekte in den untersuchten Ländern	72
Tabelle 9:	Überblick über die verschiedenen Funktionen des Staates mit Blick auf den Breitbandausbau in den untersuchten Ländern	75
Tabelle 10:	Überblick über prominent eingesetzte Finanzierungsinstrumente mit Blick auf den Breitbandausbau in den untersuchten Ländern	77
Tabelle 11:	Rechnerische Ausbaukosten pro Haushalt für einen FTTB/H Ausbau nach Ländern	79

Zusammenfassung

In den letzten Jahren hat eine Vielzahl von Ländern in der Welt weit reichende Strategien zur Förderung des Ausbaus von hochbitratigen Breitbandanschlussnetzen (Next Generation Access, NGA) veröffentlicht. Parallel dazu haben sich eine Reihe von Studien vertieft mit dem Thema der ökonomischen Belastbarkeit von konkreten Ausbauprojekten beschäftigt. Fragen die in diesem Zusammenhang adressiert wurden sind z.B.: Wie „weit“ ist ein Markt getriebener Ausbau betriebswirtschaftlich belastbar darstellbar? Welches Investitionsbudget erfordert die Verlegung einer spezifischen Breitbandinfrastruktur in einem Land? Welche Möglichkeiten der Finanzierung bieten sich an?

Vor diesem Hintergrund hat die vorliegende Studie drei Schwerpunkte: (1) Analyse und Gegenüberstellung der wesentlichen Elemente der Breitbandausbauprojekte in verschiedenen europäischen und außereuropäischen Ländern; (2) Evaluation von empirischen Studien zu den Kosten einer Breitbandverlegung; (3) Näherungsweise empirische Abschätzung der Investitionskosten eines nationalen NGA-Vollausbaus in Deutschland. Die Studie basiert mit Blick auf die thematischen Schwerpunkte (1) und (2) im Wesentlichen auf Desk Research. Für die Bearbeitung des thematischen Schwerpunktes (3) ist das (im Prinzip generische) WIK-Consult Bottom-Up Kostenmodell für NGA-Architekturen herangezogen worden.

Die Studie konzentriert sich bei ihren Fallstudien in Europa auf die Länder Finnland, Griechenland, Großbritannien, Schweden und Deutschland. Außerhalb Europas beziehen wir die Länder Australien, Japan, Neuseeland, Singapur, Südkorea und die USA in die Analyse ein. Die Fallstudien arbeiten dabei insbesondere heraus, auf welche Weise in diesen Ländern der Staat neben seiner Rolle als Rahmensetzer und Regulierer auch und gerade Aufgaben als Finanzier bzw. Errichter/Betreiber der neuen Infrastruktur bzw. bei der Stimulierung der Nachfrage wahrnimmt. Die untersuchten Kostenstudien liefern zwar Anhaltspunkte für das Niveau der Kosten sowie wesentliche Kostentreiber in den jeweiligen Ländern, bieten aber keine relevante Grundlage für eine Übertragung auf deutsche Verhältnisse.

Bei der Untersuchung der Investitionsvolumina für einen nationalen Ausbau von Anschlussnetzen der nächsten Generation in Deutschland haben wir sowohl eine FTTC/VDSL- als auch eine FTTH/Point-to-Point-Architektur unterstellt. Den Berechnungen liegt eine „Scorched Node“ Annahme zugrunde, d.h. die heutige Zahl der Hauptverteiler und Kabelverzweiger bildet die Grundlage, das Netz wird jedoch neu aufgebaut. Dabei wird nicht auf bereits existierende Leerrohre oder unbeschaltete Glasfaser zurückgegriffen, sondern neu verlegt. Für einen FTTC/VDSL Vollausbau in Deutschland errechnen wir dann Investitionskosten von rd. 41 Mrd. Euro. Für einen FTTH/P2P Vollausbau ergeben sich Investitionskosten von rd. 117 Mrd. Euro. Diese Kostenniveaus spiegeln wegen der Ausblendung existierender und nutzbarer Infrastrukturen natürlich noch nicht die tatsächlich zu erwartenden Kosten eines national flächendeckenden Breitbandausbaus wider. Dieses muss weiteren realitätsnäheren Modellrechnungen vorbehalten bleiben. Wir erwarten, dass das Kostenniveau zumindest bei FTTC wesentlich niedriger sein wird.

Summary

In recent years, many countries have announced far-reaching strategies to promote the growth of high bit rate broadband access network (Next Generation Access, NGA). In parallel, a number of studies have dealt with the viability of the specific development projects concerned. Issues addressed in this context include e.g.: What is the scope of a market-driven deployment of infrastructure, i.e. for a viable business case? What is the capital budget required for the implementation of a specific broadband infrastructure in a country? Which options regarding financing are available?

Against this backdrop, the present study focuses on the following issues: (1) Analysis and comparison of the essential elements of broadband development projects in various European and non-European countries; (2) evaluation of empirical studies addressing the cost of broadband deployment; (3) approximate empirical estimation of the capital cost of a nationwide NGA deployment in Germany. With regard to issues (1) and (2) the study is based mainly on desk research. For issue (3) we applied the (in principle generic) WIK-Consult bottom-up cost model for NGA architectures.

The case studies focusing on European countries comprise Finland, Greece, Great Britain, Sweden and Germany. Outside Europe, the analysis covers Australia, Japan, New Zealand, Singapore, South Korea and the United States. The case studies in particular describe the ways in which each the government in each of these countries – in addition to its role as legislative body and regulator – takes up functions regarding financing and/or deploying/operating the new infrastructure or with respect to stimulation of demand. Though the cost studies evaluated provide evidence of the cost level and major cost drivers in the respective countries, they do not offer a relevant basis for an assessment of the German situation.

Examining the investment budgets for a nationwide deployment of next generation access networks in Germany, we have taken account both of a FTTC/VDSL and a FTTH Point-to-Point architecture. The calculations are based on a "scorched node" assumption, i.e. the current number of main distribution frames and street cabinets is the basis, however, the model rests on the assumption that the network has to be rebuilt completely. Moreover, the model assumes that no existing ducts or dark fiber can be used. Given these assumptions, we calculate capital costs of approx. 41 billion Euros for the nationwide deployment of an FTTC/VDSL network in Germany. The respective capital costs of an FTTH/P2P infrastructure are estimated at approx. 117 billion Euros. In practice, existing infrastructure would be available. The empirical evidence provided in the present study therefore should not be interpreted as the actual expected costs of a nation-wide broadband deployment. Such an estimate will be subject to more realistic modelling. We expect that the actual investment cost level at least for FTTC will be significantly lower.

1 Einleitung

In nahezu allen Ländern der Welt steigt in den letzten Jahren die Breitband-Penetrationsrate. Treiber sind dabei sowohl Festnetz basierte als auch Mobilfunk basierte Technologien. Im Festnetzbereich ist vermehrt ein Übergang von Kupfer- zu Glasfasertechnologien zu beobachten. Dies gilt sowohl für die Netzinfrastruktur von TK-Unternehmen, die in ihrem Ausbau auf eine Fiber to the Cabinet, Very High Speed Digital Subscribe Line (FTTC/VDSL) oder eine Fiber to the Building/Home (FTTB/H-) basierte Technologie abstellen als auch für Kabelnetzbetreiber, die eine hybride Kupfer-Koaxial-Glasfaser (HFC) Technologie einsetzen.

Es kann als gesichert gelten, dass ein, wenn nicht der wesentliche(r) Kostenfaktor beim Glasfaserausbau der Tiefbau ist. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass der Markt getriebene Fokus des Breitbandausbaus in vielen Ländern bisher primär auf urbanen, dichter besiedelten Gebieten liegt, in denen also insbesondere die Längen der Teilnehmeranschlussleitungen „relativ“ gering sind. Es gibt belastbare empirische Untersuchungen die zeigen, dass auf Grund der hohen Ausbaurkosten ein *national flächendeckender* Glasfaserausbau nicht in einem profitablen Business Case realisierbar ist.¹

Vielerorts sind deshalb in den letzten Jahren Pläne für einen Glasfaserausbau vorgelegt worden, die sehr ambitionierte Ziele mit Blick auf die Abdeckung formulieren und in denen dem öffentlichen Sektor eine besonders prominente Rolle zukommt.

Hier setzt die vorliegende Studie auf. Im Vordergrund steht zum einen, wesentliche Elemente dieser Pläne, „Breitband/Bandbreite für alle“ zu realisieren, zu identifizieren. Zum anderen sollen möglichst belastbare Informationen über Kosten und Finanzierung einer nationalen Infrastruktur abgeleitet werden.

Wir adressieren dieses Themenfeld von drei Seiten: Erstens analysieren wir Breitbandausbaustrategien in einer Reihe von Ländern der Welt. Zweitens werden Studien vorgestellt und ausgewertet, die für einige der Länder tatsächlich öffentlich verfügbare Informationen über Kosten, kostenrelevante Elemente bzw. Finanzierungsinstrumente enthalten. Drittens führen wir mit dem Next Generation Access-Modell der WIK-Consult eine Simulationsrechnung für Deutschland durch, um zumindest eine Größenordnung für die Gesamtkosten eines nationalen Infrastrukturausbaus in Deutschland abzuschätzen.

In die Fallstudien für die einzelnen Länder sind Informationen bis ca. November 2009 eingeflossen.

Die Studie ist wie folgt aufgebaut. Im Kapitel 2 analysieren wir anhand von Fallstudien den Breitbandausbau bzw. entsprechende Pläne für eine Reihe von Ländern der Welt.

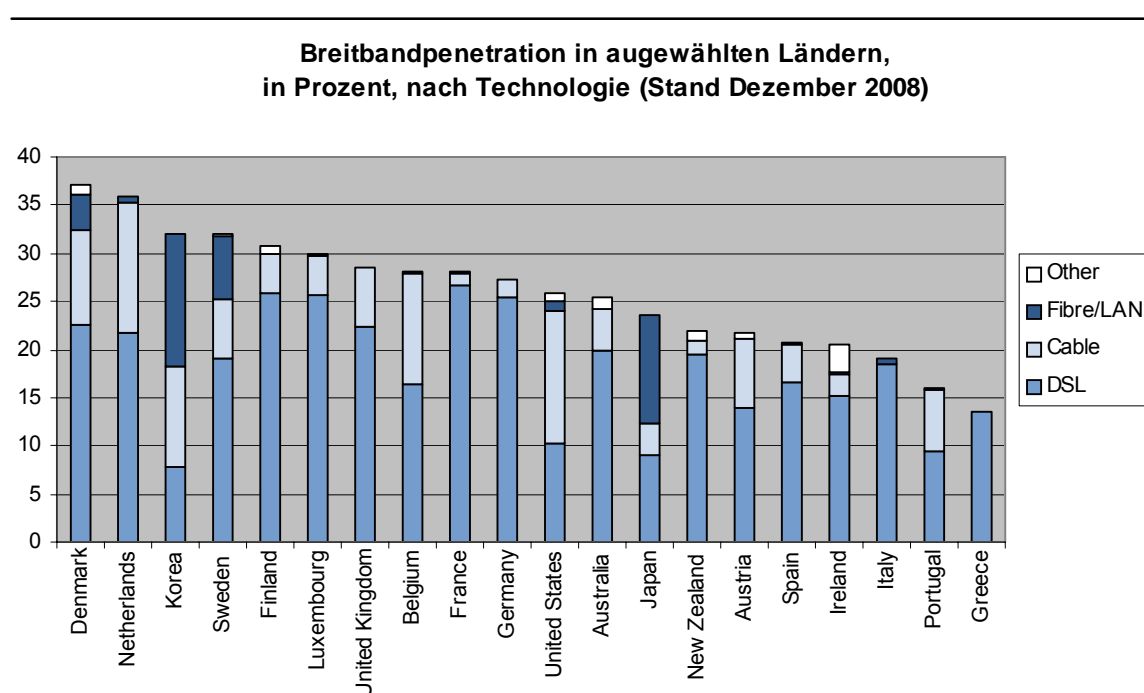
¹ Vgl. z.B. Elixmann et al. (2008).

In Kapitel 3 befassen wir uns mit Studien für insgesamt fünf Länder, die jeweils landesspezifische Kosten- und Finanzierungsmerkmale des Breitbandausbaus zum Inhalt haben. In Kapitel 4 stellen wir dann die Ergebnisse unserer Kostenschätzungen für Deutschland vor. Im Zentrum stehen dabei die Investitionsvolumina eines flächendeckenden FTTC/VDSL- bzw. eines FTTH/P2P-Ausbaus in Deutschland. Kapitel 5 enthält abschließend eine Zusammenfassung unserer Ergebnisse und die Schlussfolgerungen.

2 Nationaler Breitbandausbau im Länderüberblick

Die nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Breitband-Penetration in ausgewählten OECD- Ländern sowie die jeweilige relative Bedeutung der eingesetzten Technologien

Abbildung 1: Breitbandpenetration in Prozent der Bevölkerung, nach Technologien für ausgewählte Länder



Quelle: OECD (2008b, c), IDA (2009f).

Die Abbildung zeigt, dass Ende 2008 Dänemark in diesem Ländervergleich mit einer Penetrationsrate von etwa 37% bezogen auf die Bevölkerung vorn liegt. Griechenland stellt das Schlusslicht mit rund 18% dar. Deutschland befindet sich innerhalb dieser Länderauswahl im Mittelfeld mit einem mit Breitband versorgten Bevölkerungsanteil von etwa 27%.

Es ist offenkundig dass ein Ländervergleich mit Blick auf Breitbandpenetration entscheidend davon abhängt, unter welchen Bedingungen Kommunikationsanschlüsse als „breitbandig“ angesehen wird. In dieser Gegenüberstellung ist der „kritische“ Wert für die Bandbreite bei 256 Kbit/s festgesetzt. Um eine solche niedrige Bandbreite zu erreichen, gibt es eine Vielzahl von technischen Alternativen. Diese können Festnetz basiert sein (DSL-Lösungen), sie können auf Fixed Wireless Access Technologien (z.B. Wi-Max) oder Satelliten-Technologien beruhen oder es können 2,5 G/3 G Mobilfunk Lösungen (EDGE, UMTS; HSPA) zum Einsatz kommen.

Stellt man die Betrachtung auf „höhere“ Breitband-Übertragungsraten von z.B. 50 Mbit/s und mehr ab, so ist die Verlegung von Glasfaserkabeln „sehr nahe zum Endkunden hin“ in der Mehrzahl der Fälle quasi unabdingbar.

Die obige Abbildung zeigt dass die am weitesten entwickelten Länder mit Blick auf den Ausbau von Glasfaser-Verbindungen mit großem Abstand Korea und Japan sind: in diesen beiden Ländern haben 13,8% bzw. 11,3% der Bevölkerung bereits einen Glasfaseranschluss geschaltet. In Europa weisen Schweden und Dänemark bereits ein gewisses Penetrationsniveau bei Glasfaser-Verbindungen auf. Die restlichen Länder in der Abbildung sind bezüglich ihres Glasfaseranteils an der gesamten Breitbandpenetration (noch) zu vernachlässigen.

Man kann als unstrittig ansehen, dass eine Vielzahl von Regierungen in der Welt hochbitratige Breitbandinfrastrukturen mittlerweile als essentiell für die Volkswirtschaft und die Bevölkerung ansehen. Vor dem Hintergrund der o.g. empirischen Gegebenheiten ist es daher nicht überraschend, dass in der Welt bereits eine große Zahl von Ländern Breitbandausbauprogramme geplant bzw. initiiert haben.

In den folgenden Abschnitten geben wir für insgesamt 11 Länder einen Überblick über die aktuellen Breitbandstrategien der jeweiligen Regierungen. Wir fokussieren dabei insbesondere auf die konkreten Elemente des avisierten Breitbandausbaus und Facetten der geplanten Umsetzung, Kosten- und Finanzierungsaspekte sowie die Frage, ob und wie un- und unterversorgte Gebiete in spezieller Art und Weise adressiert worden sind.

Bei der Länderauswahl haben wir uns sowohl auf europäische als auch auf außer-europäische Länder konzentriert. In Europa liegt der Fokus auf den Ländern Finnland, Griechenland, Großbritannien, Schweden und Deutschland. Außerhalb Europas beziehen wir die Länder Australien, Japan, Neuseeland, Singapur, Südkorea und die USA in die Analyse ein.

2.1 Australien

Die Zahl der Breitbandanschlüsse in Australien lag im Dezember 2008 bei etwa 5,4 Mio..² Dies entspricht rd. 25,4% der Gesamtbevölkerung.³

Die australische Regierung hat in den letzten beiden Jahren verstärkt Breitband-Initiativen ergriffen. Diese Aktivitäten können in zwei verschiedene Phasen unterteilt werden.

² Vgl. OECD (2008a); die OECD definiert eine Internetverbindung als „Breitbandverbindung“, wenn eine Übertragungsratenrate von mindestens 256 Kbit/s vorhanden ist.

³ Vgl. OECD (2008c).

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Die erste Phase wird durch die Veröffentlichung eines nationalen Breitband-Ausbauplans im Jahr 2007 charakterisiert. Im Rahmen dieses Plans zur Errichtung eines „National Broadband Network“ („NBN“) wurde als Ziel gesetzt, innerhalb der folgenden fünf Jahre 98% der australischen Bevölkerung eine Breitband-Verbindung mit einer Geschwindigkeit von mindestens 12 Mbit/s zu ermöglichen. Die vorgesehene Technologie war im Wesentlichen „Fiber to the Node“ (FTTN), was nach deutschen Maßstäben auf eine FTTC/VDSL Architektur hinaus gelaufen wäre. Die australische Regierung hatte sich gleichzeitig verpflichtet, bis zu \$AUS 4,7 Mrd. (umgerechnet heute rd. € 2,4 Mrd.) zur Finanzierung beizusteuern um den Roll-Out zu ermöglichen.

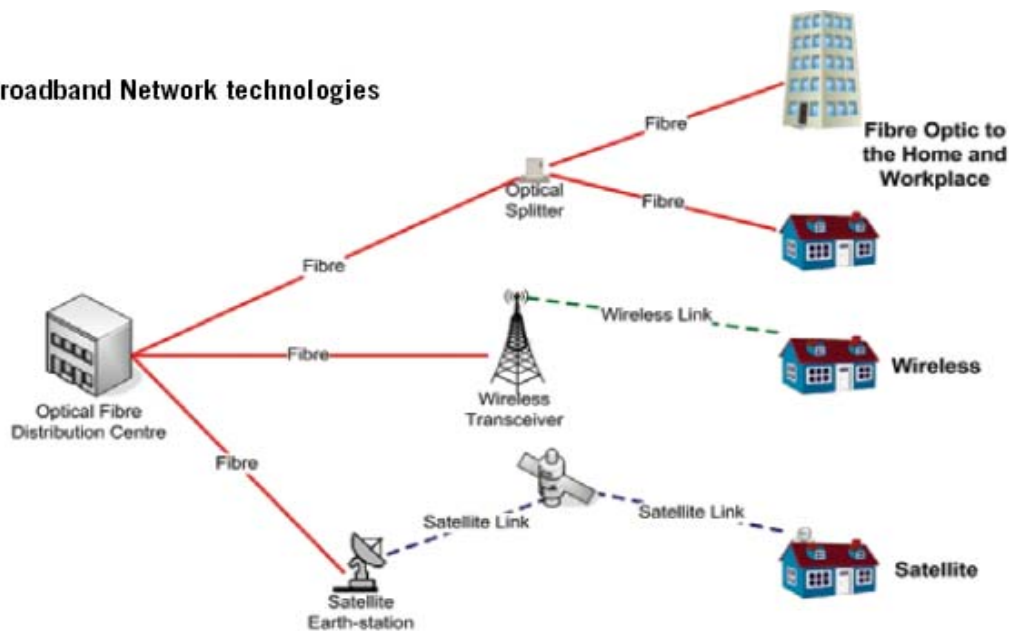
Um diesen Plan in Gang zu setzen, hatte die australische Regierung im April 2008 einen Ausschreibungsprozess für die Infrastrukturmaßnahme gestartet. Insgesamt wurden sechs Angebote abgegeben. Der Incumbent Telstra wurde aufgrund formaler Mängel in seinem Angebot frühzeitig aus dem Ausschreibungsprozess ausgeschlossen. Die Evaluierung der übrigen fünf Angebotsabgaben wurde im April 2009 abgeschlossen. Im Ergebnis erschien jedoch keines der Angebote dem „Expert Panel“ als annehmbar. Hierfür gab es im Wesentlichen zwei Begründungen: Erstens haben die Angebote nicht hinreichend das Themenfeld der Kompensation für die Nutzung von Netzeinrichtungen im Besitz von Telstra in Betracht gezogen; zweitens war aus der Sicht des „Expert Panels“ keines der Angebote hinreichend ausgereift, um tatsächlich einen „value for money“ zu bieten. Vor dem Hintergrund dieser Entscheidung wurde dann gleichzeitig ein neuer NBN Plan angekündigt.

Diese zweite Phase der australischen Breitbandpolitik hat den Fokus und die Rahmenbedingungen für das NBN vollständig geändert. Die „New National Broadband Network“ Initiative beabsichtigt jetzt Folgendes:

- Versorgung von 90% aller Haushalte, Schulen und Arbeitsstätten (= „premises“) mit Glasfaseranbindung (FTTP),
- Bandbreiten von „bis zu 100 Mbit/s“,
- die Glasfaser kann oberirdisch verlegt werden,
- die Anbindung soll unabhängig davon erfolgen, ob sich der/die Nutzer tatsächlich anschließen (wollen),
- die restlichen 10% der „premises“ sollen auf der Basis einer Kombination aus Satelliten- und kabellosen Verbindungen („Next Generation Wireless“) mit einer Übertragungsrate von mindestens 12 Mbit/s erschlossen werden.

In der folgenden Grafik wird der Technologiemix, der aus Sicht der Regierung für den australischen Breitbandausbauplan in Frage kommt, noch einmal stilisiert veranschaulicht.

Abbildung 2: Technologie-Einsatz im NBN in Australien (stilisierte Darstellung)

National Broadband Network technologies

Quelle: Australian Government (2009a), S. 3.

Die Grafik zeigt, wie Glasfasertechnologie entweder durchgehend bis zum Endkunden oder komplettiert über Satellitentechnologien und kabellose Technologien eingesetzt werden soll.

Zur Umsetzung des Breitbandplans soll ein neues Unternehmen von der australischen Regierung gegründet werden, welches das Breitbandnetz bauen und betreiben soll (NBN Co).⁴ Das Hochgeschwindigkeits-Breitband-Netz soll dabei in einer Public-Private-Partnership (PPP) verwirklicht werden. Vorgesehen ist, dass in dem Unternehmen zunächst der australische Staat mit 51% der Mehrheitsgesellschafter ist. An dem Unternehmen können und sollen sich jedoch Unternehmen des Privatsektors beteiligen. Sie können dies in Form von Sach- oder Finanzeinlagen tun. Das NBN Errichtungs- und Betreiberunternehmen soll reine Wholesale-Dienstleistungen erbringen („wholesale-only“). Darüber hinaus soll es „open access“ Merkmale aufweisen.⁵

Kosten und Finanzierungsaspekte

Die australische Regierung hat öffentlich gemacht, dass sie von Investitionskosten in Höhe von \$AUS 43 Mrd. für den NBN-Netzausbau ausgeht.

⁴ Vgl. Conroy (2009b).

⁵ Vgl. Australian Government (2009b), S. 7.

Für die Finanzierung des flächendeckenden Breitband-Netzes sind mehrere Instrumente vorgesehen:

- Mittel des „Building Australia Fund“,
- Emission von „Aussie Infrastructure Bonds“⁶,
- Sach- und Finanzeinlagen des Privatsektors/der Industrie im Rahmen der o.g. PPPs,
- Komplette Veräußerung des Staatsanteils an der NBN Co fünf Jahre nach der Fertigstellung der Breitband-Infrastruktur⁷.

Un- und unterversorgte Gebiete

Das „NBN“-Konzept der australischen Regierung adressiert insbesondere auch unterversorgte und ländliche Gebiete.

Ein besonderer Fokus liegt erstens schon kurzfristig auf dem Breitbandausbau in Tasmanien. Im australischen Vergleich ist Tasmanien offenbar bei Breitband bisher besonders nachteilig versorgt. Darüber hinaus sollen die Verlegeaktivitäten in Tasmanien als „Testbed“ für die weiteren Schritte in anderen Teilen des Kontinents dienen. In Tasmanien sollen 100Mbit/s-Breitbanddienste voraussichtlich in Q II/2010 bereits verfügbar sein. Darüber hinaus wird zwischen Tasmanien und dem Mutterland eine neue Seeverbindung verlegt („Basslink“-Kabel). Die geschätzten Kosten belaufen sich auf insgesamt AUS\$ 500-700 Mio..

Zweitens ist das „Regional Backbone Blackspots Program“ zu erwähnen. Dieses Projekt fokussiert auf die Errichtung von Glasfaserverbindungen zu Telstras Backbonenetz, um einen wettbewerblichen Backhaulmarkt zu etablieren. Der Investitionszuschuss des Staates hierfür beträgt AUS\$ 250 Mio..

Drittens ist auf die „Digital Regions Initiative“⁸ hinzuweisen. Diese Initiative erstreckt sich auf den Zeitraum 2009 bis 2013 und die australische Regierung bezeichnet sie als ein Kernelement im Zusammenhang ihrer NBN Politik. Die Initiative fokussiert hauptsächlich auf die Förderung innovativer Projekte im Bereich Bildung, Gesundheit und Notfalldienste im Zusammenspiel mit Regierungsinstitutionen auf der Ebene der Staates, der territories sowie lokaler Stellen.

Schließlich gilt viertens die „Australian Broadband Guarantee“: Diese besteht im Wesentlichen aus Zahlungen an registrierte Internet Service Provider, um subventionierte Breitbanddienste für „berechtigte“ private Endkunden bzw. kleinere Unternehmen in

⁶ Nähere Informationen über die Ausgestaltung dieser Finanzierungsinstrumente liegen nicht vor.

⁷ Vgl. Conroy (2009b).

⁸ Vgl. http://www.dbcde.gov.au/communications/digital_regions_initiative.

geografischen Gebieten bereit zu stellen, in denen ein adäquater Breitbandanschluss auf kommerzieller Basis nicht verfügbar ist.⁹

Separierung

Der Incumbent Telstra hat in Australien eine „starke“ Stellung im Markt. Wettbewerbsrelevante Besonderheiten („bottlenecks“ sind dabei insbesondere das Teilnehmeranschlussnetz, das Konzentrationsnetz („backhaul“), die Integration von Festnetz und Mobilfunk in einem einzigen Unternehmen, die Integration von TK-Festnetz und HFC Kabelnetz in einem einzigen Unternehmen¹⁰ sowie die Tatsache, dass Telstra einen Anteil von 50 % an Foxtel hält. Letzteres ist deshalb relevant, weil Foxtel über eine Reihe von Exklusivrechten im Bereich „Premium Content“ verfügt.

Dem Incumbent Telstra ist im Juni 2006 von der Regulierungsbehörde ACCC bereits eine operationale Separierung auferlegt worden. Diese bedeutet, dass Telstra seine „retail“- , „wholesale“- und „key network“-Dienste in separaten Geschäftseinheiten führen und verwalten muss.

In ihrem regulatorischen Reformpapier von September 2009¹¹ adressiert die australische Regierung insbesondere noch einmal das Verflechtungsniveau von Telstra. Die Regierung hat Telstra aufgefordert, der ACCC einen Separierungsvorschlag auf freiwilliger und kooperativer Grundlage zu unterbreiten. Geschieht dies nicht, wird Telstra zu einer funktionalen Separierung unter Modifizierung des „Telecommunications Act 1997“ gezwungen werden. Darüber hinaus wird Telstra angedroht, keine zusätzlichen Spektren für drahtlose Breitbanddienste mehr erwerben zu dürfen, solange das Unternehmen vertikal verbunden bleibt, über ein Glasfasernetz verfügt und seine Anteile (50%) an Foxtel behält.

2.2 Finnland

Finnland weist Ende des Jahres 2008 eine Breitband-Penetration von 30,7%¹² (etwa 1,6 Mio. Breitband-Subscriber¹³) auf.

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Die Regierung in Finnland hat im September 2008 einen nationalen Breitbandplan verabschiedet. Dieser hat sich zwei Hauptziele gesetzt:

⁹ Vgl. z.B. http://www.dbcde.gov.au/__data/assets/pdf_file/0017/114281/ABG_FAQ-lowres.pdf.

¹⁰ Telstra's Kabelnetz erreicht mehr als 2,5 Mill. Haushalte in den Städten Melbourne, Sydney, Brisbane, Adelaide and Perth.

¹¹ Vgl. Conroy (2009a).

¹² Vgl. OECD (2008c).

¹³ Vgl. OECD (2008a).

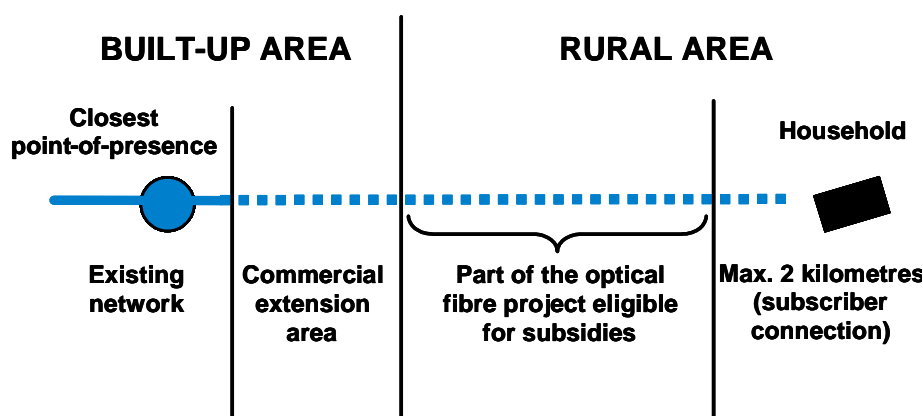
Erstens soll bis 2010 flächendeckend eine Downstream Bitrate von 1 Mbit/s gewährleistet sein. Dieser geplante Ausbau ist gekennzeichnet durch Technologieneutralität, was bedeutet, dass der Ausbau sowohl über leitergebundene als auch über kabellose Technologien stattfinden kann. Spätestens Ende 2010 soll diese Verbindungskapazität von 1 Mbit/s als Universaldienst zu erschwinglichen Preisen garantiert werden.¹⁴

Zweitens soll Folgendes erreicht werden: Bis zum Ende des Jahres 2015 sollen mindestens 99% aller Erstwohnsitze bzw. Unternehmen und öffentlichen Institutionen in Finnland Zugang zu einem Netz mit einer Bandbreite von 100 Mbit/s bekommen.¹⁵ Diese Verpflichtung bedeutet jedoch nicht, dass der Technologieausbau (Glasfaser oder Kabel) direkt bis zum Endkunden gehen wird, d.h. eine FTTB/H Infrastruktur verlegt wird. Vielmehr ist vorgesehen, dass den Endkunden ein Glasfaserkabel innerhalb eines Radius von maximal zwei Kilometern¹⁶ zur Verfügung stehen wird. Die Endkunden, die eine solche Hochgeschwindigkeitsverbindung nutzen wollen, müssen ihre physische Anbindung an das Netz (d.h. „die letzten zwei Kilometer“) selber initiieren und finanzieren.

Kosten- und Finanzierungsaspekte

Der finnische Breitbandausbauplan geht davon aus, dass der Ausbau im Wesentlichen Markt getrieben, d.h. von den Telekommunikationsunternehmen vorgenommen wird. In den Gebieten, in denen es sich für ein Unternehmen finanziell nicht lohnen wird, den Breitband-Ausbau voranzutreiben, schaltet sich der Staat ein.¹⁷ Die folgende Abbildung veranschaulicht noch einmal Prinzipien des vorgesehenen Breitbandausbaus in Finnland:

Abbildung 3: Prinzipien des Breitbandausbaus in Finnland



Quelle: Parantainen (2009).

¹⁴ Vgl. Ministry of Transport and Communications Finland (2008), S. 4 f.

¹⁵ Vgl. Ministry of Transport and Communications Finland (2008), S. 5.

¹⁶ Vgl. Parantainen (2009), S. 3.

¹⁷ Vgl. Ministry of Transport and Communications Finland (2008), S. 5.

Die Abbildung soll (von der linken Seite ausgehend) verdeutlichen, dass bereits ein Breitband-Netz in bestimmten Teilen in Finnland vorhanden ist. Insgesamt erwartet die finnische Regierung, dass für den Großteil der Bevölkerung (95 %) ein Markt getriebener Breitband-Ausbau stattfinden wird, d.h. dass für diesen Bevölkerungsteil Breitbandinfrastruktur in jedem Fall innerhalb der 2 Km Zone erreichbar ist. Für die Erreichung des mit der Breitbandstrategie angestrebten Ziels einer 99%-Abdeckung sind somit 4% der Haushalte von besonderem Interesse, die außerhalb der „Built-Up Areas“ in nicht hinreichend erschlossenen „Rural Areas“ liegen. Nur zur Versorgung dieser ca. 120.000 Haushalte mit Höchstgeschwindigkeitsnetzen („last 4% population coverage“) soll eine finanzielle Unterstützung mit öffentlichen Mitteln erfolgen. Dabei werden TK-Anbieter allerdings ausschließlich für den Teil des Netzausbaus subventioniert, der dazu dient, dass 99% der Haushalte und Unternehmen nicht weiter als 2 km von den Höchstgeschwindigkeitsnetzen entfernt sind.

In Fällen fehlender Marktaktivität gewährt der finnische Staat in Verbindung mit den betroffenen Gemeinden und Städten sowie der Europäischen Union eine finanzielle Unterstützung für die Telekommunikationsunternehmen für den Breitband-Ausbau in Höhe von 2/3 der Ausbaurkosten. Bisher werden die notwendigen Investitionen für die Anbindung der „last 4% population coverage“ (exklusive der letzten 2 km) auf ca. € 200 Mio. geschätzt. Dementsprechend würden Zentralstaat, Gemeinden und EU Fördermittel in Höhe von ca. € 133 Mio. und die Telekommunikationsunternehmen Investitionen von ca. € 66 Mio. aufbringen müssen.¹⁸

Die Refinanzierung des Beitrags des Zentralstaates soll durch Erlöse aus der Auktion von Radiofrequenzen und eine auf den Zeitraum von 2010 – 2015 befristete Breitband-Abgabe von TK-Unternehmen („compensatory payment revenues“) erfolgen.¹⁹

Haushalte, die in Finnland an das Hochgeschwindigkeitsnetz angeschlossen werden wollen, müssen den Anschluss an die maximal zwei Kilometer entfernte Glasfaserinfrastruktur grundsätzlich selber initiieren und finanzieren. Sie erhalten jedoch steuerliche Vorteile für die Installation des Breitband-Anschlusses.²⁰

Un- und unterversorgte Gebiete

Die Breitband-Initiative der finnischen Regierung adressiert insbesondere Aspekte der ländlichen und unterversorgten Gebiete. Eine wichtige Rolle kommt dabei so genannten Regionalräten („Regional Councils“) mit Blick auf die nächsten Schritte der Implementierung zu. Diese Regionalräte werden u.a. mitentscheiden, wo öffentliche Unterstützung für die Finanzierung von Glasfaserverlegung notwendig ist. Die eigentliche Verlegung solcher subventionierter Netzabschnitte soll „offen für Wettbewerb“ sein.²¹ Dar-

¹⁸ Vgl. Parantainen (2009), S. 3 ff.

¹⁹ Vgl. Ministry of Transport and Communications Finland (2008), S. 28.

²⁰ Vgl. Ministry of Transport and Communications Finland (2008), S. 24.

²¹ Vgl. Ministry of Transport and Communications Finland (2008), S. 6 ff.

über hinaus hat die finnische Regierung eine eigene Institution (ALMA – regional rural area programme) ins Leben gerufen, mit Hilfe derer über 140 regionale Breitband-Ausbauprojekte im Zeitraum von 2007 bis 2013 sowohl mit staatlichen als auch mit EU-Mitteln gefördert werden.

2.3 Griechenland

Griechenland hat heute mit Blick auf den Breitband-Ausbau noch einen vergleichsweise geringen Entwicklungsstand: Im Dezember 2008 verfügen lediglich 13,5%²² der griechischen Bevölkerung (d.h. etwa 1,5 Mio. Breitband-Subscriber²³) über einen breitbandigen Internetanschluss.

Die griechische Regierung hat im September 2008 einen Investitionsplan zum Breitband-Ausbau vorgelegt.

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Der Plan sieht vor, ein Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetz mit mindestens 100 Mbit/s zu errichten.²⁴ Über 2 Mio. griechische Haushalte (etwa 40% der Bevölkerung Griechenlands) sollen innerhalb der nächsten sieben Jahre an dieses Netz angebunden werden.²⁵ Durch diesen Breitband-Ausbau soll außerdem die „digitale Kluft“ zwischen sehr gut versorgten und extrem unterversorgten Regionen des Landes vermindert werden.²⁶

Der Breitbandausbau in Griechenland soll regional fokussiert erfolgen: Es ist geplant, Glasfaserverbindungen in den beiden größten Verdichtungsräumen, Athen und Thessaloniki, sowie in mehr als 50 anderen größeren Städten zur Verfügung zu stellen. Insgesamt soll das Breitband-Ausbauprojekt in drei einzelne Projekte unterteilt werden. Für jedes dieser drei Projekte wird ein PPP zuständig sein. Diese werden innerhalb des jeweils abgegrenzten geographischen Raums den passiven Teil des Netzes („dark fiber“) ausbauen und sie werden während der folgenden 30 Jahre die Infrastruktur instand halten.²⁷

Der Bau des Breitband-Netzes (FTTB/H –Technologie) sollte ursprünglich in der zweiten Hälfte des Jahres 2009 beginnen.²⁸ Der Ausbaustart wurde allerdings vom zuständigen Ministerium im November 2009 zeitlich nach hinten verschoben.²⁹ Offenbar bleibt der geplante Breitbandausbau weiterhin ein Schlüsselprojekt der gegenwärtigen grie-

²² Vgl. OECD (2008c).

²³ Vgl. OECD (2008a).

²⁴ Vgl. Troulos (2008).

²⁵ Vgl. o.V. (2008).

²⁶ Vgl. A.T. Kearney (2008), S. 84.

²⁷ Vgl. Troulos (2008).

²⁸ Vgl. TeleGeography's CommsUpdate (2008).

²⁹ Vgl. Troulos (2009b).

chischen Regierung. Die Ausschreibungsunterlagen für das FTTH Projekt sollen aber jetzt erst in 2011 vorliegen. In der ersten Hälfte 2010 soll eine Expertengruppe (die gegenwärtig zusammengestellt wird) eine Ausschreibung vorbereiten zum einen für eine techno-ökonomische Studie und zum anderen für die Fixierung des adäquaten gesetzlichen Rahmens für das Projekt und den entsprechenden öffentlichen Konsultationsprozess. Im Übrigen sollen die entsprechenden Unterlagen, um die Genehmigung der Europäischen Kommission zu erhalten, in der zweiten Hälfte 2010 eingereicht werden.

Kosten- und Finanzierungsaspekte

Das erwartete Gesamtbudget des Projektes liegt bei 2,1 Mrd. Euro.³⁰ Nach unseren Informationen will die griechische Regierung rd. ein Drittel der geschätzten Kosten von 2,1 Mrd. Euro für den Breitband-Ausbau übernehmen; für die Fixierung des genauen Betrages sind jedoch noch Konsultationen mit der Europäischen Kommission anhängig.

Die Studie von A.T. Kearney (2008) kommt auf der Basis von Kostenkalkulation zu dem Ergebnis, dass – abgesehen von den Kosten in Athen und Thessaloniki – ein Betrag von € 1,2 Mrd. notwendig wäre, wenn in allen kleineren griechischen Städten (d.h. solchen mit mehr als 40.000 Einwohnern), der passive Teil der Breitband-Infrastruktur ausgebaut werden würde.³¹

Un- und unterversorgte Gebiete

Die Existenz mit Breitband un- und unterversorgter Gebiete wird zwar innerhalb des staatlichen Ausbauprogramms erwähnt, jedoch wurden keine expliziten Strategievorschläge unterbreitet, ob und wie deren Anbindung an das zukünftige Hochgeschwindigkeitsnetz erfolgen soll. Allerdings haben sich innerhalb der letzten Monate und Jahre eine Vielzahl regionaler Initiativen zum Breitband-Ausbau in ländlichen und abgelegenen Gebieten entwickelt.

Die Problematik der digitalen Spaltung zwischen urbanen und ländlichen Regionen wird auch in der Studie von A.T. Kearney (2008) angesprochen. A.T. Kearney spricht sich dafür aus, dass der digitalen Spaltung durch Angebots- und Nachfrageförderung seitens des Staates entgegengewirkt werden sollte. Die Angebotsförderung könnte z.B. in Form einer Reduzierung der Ausbaurkosten und Bereitstellung lokaler Infrastruktur erfolgen. Für die Nachfrageförderung kämen gezielte Bildungsmaßnahmen für den Internetgebrauch sowie steuerliche Anreize für die Einrichtung eines Breitband-Anschlusses für Einzelpersonen und KMUs in Frage.³²

³⁰ Vgl. Troulos (2008).

³¹ Vgl. A.T. Kearney (2008), S. 78.

³² Vgl. A.T. Kearney (2008), S. 87.

2.4 Großbritannien

In Großbritannien nutzen Ende des Jahres 2008 etwa 17,3 Mio. Einwohner eine Breitband-Internetverbindung.³³ Dies entspricht etwa 28,5% der Gesamtbevölkerung.³⁴

Im Januar 2009 hat die Regierung den vom „Department for Culture, Media and Sport“ und vom „Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform“ gemeinsam erarbeiteten Zwischenbericht „Digital Britain“ veröffentlicht.³⁵ Nach einem öffentlichen Konsultationsverfahren ist darauf aufbauend im Juni 2009 der „Digital Britain“ Endbericht erschienen.³⁶

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Der „Digital Britain“ Report setzt sich zum Ziel aus Großbritannien zukünftig ein „stärkeres, faireres und erfolgreicher Land zu machen“³⁷. Zentrale Elemente dieses Endberichts fokussieren auf den Breitbandausbau.

In einer ersten Stufe hat sich die britische Regierung zum Ziel gesetzt, Internetverbindungen mit einer Bandbreite von 2 Mbit/s für die gesamte Bevölkerung bis zum Jahre 2012 bereit zu stellen. Dies soll in Form einer Universaldienstverpflichtung geschehen.³⁸ Diese Universaldienstverpflichtung soll über die Aufrüstung der Kupferleitungen und/oder durch die Verlegung von Glasfaser (DSL, FTTC) sowie möglicherweise über kabellose und Satelliten-Technologien erfüllt werden

In der zweiten Stufe sieht der „Digital Britain“ Report ein „Next Generation Final Third Project“ vor. Die britische Regierung geht davon aus, dass zwei Drittel der britischen Haushalte innerhalb des nächsten Jahrzehnts durch Markt getriebene Ausbauaktivitäten mit Hochgeschwindigkeitsnetzen versorgt sein werden. Dementsprechend wird ein Drittel der britischen Haushalte mit niedrigen Verbindungsraten verbleiben. Im Zentrum steht hier die Unterstützung der Marktentwicklung zur Versorgung mit Höchstgeschwindigkeits-Breitbandanschlüssen durch finanzielle Fördermaßnahmen, d.h. es wird garantiert, dass für das letzte Drittel öffentliche Mittel zum Ausbau von Hochgeschwindigkeitsbreitband-Verbindungen zur Verfügung stehen werden.³⁹ Angestrebt wird eine 90% Abdeckung bis Ende 2017; der „Digital Britain“ Report enthält jedoch keine Aussage zur Bandbreite.

³³ Vgl. OECD (2008a).

³⁴ Vgl. OECD (2008c).

³⁵ Vgl. Department for Culture, Media and Sport and Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform (2009).

³⁶ Vgl. Department for Culture, Media and Sport and Department for Business, Innovation and Skills (2009).

³⁷ Vgl. Department for Culture, Media and Sport and Department for Business, Innovation and Skills (2009), S. II.

³⁸ Vgl. Department for Culture, Media and Sport and Department for Business, Innovation and Skills (2009), S. 12.

³⁹ Vgl. Department for Culture, Media and Sport and Department for Business, Innovation and Skills (2009), S. 13.

Kosten- und Finanzierungsaspekte

Die britische Regierung sieht vor, für den subventionierten Ausbau breitbandiger Netze in dem letzten Drittel des Landes einen „Next Generation Fund“ einzurichten. In diesen werden monatlich 50 Pence jedes Festnetz-Subscribers in Großbritannien eingezahlt. Die britische Regierung schätzt, dass dies zu einem jährlichen Gesamtbetrag von £ 150 Mio. bis £ 170 Mio. führen wird.

Ziel der Gründung dieses Fonds ist es, für Unternehmen die im Breitband-Ausbau in dem letzten Drittel involviert sind, gleiche Kostenbedingungen zu schaffen, wie in Gebieten, in denen ein Markt getriebener Ausbau stattfindet.⁴⁰ Die Gelder des Fonds sind über Ausschreibungen für jeden Operator zugänglich. Sie sind somit als Teilsubventionierung von NGN-Ausbauaktivitäten in dem letzten Drittel anzusehen.

Für die Erfüllung der Universaldienstverpflichtung von 2 Mbit/s (s.o.) wird die britische Regierung £ 200 Mio. als Zuschuss aus öffentlichen Quellen zur Verfügung stellen.

Un- und unterversorgte Gebiete

Das Instrument, mit dem die britische Regierung sich der Problematik ländlicher und unterversorgter Regionen widmet, ist das „Next Generation Final Third Project“. Die Mittel aus dem „Next Generation Fund“ sollen vom Office of Communications (Ofcom, britische Regulierungs- und Wettbewerbsbehörde) genutzt werden, um Ausbau-Projekte in ländlichen Regionen zu fördern.

Im Zusammenhang mit un- und unterversorgten Gebieten führen Analysys Mason in ihrer Studie⁴¹ noch zusätzliche Komponenten zur Adressierung der ländlichen und unterversorgten Gebiete an. Diese zielen darauf ab, dass der Privatsektor eng mit öffentlichen Institutionen und Kommunen zusammen arbeiten solle, das britische Ausbauprogramm ein System zur Nachfrageförderung beinhalten solle und Technologie-Alternativen zu Glasfaser bei dem Breitband-Ausbau in Betracht gezogen werden sollen.

2.5 Japan

Japan ist eines der fortschrittlichsten Länder in Bezug auf die Höhe der Breitband-Penetrationsrate. Im Dezember 2008 verfügten etwa 30 Mio. japanische Bürger⁴² (23,6% der Bevölkerung⁴³) über eine Breitband-Verbindung. Zurückzuführen ist diese hohe Breitband-Verfügbarkeit und besonders der frühzeitige Ausbau der Breitbandinfrastruktur auf diverse ICT-Strategien Japans sowie auf gewisse regulatorische Anreiz-

⁴⁰ Vgl. Department for Culture, Media and Sport and Department for Business, Innovation and Skills (2009), S. 14.

⁴¹ Vgl. Analysys Mason (2008), S. V.

⁴² Vgl. OECD (2008a).

⁴³ Vgl. OECD (2008c).

instrumente, insbesondere eine weit gehende Entbündelungsverpflichtung für den Incumbent NTT für Glasfaser basierte Infrastruktur, die schon Anfang dieser Dekade den Ausbau von DSL-Infrastruktur durch Wettbewerber stark beförderte.

Im August 2006 veröffentlichte das japanische Ministerium für Innere Angelegenheiten und Kommunikation (Ministry of Internal Affairs and Communications, MIC) seine „Next Generation Broadband Strategy 2010“.⁴⁴

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Dieser Ausbauplan setzt sich zum Ziel, bis 2010 sämtliche Gebiete des Landes mit Breitband abzudecken, d.h. eine 100%-ige Breitband-Penetration zu erreichen. Darüber hinaus wird für mehr als 90% der Bevölkerung ein Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetz („ultra high-speed interactive broadband network“) angestrebt.⁴⁵

Prinzipiell soll der Privatsektor auf kommerzieller Basis das Hochgeschwindigkeits-Breitband-Netz verfügbar machen.⁴⁶ Allerdings wird der Staat den Ausbau durch Gewährleistung von Investitionsanreizen für Unternehmen und der Sicherung von Technologieneutralität sowie kontinuierlicher Nachfrageförderung unterstützen.⁴⁷ Es ist vorgesehen, dass das „ultra high-speed interactive broadband network“ mit FTTH-Technologie ausgebaut wird.⁴⁸ Es ist jedoch an dieser Stelle zu erwähnen, dass die Definition von FTTH in Japan häufig breiter gefasst ist als bei uns üblich: In Japan werden nämlich auch FTTB+VDSL, FTTB+(W)LAN als FTTH-Technologien bezeichnet. Schließlich verdient festgehalten zu werden, dass in Japan die überirdische Verlegung von Glasfaserkabeln zwischen Kabelverzweiger-Standort und Endkunden („drop cable“) der Regelfall ist.

Kosten- und Finanzierungsaspekte

Eine Schätzung der notwendigen Investitionen für einen flächendeckenden FTTH/GPON-Ausbau wurde von einer Forschungsinstitution des MIC im Jahre 2006 vorgenommen. Diese Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass Mittel i.H.v. umgerechnet etwa € 59. Mrd. notwendig wären, um das gesamte Staatsgebiet Japans mit dieser Breitband-Technologie anzubinden (vgl. hierzu auch detaillierter Abschnitt 3.4).

Von Seiten der japanischen Regierung liegen uns keine Angaben zu dem Aspekt der Finanzierung bzw. der öffentlichen finanziellen Unterstützung für den Ausbau des Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetzes vor.

⁴⁴ Vgl. Okomoto (2008), S. 9.

⁴⁵ Vgl. Communications New (2006), S. 1.

⁴⁶ Vgl. Ministry of Internal Affairs and Communications (ohne Zeitangabe).

⁴⁷ Vgl. Mitomo und Tajiri (2007), S. 22.

⁴⁸ Vgl. Okomoto (2008), S. 9ff.

Mori (2009) berichtet über dezidierte Aktivitäten der japanischen Regierung in den letzten ca. 15 Jahren, sowohl Unternehmen als auch Kommunalverwaltungen zu unterstützen. Es ist für uns dabei jedoch nicht ersichtlich wie konkret sich diese Aktivitäten auch auf den Breitbandausbau beziehen. Mit Blick auf Telekommunikationsunternehmen wird angegeben, dass diese in Form von

- niedrigen Zinssätzen (bei der Japanischen Entwicklungsbank; eingeführt im Jahre 1995)),
- begünstigten Unternehmenssteuern („corporate tax, fixed asset tax) sowie der
- Übernahme von Bürgschaften (eingeführt im Jahre 1991)

von Seiten des japanischen Staates unterstützt werden. Für die Kommunalverwaltungen werden Subventionen sowohl für die

- Förderung des Breitband-Ausbaus (eingeführt im Jahre 2006) als auch für den
- Ausbau lokaler öffentlicher Netze (eingeführt im Jahre 1999)

gewährt. Auf diese Art und Weise wurden innerhalb der letzten Jahre mit einem jährlichen Budget von umgerechnet etwa € 75 Mio. über tausend lokale Projekte gefördert.

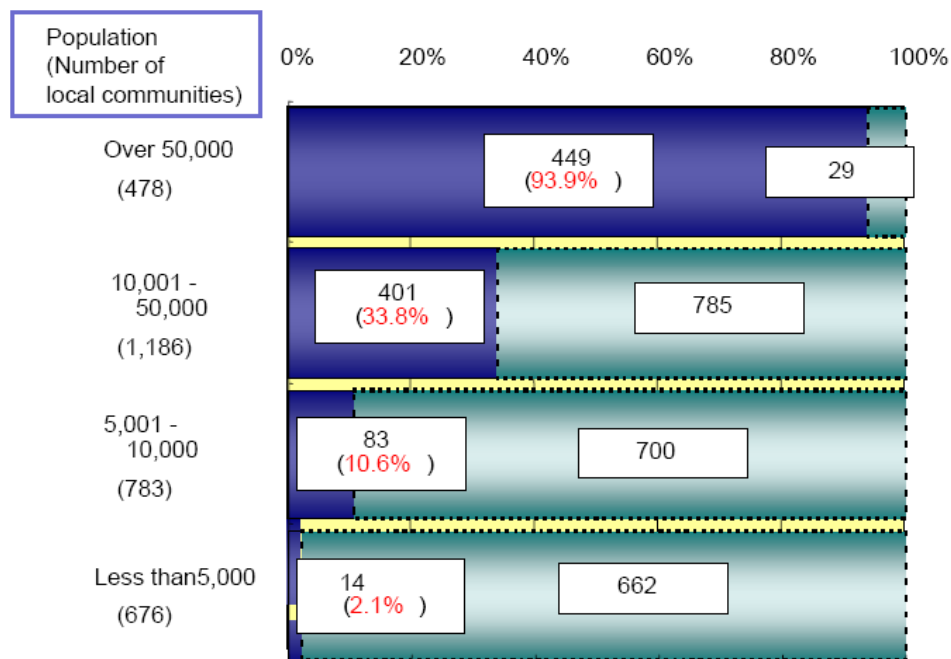
Un- und unterversorgte Gebiete

Die japanische Regierung widmet sich in ihren nationalen ICT-Strategien insbesondere auch der Problematik der digitalen Spaltung zwischen urbanen und ländlichen Regionen. In diesem Zusammenhang werden sowohl „weiße Flecken“ im Mobilfunk als auch in der drahtgebundenen Breitband-Versorgung adressiert.⁴⁹ Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Herausforderungen im Zusammenhang mit „weißen Flecken“ in Japan eine andere Dimension aufweisen als in der überwiegenden Zahl der anderen Länder in der Welt. In der Tat ist Japans Bevölkerungsdichte außergewöhnlich hoch, denn 90% der japanischen Bevölkerung leben auf 10% des Staatsgebietes.⁵⁰ Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht, in welchem Ausmaß in Japan die Unterversorgung mit Blick auf Breitband gegenwärtig in Zusammenhang mit der Bevölkerungsdichte steht:

⁴⁹ Das MIC hat z.B. eine interne Veranstaltungsreihe mit dem Titel „The Strategic Meeting on Bridging the Digital Divide“ abgehalten, um Strategien zur Lösung dieser Problematik zu entwickeln.

⁵⁰ Vgl. Mitomo und Tajiri (2007), S. 2.

Abbildung 4: Anzahl (und Anteil) Kommunen mit FTTB/H-Anschluss in Japan nach Bevölkerungsdichte



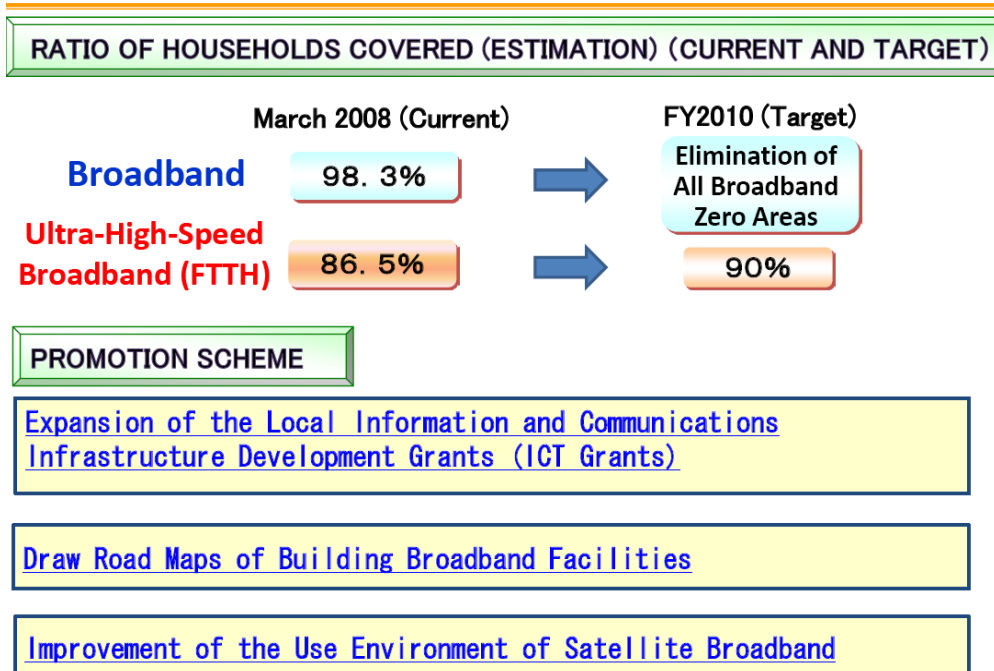
Quelle: Mori (2009), S. 25.

Die Bevölkerungszahl einer Kommune ist auch heute noch ein entscheidendes Kriterium für die Wahrscheinlichkeit einer Anbindung an das japanische breitbandige Hochgeschwindigkeitsnetz. In der Tat zeigt die obige Grafik, dass von den Kommunen über 50 Tsd. Einwohnern über 93% bereits an das Breitbandnetz angeschlossen sind. Diese Quote reduziert sich jedoch mit abnehmender Einwohnerzahl. Von den 676 Kommunen mit weniger als 5.000 Einwohnern haben nur 2,1% einen FTTB/H Zugang. Insgesamt lässt sich festhalten, dass zum Teil weit weniger als ein Drittel der Städte und Gemeinden, die weniger als 50 Tsd. Einwohner zählen, mit Glasfaserverbindungen versorgt sind.

„Digital divide“ ist also nach wie vor Bestandteil der Breitbandwelt Japans. Das MIC hat jedoch bereits Pläne entwickelt, wie diese künftig geschlossen werden könnten. Die folgende Abbildung verdeutlicht dies:

Abbildung 5: Maßnahmen zur Schließung der Digitalen Kluft in Japan

Bridging the Digital Divide in Building Broadband Facilities



Quelle: Hishinuma (2009), S. 9.

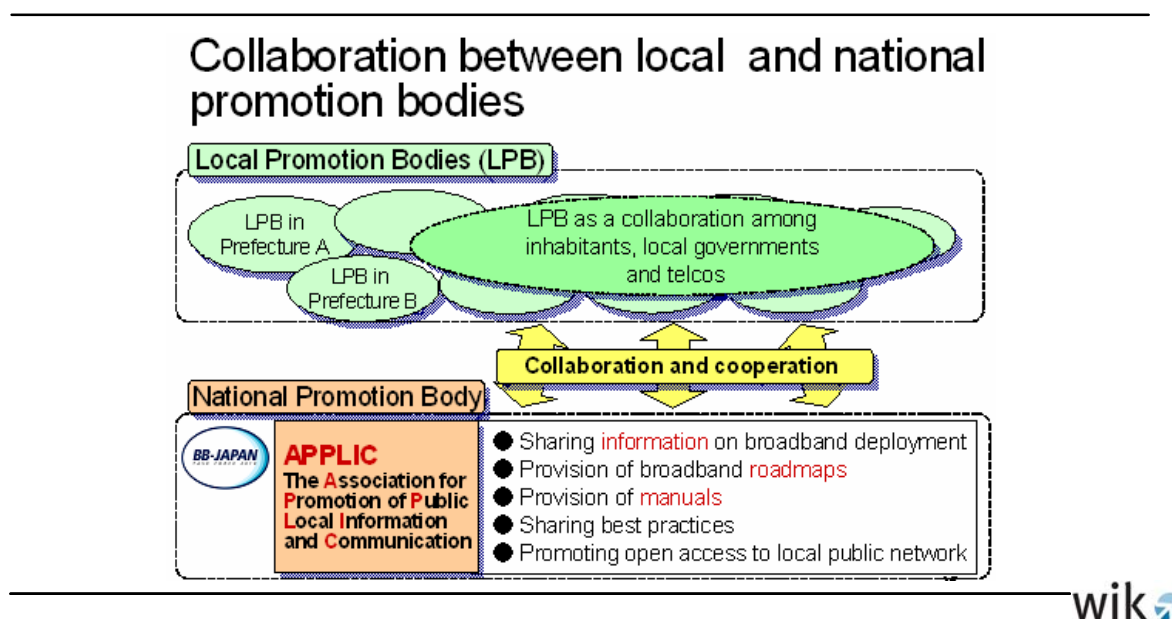
Die Grafik zeigt folgendes: Die Realisierung der Zielsetzung der japanischen Regierung, alle Gebiete Japans, die bisher noch nicht über einen Breitband-Anschluss verfügen, bis 2010 an das Breitband-Netz anzubinden, soll im Wesentlichen auf drei Maßnahmen beruhen:

- Erhöhung der Zuschüsse für die (Weiter-)Entwicklung lokaler IKT-Infrastrukturen,
- Entwicklung von Leitlinien (Road Maps) zum Breitbandausbau und
- Verbesserung der Nutzungsmöglichkeiten von Satelliten-Breitband.⁵¹

Mitomo und Tajiri (2007) unterstreichen darüber hinaus die Relevanz der Zusammenarbeit von kommunalen und nationalen Förderungskomitees für den Anschluss ländlicher Gebiete an breitbandige Internetdienste. Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die jeweiligen Aufgaben der Institutionen sowie deren gewünschte Zusammenarbeit:

⁵¹ Konkret umfasst die „Next Generation Broadband Strategy 2010“ die Förderung des Einsatzes von Satelliten-Technologien und kombinierten Anwendungen verschiedenartiger Technologien zur Anbindung ländlicher Gebiete. Vgl. Okomoto (2008), S. 23ff.

Abbildung 6: Zusammenarbeit von kommunalen und nationalen Förderinstitutionen in Japan



Quelle: Mitomo und Tajiri (2007), S. 25.

Gemäß diesem Vorschlag für die Zusammenarbeit von kommunalen und nationalen Stellen ist vorgesehen, dass jeder Präfektur eigene Förderinstitutionen angehören (Local Promotion Bodies, LPBs). In den regionalen Förderinstitutionen können Einwohner, Kommunalverwaltungen und Telekommunikationsunternehmen zusammen arbeiten. Auf der nationalen Ebene ist eine entsprechende „Association for Promotion of Public Local Information and Communication“ (APPLIC) konstituiert worden. Die APPLIC hat daraufhin ein Informations- und Kommunikationskomitee gegründet, welches sich damit befasst, Leitlinien zum nationalen Breitbandausbau zu entwickeln.⁵²

Vorgesehen ist innerhalb dieses Kooperationsvorschlags, dass die lokalen Institutionen (LPBs) mit der nationalen Förderinstitution (APPLIC) zusammenarbeiten. Konkret sind folgende Bereiche für die Kooperation vorgesehen:

- Informationsaustausch mit Blick auf Verlegung von Breitbandinfrastruktur,
- Bereitstellung von Leitlinien zum Breitband-Ausbau,
- Bereitstellung von entsprechenden Handbüchern,
- Austausch von Best Practice Beispielen,
- Förderung des diskriminierungsfreien Zugangs (open access) zu lokalen öffentlichen Netzen.⁵³

⁵² Vgl. Communications News (2006).

⁵³ Vgl. Mitomo und Tajiri (2007), S. 25.

2.6 Neuseeland

Die neuseeländische Breitband-Penetration liegt Ende des Jahres 2008 bei 21,9%⁵⁴ (etwa 0,9 Mio. Einwohner⁵⁵).

Die neuseeländische Regierung hat in ihrer „Digital Strategy 2.0“ aus dem August 2008 insbesondere einen Breitband-Ausbauplan vorgesehen. Dieses Vorhaben wurde anschließend in dem „Final Broadband Initiative Consultation Document“ vom März 2009 konkretisiert.⁵⁶ Im September 2009 legte die neuseeländische Regierung einen konkreten Plan für ihre „Ultra-Fast Broadband (UFB) Initiative“ vor.⁵⁷

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Die neuseeländische Breitband-Initiative beinhaltet einen zweistufigen Ausbauplan. Ziel ist es, für 75% der neuseeländischen Bevölkerung ultra-schnelle breitbandige Verbindungen (mindestens 100 Mbit/s downlink und 50 Mbit/s uplink) zu ermöglichen. Die neuseeländische Regierung spricht in diesem Zusammenhang von „fibre-to-the-premise broadband service“⁵⁸. Während der nächsten sechs Jahre liegt dabei der Fokus des Ausbaus auf „priority users“; hierunter werden subsumiert Unternehmen, Schulen, Gesundheitsdienste plus Greenfield Ausbauaktivitäten und „certain tranches of residential areas“. ⁵⁹

Die neuseeländische Regierung hat folgende Ausbaustrategie entwickelt. Der Breitband-Ausbau wird in PPPs realisiert werden, d.h. die Regierung zielt auf Partnerschaften mit dem Privatsektor ab. Die Implementierung erfolgt auf zwei Unternehmensebenen:

- Crown Fibre Holdings (CFH),
- Local Fibre Companies (LFCs).

CFH ist ein Unternehmen, welches vom Zentralstaat Ende Oktober 2009 gegründet worden ist. Die Aufgabe der CFH ist im Wesentlichen das Management der Glasfaseraktivitäten der Regierung.

Die LFCs sind kommerzielle Unternehmen, die durch die CFH und private Partner gegründet werden. Es ist vorgesehen, dass der Staat, bis auf Ausnahmefälle, maximal 50% der Anteile an einer LFC besitzen wird. Es werden öffentliche Ausschreibungen vorgenommen werden, um die privaten Anteilseigner an den LFCs zu bestimmen. Die Aufgaben der LFCs liegen in der Verlegung von Glasfaserinfrastruktur und der Bereit-

⁵⁴ Vgl. OECD (2008c).

⁵⁵ Vgl. OECD (2008a).

⁵⁶ Vgl. Minister for Communications and Information Technology (2009).

⁵⁷ Vgl. Ministry of Economic Development (2009).

⁵⁸ Vgl. http://www.med.govt.nz/templates/ContentTopicSummary_____41902.aspx.

⁵⁹ Vgl. Ministry of Economic Development (2009), S. 1.

stellung von Zugang zu Dark Fibre Produkten. Optional ist auch die Bereitstellung von aktiven Wholesale Layer 2 Diensten vorgesehen. Das vorgesehene Geschäftsmodell für jede der LFCs ist also die Errichtung passiver Glasfaser-Netzinfrastruktur, d.h. das Geschäftsmodell soll auf ein reines Wholesale-Geschäft fokussieren. Insgesamt sind in Neuseeland 33 Ausbaugebiete („Candidate Coverage Areas“) vorgesehen. Diese Ausbaugebiete konzentrieren sich auf die größeren, noch eher städtisch geprägten Gebiete in Neuseeland. Nach den gegenwärtigen Projektionen sollen diese Gebiete im Jahre 2021 knapp 80% der Bevölkerung abdecken.

Für die auszubauende Glasfaser-Architektur gibt es keine explizite Vorgabe einer Technologie, d.h. a priori sind sowohl PON-basierte als auch P2P-Lösungen möglich.⁶⁰ In jedem Fall hat aber jede LFC ihre Leistungen auf der Basis eines „open access“ Prinzips bereit zu stellen.⁶¹ Ausbauaktivitäten rein privater Unternehmen sollen weiterhin bestehen bleiben.⁶² Die neuseeländische Regierung sieht die Einbeziehung bereits existierender Netzinfrastruktur in das neue Glasfasernetz prinzipiell als sinnvoll an. Sie führt in diesem Zusammenhang aus:

- “In the case of central business areas, where the market is usually well served by fibre, gaining access to existing networks will generally be preferred if such access can be secured on reasonable terms. However if, notwithstanding the existence of other providers, access cannot be gained on reasonable terms, then overbuilding will be considered. A similar approach will apply to intra-city backhaul.
- In the case of residential access networks, such as Telecom’s copper and TelstraClear’s cable networks, it is clear that they do not have the capability to compete with the performance of fibre-to-the-premise (FTTP) networks in the medium to long term. As a result, it is likely that these networks will eventually be overbuilt. In the short to medium term, consideration will be given to the speed, capacity, terms of access, and price of services on existing networks when investment proposals are considered.”⁶³

Kosten- und Finanzierungsaspekte

Um die Breitband-Initiative umzusetzen wird die neuseeländische Regierung Investitionen in Höhe von NZ\$ 1,5 Mrd. tätigen. Es wird erwartet, dass ein mindestens ebenso hohes Investitionsvolumen vom Privatsektor getätigt werden wird.

⁶⁰ Vgl. Butt (2009), S. 3.

⁶¹ Die Regierung weist in ihrem Dokument von September 2009 darauf hin, dass es je nach Technologie unterschiedliche Möglichkeiten gibt, „open access“ tatsächlich sicher zu stellen: „While the Passive Optical Network (PON) fibre access network architecture does not lend itself to unbundled line access as naturally as the Point-to-Point (PTP) architecture, there are methods for providing open access to PONs.... . For example, splitter-level unbundling is possible on PON architectures, and a future version of ‘Wave Division Multiplexing PON (WDM-PON)’ is likely to provide for wavelength unbundling on a PON architecture.” Vgl. Ministry of Economic Development (2009), S. 9.

⁶² Vgl. Minister for Communications and Information Technology (2009), S. 1 ff.

⁶³ Vgl. Ministry of Economic Development (2009), S. 2.

Un- und unterversorgte Gebiete

Die neuseeländische Breitband-Initiative hat bisher das Themenfeld der unterversorgten und ländlichen Gebiete noch nicht explizit adressiert. Es ist dem neuseeländischen Breitbandausbauplan inhärent, dass es zu einer Form der „digitalen Spaltung“ mit Blick auf die Verfügbarkeit von hohen Bandbreiten kommen wird. Bisher hat die neuseeländische Regierung lediglich Andeutungen gemacht, den Breitband-Ausbau in ländlichen Gebieten zu unterstützen. So wurde mitgeteilt, dass Mittel in Höhe von NZ\$ 300 Mio. zusätzlich zu den NZ\$ 1,5 Mrd. zur Verfügung gestellt werden sollen, um eine „rural broadband initiative“ zu veranlassen. Daneben sollen die Dienstverpflichtungen für Telekommunikationsunternehmen überdacht werden. Die Regierung hat in ihrem Dokument von September 2009 avisiert, dass sie in Kürze Konsultationsvorschläge mit Blick auf die „rural broadband initiative“ vorstellen will. Darüber hinaus wird sie das Ergebnis des „Telecommunications Service Obligations Review“ veröffentlichen.⁶⁴

Die bisher eher geringen ländlichen Ausbaufördermaßnahmen in Neuseeland mögen auch darauf zurückzuführen sein, dass die Regierung Neuseelands davon ausgeht, dass der Breitband-Ausbau Schritt für Schritt über die 75%-Marke hinausgehen wird und somit auch die abgelegenen Gebiete automatisch versorgt werden würden.⁶⁵

2.7 Schweden

Schweden weist im Dezember 2008 eine Breitband-Penetrationsrate von etwa 32%⁶⁶ auf (etwa 2,9 Mio.⁶⁷ Einwohner).

Anfang des Jahres 2007 veröffentlichte die schwedische Behörde für Post und Telekommunikation (Swedish Post and Telecom Agency, PTS) einen Vorschlag für ein staatliches Breitband-Ausbauprogramm.⁶⁸ Diese „Proposed Broadband Strategy for Sweden“ beinhaltete, bis zum Jahre 2010 eine national flächendeckende Breitband-Verfügbarkeit mit mindestens 2 Mbit/s downstream zu gewährleisten. Dafür sollten insgesamt Mittel der schwedischen Regierung sowie der EU in Höhe von ca. € 100 Mio. (SEK 1.135 Mio.) zur Verfügung stehen.

Im November 2009 wurde die endgültige „Broadband strategy for Sweden“ vom „Minister of Communications“ veröffentlicht.

⁶⁴ Vgl. ebd. S. 19.

⁶⁵ Vgl. Minister for Communications and Information Technology (2009), S. 11, 29.

⁶⁶ Vgl. OECD (2008c).

⁶⁷ Vgl. OECD (2008a).

⁶⁸ Vgl. Post&Telestyrelsen (2007).

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Übergeordnetes Ziel ist, in Schweden „world-class broadband“ zu ermöglichen. Dies soll in zwei Schritten erreicht werden: Zunächst soll bis Ende 2015 für 40% der schwedischen Haushalte und Unternehmen eine Breitband-Verbindung von mindestens 100 Mbit/s zur Verfügung stehen. Im nächsten Schritt ist geplant, den Flächendeckungsgrad dieser Breitband-Geschwindigkeiten bis 2020 auf 90% zu erhöhen. Zudem soll allen Haushalten und Unternehmen die Möglichkeit eröffnet werden, über den Breitband-Zugang „electronic public services“, wie beispielsweise eGovernment, eHealth und e-Learning, zu nutzen.⁶⁹

Umgesetzt werden soll die Breitbandstrategie primär durch einen Markt getriebenen Ausbau. Die schwedische Regierung wird dem Prinzip der Technologieneutralität folgen; vorgesehen sind Glasfaser-, Kabel- und Wireless- Technologien.⁷⁰ Die Regierung hat zur Umsetzung und Flankierung ihrer Breitbandstrategie insgesamt fünf Aktionsfelder identifiziert:

- Aktionsfeld 1 „Funktionierender Wettbewerb,“
- Aktionsfeld 2 „Der öffentliche Sektor als Marktspieler“,
- Aktionsfeld 3 „Frequenznutzung“,
- Aktionsfeld 4 „Verlässlichkeit von elektronischen Kommunikationsnetzen“,
- Aktionsfeld 5 „Förderung von Breitband-Investitionen überall im Land“.

Die wesentlichen Aktivitäten innerhalb jedes dieser Aktionsfelder werden im Folgenden überblicksartig dargestellt.

Aktionsfeld 1 „Funktionierender Wettbewerb“

Hier sieht die schwedische Regierung Handlungsfelder insbesondere bei der Zugangsregulierung. Grundsätzlich sei Aufgabe der Regulierung, so weit wie möglich Infrastrukturwettbewerb zu fördern, d.h. mit Blick auf Breitband die Parallelverlegung von Infrastruktur. Die Regierung weist aber auch darauf hin, dass es Landesteile gebe, wo wegen der geographischen und demografischen Gegebenheiten kein ökonomisch belastbarer Infrastrukturwettbewerb möglich sei.

Die schwedische Regierung zählt eine Reihe von Themenfeldern auf, in denen bereits politische bzw. gesetzliche Aktivitäten eingeleitet worden sind:

- Effizientere Gestaltung von Widerspruchsverfahren bei Regulierungsentscheidungen;

⁶⁹ Vgl. Government Offices of Sweden (2009), S. 14.

⁷⁰ Vgl. Government Offices of Sweden (2009), S. 16.

- Funktionale Separierung als mögliches Instrument der Regulierungspolitik (bereits im „Electronic Communications Act“ vorgesehen);
- Größere „Präzision“ bei Entscheidungen mit Blick auf Auflagen zur Wettbewerbsförderung, um Zahl der Revisionen zu reduzieren und zu schnelleren gesetzlich bindenden Entscheidungen zu kommen;
- Auftrag an die Regulierungsbehörde, eine längerfristig angelegte („5-Jahreszeitraum“) strategische Bestandsaufnahmen des schwedischen TK-Marktes durchzuführen;
- Auftrag an die Regulierungsbehörde, vertieft das Konzept der „openness“ zu untersuchen; der entsprechende Bericht soll Ende November 2009 vorgelegt werden.

Für die Zukunft sieht die schwedische Regierung eine hohe Priorität zum einen mit Blick auf die Umsetzung des ‘Telecoms Package’ in schwedisches Recht. Zum anderen soll die Regulierungsbehörde die strategische Marktanalyse als Daueraufgabe übertragen bekommen: Es sollen insbesondere Schlussfolgerungen gezogen werden mit Blick auf eine langfristige Orientierung der Regulierung, um die Planungssicherheit für die Marktteilnehmer zu erhöhen.

Aktionsfeld 2 “Der öffentliche Sektor als Marktspieler”

Die schwedische Regierung unterstreicht, dass dem öffentlichen Sektor eine bedeutende Rolle im Breitbandmarkt zukommt, insbesondere als Eigentümer von relevanter Infrastruktur für Breitband, als Nutzer von IT und Breitbanddiensten und als verantwortliche Institutionen für den Bereich regionale und lokale Planung und Entwicklung. In diesem Zusammenhang weist die schwedische Regierung insbesondere auf die Rolle der bereits existierenden „Stadtnetze“ hin. Es gibt in Schweden heute etwa 150 solcher lokalen Netze und sie unterscheiden sich in mehr oder weniger großem Maße z.B. in Bezug auf die angebotenen Dienste, die Geschäftsmodelle sowie den konkreten Zugang zur Infrastruktur.

Die schwedische Regierung hat sich dem Thema möglicher wettbewerblicher Verzerrungen, die sich aus Aktivitäten öffentlicher Marktspieler in Konkurrenz mit privaten Marktspielern ergeben, gewidmet und im August 2009 ein entsprechendes Gesetz im Reichstag eingebracht.⁷¹

Die schwedische Regierung sieht Prioritäten für künftige Aktionen in folgenden Themenfeldern:

- Anpassungen im “Planning and Building Act”, insbesondere Einbeziehung von “telecommunications and other information technology“ in dieses Gesetz;

⁷¹ Vgl. Hierzu auch A-focus AB (2008).

- Unterstützung für die Fortführung von städtischen IT-Infrastrukturprogrammen;
- Auftrag an die schwedische Regulierungsbehörde einen Review der gegenwärtigen Planungsprozesse mit Blick auf Erdarbeiten vorzunehmen und Vorschlägen für ein(e) verbesserte(s) Koordination und Informationsmanagement vorzulegen;
- Auftrag an die Regulierungsbehörde spezifische Anforderungen an Städte und Gemeinden zu implementieren, damit die Schwierigkeiten für Netzbetreiber, Übereinkommen mit den Städten und Gemeinden zu schließen und die notwendigen Genehmigungen für die Verlegung von Breitbandinfrastruktur zu bekommen, minimiert werden

Mit Blick auf Breitbandinfrastruktur sieht die schwedische Regierung eine besondere Rolle auch beim Zentralstaat, denn 15-20% der Glasfaserinfrastruktur gehörten im Jahre 2008 zu Entitäten, die dem Zentralstaat zuzurechnen sind. Genannt werden die Eisenbahnverwaltung (National Rail Administration), Teracom AB (betreibt z.B. das terrestrische Radio- und TV-Netz), der Energieversorger „Affärsverket svenska kraftnät“ und die nationale Straßenverwaltung. Solche Aktivitäten des Zentralstaats sollten jedoch möglichst wenig den Wettbewerb stören. Breitbandnetze sollten deshalb für alle Marktteilnehmer wettbewerbsneutral und diskriminierungsfrei verfügbar sein. Wholesale-Dienste die von diesen Entitäten angeboten werden sollten seien primär Ducts und Dark Fibre.

Prioritäten sieht die schwedische Regierung in diesem Zusammenhang in zwei Bereichen:

- Erhöhte Verfügbarkeit von Ducts. Dies soll sich insbesondere darauf beziehen, bei Straßenbaumaßnahmen künftig direkt Ducts für Glasfaser mitzuverlegen.
- Ausgliederung des Banverket ICT Bereichs in ein gesondertes Unternehmen. Das schwedische Eisenbahnunternehmen Banverket betreibt ein nationales Glasfasernetz und es stellt „IT und Kommunikationsdienste“ für den Eisenbahn- und Transportsektor, für TK-Netzbetreiber und andere Großunternehmen über Banverket ICT bereit.

Aktionsfeld 3 „Frequenznutzung“

Hier stellt das Programm der schwedischen Regierung insbesondere ab auf die Nutzbarmachung der digitalen Dividende (Frequenzbereich 790 bis 862 MHz) sowie die Öffnung der 900 MHz- bzw. 1800 MHz-Bänder für Anwendungen jenseits von GSM. Die schwedische Regierung diskutiert darüber hinaus über die Nutzung des Spektrums durch den öffentlichen Sektor (genannt werden Armee Luftverwaltung und Teracom AB). Ein Bericht aus dem Jahre 2008 hat sich z.B. dafür ausgesprochen, dass das Militär für die Nutzung von Frequenzen eine Frequenznutzungsabgabe zahlt.

Aktionsfeld 4 „Verlässlichkeit von elektronischen Kommunikationsnetzen“

Hier sieht das Programm der schwedischen Regierung insbesondere die Notwendigkeit von Aktionen, um die Ausfallsicherheit im Bereich der elektronischen Kommunikation zu erhöhen. Die schwedische Regulierungsbehörde soll daher beauftragt werden Vorschläge zu entwickeln um in Kooperation mit dem Privatsektor die “resilient electronic communications“ zu verbessern.

Aktionsfeld 5 „Förderung von Breitband-Investitionen überall im Land“

Die Breitbandstrategie der Regierung weist darauf hin, dass es in Schweden bereits eine Reihe von wichtigen Aktionen im Bereich Breitband gebe, die schon implementiert seien. Dazu gehören

- die Betonung der Notwendigkeit, bei Aus- und Umbaumaßnahmen im Bereich der Elektrizitäts-, Wasser- und Abwassernetze sowie Fernwärmenetze Ducts zu verlegen. Dies ist nach Ansicht der Regierung allerdings noch nicht hinreichend umgesetzt.
- Die steuerliche Abzugsfähigkeit von Kosten, die Privatpersonen für die Breitbandverlegung in bzw. an ihrem Haus entstehen (Einbeziehung in die „home improvement tax allowance“ Regelung).
- Einbeziehung von Breitbandausbaumaßnahmen in die “National strategy for regional competitiveness, entrepreneurship and employment 2007–2013”. Dies zielt insbesondere ab auf entlegene ländliche Regionen und umfasst darüber hinaus Leitlinien für die Implementierung von Programmen aus dem europäischen Strukturfond.
- Die Regierung hat zudem entschieden, Breitbandinitiativen für den ländlichen Raum im Rahmen des “Rural Development Programme“ aufzusetzen als Teil des „European economic recovery plan“. Diese Maßnahmen beziehen sich auf den Zeitraum 2010 bis 2012 und umfassen eine finanzielle Unterstützung von SEK 250 Mio.
- Jährliches Monitoring der Breitbandentwicklung in Schweden durch die Regulierungsbehörde und Anfertigung eines entsprechenden Berichts für die Regierung.

Die schwedische Regierung sieht folgende Maßnahmen als prioritär an.

- Etablierung eines Breitbandforums zur Stärkung der Zusammenarbeit der relevanten Beteiligten; hierzu zählt die Regierung insbesondere die Regulierungsbehörde, die Vertretung der Landkreise, Institutionen mit Fokus auf Regionalentwicklung, die Städte und Gemeinden, die Netzbetreiber und Verbände.

- Erarbeitung von "best practice" Beispielen mit Blick auf die Zusammenarbeit von privatem und öffentlichem Sektor bei Breitbandausbaumaßnahmen auf regionaler und lokaler Ebene.
- Auftrag an die Regulierungsbehörde Maßnahmen im Bereich der Frequenzpolitik abzuleiten, um Breitbandzugang auch in bisher un- oder unterversorgten Gebieten herzustellen. Die Regierung sagt hier explizit, dass dieser Auftrag sich nicht auf das Frequenzspektrum bezieht, das im Augenblick für Radio- und Fernsehversorgung genutzt wird bzw. von öffentlichen Institutionen.
- Auftrag an die Regulierungsbehörde zu untersuchen, inwieweit die gegenwärtigen Vergaberegeln insbesondere bei Strukturfondsmitteln ein Hindernis für deren Inanspruchnahme darstellen. Die Inanspruchnahme dieser Mittel scheint faktisch in Schweden bisher eher begrenzt gewesen zu sein.

Kosten- und Finanzierungsaspekte

Innerhalb der schwedischen Breitband-Strategie ist bisher lediglich vorgesehen, den Breitband-Ausbau in abgelegenen Regionen Schwedens mit öffentlichen Mitteln im Rahmen des Europäischen „recovery plan“ finanziell zu unterstützen. Hierfür sollen während der Jahre 2010 bis 2012 SEK 250 Mio. (etwa € 24 Mio.) zur Verfügung stehen.⁷²

2.8 Singapur

Singapur weist im zweiten Teil des Jahres 2008 mit 99,9% aller Haushalte (etwa 4,7 Mio. Einwohner) die höchste Breitband-Penetrationsrate der in dieser Studie betrachteten Länder auf.⁷³

Die Regierung Singapurs hatte bereits im Jahre 2006 eine weit reichende Breitband-Initiative entwickelt: Die Informations- und Kommunikationsbehörde Singapurs (Info-comm Development Authority of Singapore, IDA) gab im März 2006 ihre Strategie für das „Next Generation Broadband Network“ (Next Gen NBN) als Projekt im Rahmen des „Intelligent National 2015“ (iN2015)-Plans bekannt.

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Anfangs soll das Breitband-Netz eine Übertragungsrates von mindestens 100 Mbit/s im downstream und 50 Mbit/s im upstream erreichen. Zukünftig ist ein Gigabit-Niveau anvisiert.⁷⁴ Ziel des „Next Gen NBNs“ ist, bis 2010 60% aller Haushalte und Unternehmen Singapurs mit diesen breitbandigen Hochgeschwindigkeitsverbindungen zu versorgen.

⁷² Vgl. Government Offices of Sweden (2009), S. 32.

⁷³ Vgl. IDA (2009f).

⁷⁴ Vgl. IDA (2009c), IDA (2009a), IDA (2009b).

Bis 2012 soll dies für 95% aller Haushalte, Schulen, Regierungsgebäude, Unternehmen und Krankenhäuser gelten.

Die Umsetzung des ausschließlich auf Glasfasertechnologie basierten Breitband-Ausbaus soll auf drei unterschiedlichen Ebenen erfolgen:⁷⁵

- Die erste Ebene stellt die „Network Company“ (NetCo) dar. Dieses Unternehmen baut die passive Infrastruktur des nationalen Breitband-Netzes aus und betreibt diese.
- Auf der zweiten Ebene befindet sich das operative Infrastrukturunternehmen, „Operating Company“ (OpCo), welches den Ausbau der aktiven Infrastruktur vornimmt.
- Die dritte und letzte Ebene ist die der ISPs, welche Internetdienste an die Endkunden verkaufen.

Die Regierung von Singapur hat für die Unternehmen, die tatsächlich die Funktion der NetCo bzw. OpCo übernehmen, von vornherein weit reichende Separierungsvorgaben gemacht.

Die entsprechenden Ausschreibungen für die NetCo und die OpCo sind vom Staat bereits vorgenommen und die Gewinner ausgewählt worden. Die Gewinner der Ausschreibung erhalten jeweils eine Lizenz für 25 Jahre. Interessant für die künftige Marktstruktur in Singapur im Speziellen und für die Bereitstellung von Diensten und Applikationen in einer NGN-Umgebung generell ist der folgende Umstand: In dem Konsortium welches die Lizenz für die NetCo gewonnen hat ist der Incumbent Singapore Telecom beteiligt; er ist jedoch nicht Konsortialführer. Das Unternehmen welches die Lizenz für die OpCo gewonnen hat ist StarHub, d.h. einer der wichtigsten Wettbewerber im TK-Markt Singapur.

Kosten- und Finanzierungsaspekte

Für die NetCo hat der Zentralstaat finanzielle Unterstützungen in Höhe von maximal US\$ 750 Mio. angekündigt.⁷⁶ Für die OpCo sollen staatliche Zuschüsse in Höhe von maximal US\$ 250 Mio. getätigt werden. Das Gesamtinvestitionsvolumen des Staates Singapurs für den nationalen Breitband-Ausbau wird demnach maximal US\$ 1 Mrd. betragen.⁷⁷

⁷⁵ Vgl. IDA (2009c).

⁷⁶ Vgl. IDA (2009d).

⁷⁷ Vgl. IDA (2009e).

Un- und unterversorgte Gebiete

In Singapur ist die Adressierung der Problematik unterversorgter oder ländlicher Gebiete innerhalb der „Next Gen NBN“ Strategie offenbar nicht als notwendig angesehen worden. Hierfür dürften zwei Gründe ausschlaggebend gewesen sein. Einerseits weist Singapur bereits eine nahezu 100%-ige Breitband-Penetrationsrate auf. Andererseits sind in diesem Land, mit einer Bevölkerungsdichte von etwa 6.800 Personen pro km², welche zu 100% in Städten wohnen⁷⁸, so gut wie keine ländlichen, schwer erschließbaren Gebiete vorhanden.

2.9 Südkorea

Im Dezember 2008 verfügten 15,5 Mio.⁷⁹ Einwohner Südkoreas über eine Breitband-Verbindung. Diese machen in etwa 32%⁸⁰ der Gesamtbevölkerung aus.

Die Regierung von Südkorea hat während des letzten Jahrzehnts zahlreiche Strategien, entwickelt, welche die Führungsposition des Landes im IKT-Sektor stärken bzw. ausbauen sollten. Zuletzt veröffentlichte die südkoreanische Rundfunk- und Telekommunikations-Kommission (Korea Communications Commission, KCC) im Februar diesen Jahres einen Plan zum weiterführenden Ausbau sowie zur Verbesserung des Breitband-Netzes; das „Ultra Broadband convergence Network“ (UBcN).⁸¹ Die Absicht der KCC mit diesem Plan ist, eine umfassende IP-basierte Netzinfrastruktur bereitzustellen, welche die Breitband- und Mobilfunknetze des Landes zusammenführt und den Usern erlaubt, von einer Vielzahl von Endgeräten auf dieses Netz zuzugreifen.⁸²

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Korea setzt sich zum Ziel, ab 2012 bei der Breitbandversorgung in den Gigabit-Bereich vorzustoßen. Die einzelnen Ziele, die avisiert werden sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

⁷⁸ Vgl. Statistics Singapore (2008).

⁷⁹ Vgl. OECD (2008a).

⁸⁰ Vgl. OECD (2008c).

⁸¹ Vgl. Korean Insight (2009).

⁸² Vgl. The Korea Times (2009).

Tabelle 1: Überblick über wesentliche Elemente der UBcN-Breitbandstrategie in Südkorea

Services	Content
Backbone Network	70 percent of the country's circuit-switched network, used for fixed-line telephony, will be replaced with an IP network by 2012. Existing fixed-line telephony will be switched to VoIP.
Fixed-line Network	14 million subscribers will receive Broadband convergence Network services with transmission speeds of up to 100Mbps by 2012. Starting in 2012, the government plans to build a 1Gbps-level Ultra Broadband convergence Network in large cities that will provide broadband services with speeds ten times faster than existing services.
Wireless Network	Will launch a 3.9G/4G ultra broadband service that will enable users to transmit data at an average speed of ten megabytes per second on wireless connections.
Broadcast Network	A two-way infrastructure will allow users to conduct e-commerce while watching not only IPTV but also land-wave TV by 2010. The government also plans to expand the existing digital broadcast coverage from the current 87% to 96%.

Quelle: KBS WORLD (2009).

Neben der Migration zu NGN Technologie im Kernnetz zeigt die Tabelle, dass das UBcN-Vorhaben auf Festnetz, Mobilfunk- und Rundfunk-Netzinfrastrukturen fokussiert.

Bis zum Jahre 2012 sollen 14 Mio. Subscribern Festnetz-basierte Breitbandanschlüsse mit einer Verbindungsrate bis zu 100 Mbit/s bereit gestellt werden. Ab 2012 soll zudem in den größten Städten des Landes mit dem Ausbau von Netzen mit Gigabit-Niveau begonnen werden. In Mobilfunknetzen soll ein Mindestniveau von 10 Mbit/s downstream garantiert werden. Rundfunknetze sollen bis 2010 Zwei-Wege-fähig ausgebaut werden und die Abdeckungsrate für digitalen Rundfunk soll auf 96 % gebracht werden.

Kosten- und Finanzierungsaspekte

Das Investitionsvolumen für die Umsetzung der UBcN-Ziele schätzt die koreanische Regulierungsbehörde KCC umgerechnet auf rund US\$ 24,6 Mrd. innerhalb der nächsten fünf Jahre. Davon werden voraussichtlich US\$ 1 Mrd. staatlichen Geldern für Fördermaßnahmen zuzuschreiben sein.⁸³ Den restlichen Betrag, d.h. den Hauptbetrag von etwa US\$ 23,6 Mrd. hofft das KCC von Privatinvestoren generieren zu können.⁸⁴

Un- und unterversorgte Gebiete

Die UBcN-Strategie enthält keine explizite Adressierung der Verbesserung der Breitband-Versorgung ländlicher oder unterversorgter Gebiete des Landes. Allerdings ist dem südkoreanischen Telekommunikations-Incumbent KT seit dessen Privatisierung im

⁸³ Vgl. KBS WORLD (2009).

⁸⁴ Vgl. The Korea Times (2009).

Jahre 2002 eine Universaldienstverpflichtung auferlegt worden. Diese beinhaltet, dass ab dem genannten Jahr (2002) alle Regionen Südkoreas mit einer Verbindungsrate von mindestens 1,5 Mbit/s ausgestattet sein müssen.⁸⁵ Darüber hinaus wurden von Seiten des südkoreanischen Staates aus Anreize, wie beispielsweise subventionierte Darlehen oder Steuerfreistellungen für KMUs, für den Breitband-Ausbau in ländlichen und unterversorgten Regionen gesetzt.⁸⁶ All dies sind Gründe für die verhältnismäßig hohe Penetrationsrate von Breitband-/DSL-Verbindungen auch in ländlichen Gebieten Südkoreas.⁸⁷

2.10 USA

Die USA weisen im Dezember 2008 eine Breitband-Penetrationsrate von 26,7%⁸⁸ (ungefähr 80 Mio. Bürger⁸⁹) auf.

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Bereits vor der Wahl des neuen US-Präsidenten hat es Initiativen der Regierung in Washington wie auch der einzelner Staaten zur Breitband-Förderung in den USA an. Ein wichtiger Baustein ist dabei der Broadband Data Improvement Act (BDIA). Dieser wurde noch im Oktober 2008 von beiden Häusern verabschiedet und von Präsident Bush unterzeichnet. Der BDIA gibt der FCC und dem Department of Commerce entsprechende Aufgaben zur Datenerhebung und Schaffung eines öffentlich zugänglichen interaktiven Breitbandatlases vor.

Seit Vereidigung der Obama Regierung sind die Aktivitäten im Bereich Breitband stark intensiviert worden. So wurde ein Broadband Technology Opportunities Program (BTOP) mit entsprechenden Fördermaßnahmen konzipiert. Der American Recovery and Reinvestment Act of 2009, auch Stimulus Act genannt, d.h. das Programm der amerikanischen Bundesregierung zur Überwindung der Wirtschaftskrise, Ankurbelung der Konjunktur und Erzielung von langfristigem Wirtschaftswachstum erlaubte dann auch die Bereitstellung entsprechender finanzieller Mittel.⁹⁰

Mit diesem Gesetz ist die Förderung verschiedener Einzelmaßnahmen verbunden.⁹¹

Eine dieser Einzelmaßnahmen ist das Broadband Technology Opportunities Program (BTOP). Dieses Programm ist aufgehängt bei der National Telecommunications and Information Administration (NTIA) in Abstimmung mit der FCC. Das BTOP zielt darauf

⁸⁵ Vgl. Point-Topic (2008).

⁸⁶ Vgl. Kim (2004), S. 13.

⁸⁷ Vgl. OECD (2004), S. 30.

⁸⁸ Vgl. OECD (2008c).

⁸⁹ Vgl. OECD (2008a).

⁹⁰ Zum Recovery Act und den Umsetzungsmaßnahmen und Mechanismen siehe <http://www.recovery.gov>

⁹¹ Vgl. Barnard (2009).

ab, Breitbanddienste für ländliche und unterversorgte Gebieten zu entwickeln und auszuweiten sowie auf eine Verbesserung der Zugangsmöglichkeiten zu Breitband für Einrichtungen der öffentlichen Sicherheit (public safety agencies).

Eine weitere Einzelmaßnahme, die unterstützt wird, ist das Broadband Initiatives Program (BIP). Dieses wird verwaltet durch den Rural Utilities Service (RUS) des amerikanischen Landwirtschaftsministeriums (United States Department of Agriculture (USDA)). Dieses Programm setzt sich zum Ziel, die Expansion von Breitbanddiensten in ländlichen Gebieten finanziell zu unterstützen.

Kosten- und Finanzierungsaspekte

Mit dem American Recovery and Reinvestment Act of 2009 werden für die Jahre 2009 und 2010 insgesamt 7,4 Milliarden US-Dollar bereit gestellt.⁹²

Un- und unterversorgte Gebiete

Die oben genannten Programme fokussieren insbesondere auf un- und unterversorgte Gebiete. Gleichzeitig ist festzuhalten, dass die USA bisher noch über kein national ausgerichtetes Ausbauprogramm für breitbandige Internetverbindungen verfügen.

Der Recovery Act fordert allerdings die FCC auf, bis zum 17. Februar 2010 dem Kongress einen nationalen Breitbandplan vorzulegen. Dieser soll sicher stellen, dass jeder Amerikaner Zugang zu einem leistungsfähigen Breitbandanschluss hat und er soll auch eine geeignete Überprüfungsmöglichkeit der Zielerreichung beinhalten. Um den Inhalt des nationalen Breitband-Plans so adäquat wie möglich zu gestalten, sind unterschiedlichste Parteien um ihren Input gebeten worden.⁹³ Zu adressierende Kernpunkte sind zudem die Verbesserung der Koordination zwischen Bundesbehörden und Bundesstaaten sowie zwischen Wirtschaft und Nicht-Regierungsorganisationen.

Die NTIA hat Ende August 2009 eine Zwischenbilanz der bis dato gestellten Anträge zur Förderung von Breitbandausbauvorhaben im Rahmen von BTOP und BIP veröffentlicht.⁹⁴ Die vorläufige Analyse der Anträge zeigt, dass NTIA und RUS Anträge in einem Gesamtwert von \$28 Mrd. erhalten haben. Nimmt man dazu noch rd. \$10.5 Mrd. an Zuschussleistungen der Antragsteller ergibt das einen Betrag von insgesamt \$38 Mrd. Investitionsvorhaben für Breitband. Im einzelnen verteilen sich laut der Pressemitteilung der NTIA die Anträge wie folgt:

⁹² Vgl. Barnard (2009).

⁹³ In diesem Zusammenhang sind zu nennen Konsumenten, Industrie, Klein- und Mittelständler, gemeinnützige Organisationen, Repräsentanten von Behinderten und Arbeitsunfähigen, Zentralregierung, Staaten, Gemeinden und andere Interessengemeinschaften; vgl. Barnard (2009).

⁹⁴ Vgl. NTIA press release No. 0409.09 vom 27. August 2009

http://www.usda.gov/wps/portal/lut/pl_s.7_0_A/7_0_1OB?contentidonly=true&contentid=2009/08/0409.xml

„Infrastructure

- More than 260 applications were filed solely with NTIA's Broadband Technology Opportunities Program (BTOP), requesting over \$5.4 billion in grants to fund broadband infrastructure projects in unserved and underserved areas.
- More than 400 applications were filed solely with RUS's Broadband Initiatives Program (BIP), requesting nearly \$5 billion in grants and loans for broadband infrastructure projects in rural areas.
- More than 830 applications were filed with both NTIA's BTOP and RUS's BIP, requesting nearly \$12.8 billion in infrastructure funding. (Applicants for infrastructure projects in rural areas must apply to BIP but were given the opportunity to jointly apply to BTOP in case RUS declines to fund their application.)

Sustainable Broadband Adoption

- More than 320 applications were filed with NTIA requesting nearly \$2.5 billion in grants from BTOP for projects that promote sustainable demand for broadband services, including projects to provide broadband education, awareness, training, access, equipment or support, particularly among vulnerable population groups where broadband technology has traditionally been underutilized. (The Recovery Act directs NTIA to make at least \$250 million available for programs that encourage sustainable adoption of broadband services, of which up to \$150 million is allocated in this first round of grants.)

Public Computer Centers

- More than 360 applications were filed with NTIA requesting more than \$1.9 billion in grants from BTOP for public computer center projects, which will expand access to broadband service and enhance broadband capacity at public libraries, community colleges, and other institutions that provide the benefits of broadband to the general public or specific vulnerable populations. (The Recovery Act directs NTIA to make at least \$200 million available for expanding public computer center capacity, of which up to \$50 million is allocated in this first round of grants.)”.

Vor diesem Hintergrund sollte allerdings nicht unerwähnt bleiben, dass wesentliche Incumbents in den USA (AT&T, Verizon und Comcast) erklärt haben, keine Mittel aus dem „stimulus program“ für ihren Breitbandausbau in Anspruch nehmen zu wollen.⁹⁵

⁹⁵ Vgl. Broadband stimulus offer shunned by major companies; The Washington Post; August 14, 2009; vgl. http://seattletimes.nwsourc.com/html/business/technology/2009659025_broadband14.html.

2.11 Deutschland

Deutschland verzeichnete Ende des Jahres 2008 etwa 22,5 Mio. Breitband-Subscriber; dies entspricht 27,4% der deutschen Bevölkerung⁹⁶.

Die deutsche Bundesregierung hat im Februar 2009 im Rahmen des Konjunkturpakets II die „Breitbandstrategie der Bundesregierung“ vorgelegt. Diese Strategie hat ein zweistufiges Zielsystem entwickelt. Das erste Ziel ist, dass bis spätestens Ende 2010 flächendeckend leistungsfähige Breitband-Verbindungen zur Verfügung stehen sollen. Das zweite Ziel beinhaltet die Anbindung von 75% der deutschen Haushalte an Hochgeschwindigkeitsverbindungen mit einer Übertragungsrate von mindestens 50 Mbit/s bis 2014. Solche hochleistungsfähigen Breitbandanschlüsse sollen daraufhin möglichst bald flächendeckend verfügbar sein.⁹⁷

Elemente des avisierten Breitbandausbaus

Die Breitbandstrategie der Bundesregierung basiert auf einem 4-stufigen Ansatz. Die Bundesregierung will:

- die Nutzung von Synergien beim Infrastrukturausbau vorantreiben,
- eine unterstützende Frequenzpolitik gewährleisten,
- im erforderlichen Umfang finanzielle Fördermaßnahmen bereitstellen sowie
- sich für eine wachstums- und innovationsorientierte Regulierung einsetzen.

Insgesamt identifiziert der strategische Plan der Bundesregierung 15 Maßnahmen, die kurzfristig in 2009 in Angriff zu nehmen sind.

Im Zusammenhang mit der Nutzung von Synergien beim Infrastrukturausbau⁹⁸ sind folgende Maßnahmen geplant:

- Maßnahme 1 - Mitnutzung bestehender Infrastrukturen und Einrichtungen optimieren: Förderung des Breitband-Ausbaus durch teilweise Mitnutzung bereits bestehender Infrastrukturen sowie durch Befürwortung der Mitnutzung vorhandener Einrichtungen auf kommunaler und Landesebene.
- Maßnahme 2 - Aufbau eines Infrastrukturatlases: Unter Berücksichtigung konzeptioneller Vorarbeiten der Wirtschaft und der Breitbandinitiativen der Länder soll die Bundesnetzagentur in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie einen Infrastrukturatlas erstellen. Dieser nimmt aus-

⁹⁶ Vgl. OECD (2008c).

⁹⁷ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009a), S. 5.

⁹⁸ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009a), S. 10.

schließlich solche Infrastrukturen auf, die für eine Mitnutzung in Frage kommen. Er kann seit Anfang Dezember 2009 genutzt werden.

- **Maßnahme 3 - Aufbau einer Baustellendatenbank:** Zweck dieser Maßnahme ist, die Kosten des Breitbandausbaus zu reduzieren. Telekommunikationsunternehmen soll hierbei die Möglichkeit eröffnet werden, im Rahmen ohnehin beabsichtigter Straßenbaumaßnahmen ihre Infrastrukturen mitzuverlegen.
- **Maßnahme 4 - Bedarfsorientierte Mitverlegung von Leerrohren und gemeinsamer Aufbau von Infrastrukturen:** Im Zuge von Baumaßnahmen soll bei Bedarf eine Mitverlegung von Leerrohren sowie die Einrichtung von Zugängen zu Kanalschächten ermöglicht werden. Auch sollen Kooperationen beim Aufbau von Infrastrukturen intensiviert und gefördert werden.
- **Maßnahme 5 - Verbesserung der Breitbandverteilung im Haus:** Hausinterne Installationen von Breitband werden künftig steuerlich begünstigt sein.

Mit Blick auf unterstützende Frequenzpolitik⁹⁹ steht die folgende Maßnahme im Vordergrund:

- **Maßnahme 6 - Rasche Nutzung des Potenzials der Digitalen Dividende.** Um die Penetrationsrate von Breitband-Anschlüssen, neben der Förderung des originären Infrastrukturausbau von bspw. Glasfaser, schneller voranzutreiben, unterstützt die deutsche Bundesregierung die zügige Nutzung der „Digitalen Dividende“ als mobiles Komplement zu Festnetzanschlüssen.¹⁰⁰ Am 12. Juni 2009 hat der Bundesrat zugestimmt, den Frequenzbereich von 790-862 MHz freizugeben. Dieser Teil des Frequenzspektrums wäre insbesondere geeignet, entsprechende Aktivitäten der kommenden Lizenzinhaber vorausgesetzt, Breitbandzugang auf mobiler Basis für un-/unterversorgte Gebiete bereitzustellen.¹⁰¹ Bund und Länder messen jedenfalls der Frequenzauktion für diesen Bereich eine besondere Bedeutung für die Versorgung des ländlichen Raums mit Breitband zu.

Die Bundesregierung fokussiert im Zusammenhang mit der Bereitstellung finanzieller Fördermaßnahmen¹⁰² auf folgende Maßnahmen:

- **Maßnahme 7 - Verbesserte Förderbedingungen in den Gemeinschaftsaufgaben:** Dies bezieht sich konkret auf die Gemeinschaftsaufgaben „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ sowie „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“.

⁹⁹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009a), S. 13.

¹⁰⁰ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009a), S. 13 ff.

¹⁰¹ „Bund und Länder werden gemeinsam darauf achten, dass die Ziele, den ländlichen Raum an das schnelle, breitbandige Internet anzuschließen, erreicht werden.“ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009b).

¹⁰² Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009a), S. 15.

- Maßnahme 8 - Zusätzliches Geld für Infrastrukturaufbau: Finanzielle Mittel aus dem Konjunkturpaket II nach dem Zukunftsinvestitionsgesetz können den Kommunen zum Breitband-Ausbau zur Verfügung gestellt werden.

Beim Einsatz für eine wachstums- und innovationsorientierte Regulierung¹⁰³ sieht die Bundesregierung besondere Aufgabenfelder in den folgenden Maßnahmen.

- Maßnahme 9 - Mehr Planungssicherheit für Unternehmen: Die Bundesregierung prüft dafür die kurzfristige Realisierbarkeit einer Verlängerung der bestehenden Geltungsdauer von Marktanalysen von zwei auf drei Jahre.
- Maßnahme 10 - Grundzüge einer wachstums- und innovationsorientierten Regulierung festlegen: Die Bundesnetzagentur hat ein Eckpunktepapier über die regulatorischen Rahmenbedingungen für den Breitbandausbau im Mai 2009 veröffentlicht. In diesem Papier befürwortet die Bundesnetzagentur regionale Initiativen sowie die Kooperationsbildung von Telekommunikationsunternehmen im Breitband-Ausbau. Zudem wird die Bundesnetzagentur ihre Entscheidungen zukünftig „verstärkt an den Säulen des Eckpunktepapiers – Reduzierung von Risiken, Sicherung der Investitions- und Innovationskraft, Planungssicherheit sowie Transparenz – ausrichten“, um den Breitband-Ausbau in Deutschland voranzutreiben.
- Maßnahme 11 - Anreizorientierte und investitionsfördernde Vorgaben im EU-Rechtsrahmen: Im Zuge dieser Maßnahme will sich die Bundesregierung auf EU-Ebene verstärkt dafür einsetzen, im EU-Rechtsrahmen für Telekommunikation für Klarstellungen zu sorgen, die die Netzmodernisierung sicherstellen und beschleunigen.
- Maßnahme 12 - Aktive und aktivierende Öffentlichkeitsarbeit: Hier steht der Ausbau des Breitband-Portals des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie www.zukunft-breitband.de im Vordergrund.
- Maßnahme 13 - Aufbau eines Breitbandkompetenzzentrums: Das Breitbandkompetenzzentrum soll auf Bundesebene gegründet werden; es soll als Beratungs- und Informationsstelle fungieren und sich mit Vorschlägen für die konkrete Umsetzung der Maßnahmen befassen.
- Maßnahme 14 - Einrichtung einer Bund-Länder-Arbeitsgruppe: Die Arbeitsgruppe wird mit Vertretern des Bundes und der Länder errichtet werden. Diese werden alle in dieser Strategie aufgeworfenen Fragen, die nur gemeinsam gelöst werden können, erörtern und Lösungsvorschläge erarbeiten.
- Maßnahme 15 - Erstellung eines jährlichen Monitoringberichts: Um die Umsetzung der Maßnahmen regelmäßig zu dokumentieren, künftige Schritte festzule-

¹⁰³ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009a), S. 18.

gen und Verbesserungsbedarf festzustellen, wird die Bundesregierung jährlich einen Monitoringbericht erstellen. Die erste Ausgabe soll im Frühjahr 2010 erfolgen.

Die Bundesregierung sieht es mit Blick auf die technologische Umsetzung ihrer Breitbandstrategie als unstrittig an, dass dies nur über einen Technologie-Mix erreicht werden kann. Für die kurzfristige Bereitstellung von leistungsfähigem Internet (mindestens 1 Mbit/s) weist sie insbesondere auf DSL-Technologien, Kabelnetze, Funk- und Satellitenverbindungen hin. Die Basis für hochleistungsfähige Internetanschlüsse (ab 50 MBit/s) werden dagegen primär in Kabelnetzen, VDSL und Glasfasernetzen gesehen. Darüber hinaus kommen aus Sicht der Bundesregierung noch zukunftsfähige Funktechnologien wie LTE in Frage.¹⁰⁴

Kosten- und Finanzierungsaspekte

Mit Blick auf die finanzielle Unterstützung von Breitband-Ausbauprojekten sind in Deutschland verschiedene Programme zu erwähnen.

Erstens werden über € 150 Mio. im Rahmen der Gemeinschaftsaufgaben von Bund und Ländern (für ländliche Gebiete mit geringerer Übertragungsrate als 1 Mbit/s) bereit gestellt.

- Im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) werden Ausbauprojekte mit max. € 500.000 gefördert. Bis zu 90% der Wirtschaftlichkeitslücke sind förderfähig. Diese finanziellen Mittel werden von den Ländern zur Verfügung gestellt, wobei diese wiederum 60% der Kosten vom Bund zurück erstattet bekommen.¹⁰⁵
- Über die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW) kann Unterstützung für die Breitband-Versorgung vorrangig von gewerblichen Unternehmen in ländlichen Regionen beantragt werden. Auch hier ist bis zu 90% der Wirtschaftlichkeitslücke förderfähig und maximal € 100.000 Euro können bereit gestellt werden, wenn die Kommunen von Dritten Planungs- und Beratungsleistungen in Anspruch genommen haben.

Zweitens stehen finanzielle Mittel aus dem Konjunkturpaket II nach dem Zukunftsinvestitionsgesetz bereit. Hierfür sind bis zu € 3,5 Mrd. bundesweit für Investitionen in Infrastrukturen vorgesehen. Die Kommunen haben dabei die Entscheidungshoheit welcher Anteil dieser Finanzierungsmittel für Breitbandinfrastrukturen verwendet wird.

¹⁰⁴ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009a), S. 8 ff.

¹⁰⁵ Vgl. VATM (2009).

Drittens können die Telekommunikationsunternehmen in Deutschland über das KfW-Sonderprogramm 2009 und die Europäische Investitionsbank Kredite mit Laufzeiten von bis 15 Jahren zu günstigen Bedingungen erhalten.

Un- und unterversorgte Gebiete

Die Herausforderung auch un- bzw. unterversorgte Gebiete in Deutschland mit Breitband zu versorgen wird in der „Breitbandstrategie der Bundesregierung“ auf verschiedene Weise adressiert. „Bund und Länder werden gemeinsam darauf achten, dass die Ziele, den ländlichen Raum an das schnelle, breitbandige Internet anzuschließen, erreicht werden.“¹⁰⁶

Erstens sollen im Infrastrukturaufbau künftig verstärkt Synergien genutzt werden. So sollen unter anderem bei Baumaßnahmen Leerrohre mitverlegt und Zugänge zu Kanalschächten eingerichtet werden.

Zweitens sollen die aufgrund fortschreitender Digitalisierung frei werdenden Radiofrequenzen („Digitale Dividende“) speziell für die Erschließung ländlicher und unterversorgter Gebiete mit Breitband-Verbindungen genutzt werden.¹⁰⁷ Kern der Umnutzung von Frequenzen ist, den Zugewinn an Nutzungsmöglichkeiten des Frequenzspektrums für mobile Breitbandlösungen in un-/unterversorgten Gebieten zu ermöglichen. Die Versteigerung wird absehbar in QI/QII 2010 erfolgen.¹⁰⁸ Der Netzaufbau soll 2010 beginnen. In Deutschland sind bereits Pilotprojekte gestartet worden, in denen freie Funkfrequenzen für Breitband-Internetdienste in ländlichen Gebieten genutzt werden. Ziel dieser Pilotversuche ist es, die Leistungsfähigkeit in diesen Frequenzspektren zu prüfen sowie mögliche Störungen zu analysieren. Die Bundesnetzagentur hat festgelegt, dass die Testfrequenzen, welche auch in topologisch besonders anspruchsvollen Gebieten genutzt werden, noch bis Mitte des Jahres 2010 genutzt werden dürfen.

106 Pressemitteilung des BMWi vom 12. Juni 2009, im Internet unter: <http://bmwi.de/BMWi/Navigation/Presse/pressemitteilungen,did=303380.html> (aufgerufen am 22. Juli 2009).

107 Vgl. Doering (2009).

108 Die Mobilfunkunternehmen E-Plus und O2 haben Ende November 2009 vor dem Verwaltungsgericht Köln Klage gegen das Vergabeverfahren eingereicht. Die beiden E-Netzbetreiber sehen sich gegenüber den größeren Anbietern Vodafone und T-Mobile aufgrund des Auktions-Designs benachteiligt.

3 Analyse von ausgewählten empirischen Studien zum Breitbandausbau in einzelnen Ländern

In diesem Kapitel werden insgesamt fünf (öffentlich verfügbare) empirische Studien vorgestellt, die spezifische Elemente der Breitbandstrategie eines Landes einer vertieften Analyse unterziehen. Die Studien beziehen sich auf die Länder Australien, Deutschland, Griechenland, Großbritannien und Japan.

3.1 Die Concept Economics Studie zum Breitbandausbauplan in Australien

Für den australischen NBN-Ausbau sind bisher von Seiten der Regierung keine wirklich belastbaren Kostenkalkulationen bzw. Kosten-Nutzen-Analysen vorgenommen worden. Die australische Regierung klassifiziert das von ihr selbst kommunizierte Investitionsniveau von AUS\$ 43 (vgl. 2.1) als „preliminary estimate“. In der Pressemitteilung der Regierung zum NBN vom 7. April 2009¹⁰⁹ wird ausgeführt, dass die Schätzung der Kosten „has been developed taking into account advice from specialist technical advisers“; diese tiefer gehenden Informationen, wenn sie denn tatsächlich vorliegen, sind jedoch nicht öffentlich. Laut Aussagen des australischen Finanzministers handelt es sich bei dem o.g. Investitionsniveau um eine obere Grenze, die bewusst „hoch“ gesetzt worden sei. Er gehe davon aus, dass die tatsächlichen Kosten deutlich niedriger liegen würden.

In diesem Abschnitt nehmen wir Bezug auf eine Untersuchung, die von dem australischen Beratungsunternehmen „Concept Economics“ im April 2009 vorgestellt wurde.¹¹⁰ Diese Studie adressiert im Wesentlichen drei Themenfelder:

- Kosten des NBN,
- Möglichkeiten für Kostenreduktionen,
- Absehbare Endkundenentgelte für den Break-even des NBN.

Wir möchten dabei schon im Vorhinein festhalten, dass die uns zur Verfügung stehende veröffentlichte Concept Economics Studie im Wesentlichen einige Annahmen und die Ergebnisse der empirischen Berechnungen wiedergibt. Es ist auf Basis dieses veröffentlichten Materials nicht möglich konkrete Angaben zu den einzelnen Modellelementen, ihrem Zusammenspiel im Modell sowie zu der Gesamtheit der Annahmen und ihrer Validität zu machen.¹¹¹

¹⁰⁹ Vgl. Conroy (2009b).

¹¹⁰ Vgl. Ergas (2009b).

¹¹¹ Die Concept Economics Studie erwähnt direkt zu Beginn, dass die konkrete Ausgestaltung des Breitbandausbaus nach wie vor offen sei und somit die Kostenkalkulationen einen ernst zu nehmenden Grad an Unsicherheit aufweisen; vgl. Ergas (2009b), S. 1.

Die Diktion und Argumentation der Veröffentlichung lässt vermuten, dass den Aussagen ein detaillierteres Perioden bezogenes Modell mit Berücksichtigung der Kostenseite sowie der Einnahmenseite zugrunde liegt.

3.1.1 Kosten des NBN

In der Studie wird die Modellannahme getroffen, dass die NBN Co 80% des benötigten Backhaul-Netzes in urbanen und 20% des Backhaul-Netzes in ländlichen Regionen leasen wird. Die unterschiedlichen Prozentsätze sollen reflektieren, dass in ländlichen Gebieten weniger Backhaul-Netze verfügbar sind als in urbanen. In ruralen Regionen muss dementsprechend noch ein großer Teil dieses Netzes ausgebaut werden.

Die in der Kostenkalkulation berücksichtigten Leasingraten sind so festgelegt worden, dass der Backhaul-Inhaber, der die Infrastruktur vermietet, innerhalb von 20 Jahren Kostendeckung erreichen wird. Diese Dauer entspricht der betriebswirtschaftlichen Abschreibungsdauer eines solchen Netzes.

Concept Economics kommt zu der Aussage, dass für einen GPON-Ausbau in Australien „wahrscheinlich“ Investitionen i.H.v. AUS\$ 40 bis 50 Mrd. notwendig sein würden.

Die Studie geht jedoch offenbar davon aus, dass sinnvollerweise die Betriebskosten über die sieben Ausbaujahre hinzu addiert werden müssen.

Concept Economics kommen so für die notwendigen Gesamtinvestitionen auf einen Betrag in der Größenordnung von etwa AUS\$ 60 bis 70 Mrd..

3.1.2 Potenzielle Kostenreduktion

Die Studie untersucht die Effekte von zwei möglichen Optionen für eine Kostenreduktion.

Der erste Vorschlag zur Kostenreduktion ist wie folgt: Die NBN Co könnte ihre Kaufkraft nutzen, um geringere Leasingraten zu erzielen und somit ihre Kosten zu senken.

Unterstellt man eine Halbierung der Leasingraten¹¹² so bewirkt dies laut Concept Economics eine Kostenreduktion in der Größenordnung von AUS\$ 3 Mrd.. Im Vergleich zum o.g. Betrag von AUS\$ 60-70 Mrd. impliziert diese Option offenbar keine signifikante Ersparnis.

¹¹² Hier ist gemeint eine Halbierung gegenüber den ursprünglich unterstellten Leasingraten für eine Abschreibungsdauer von 20 Jahren.

Die zweite Option rekuriert auf die Frage: Könnte der Transfer (Leasing, Übernahme) bereits bestehender Infrastrukturen an die NBN Co (und im Gegenzug die Gewährung von Gesellschaftsanteile an den bisherigen Besitzer) die Kosten des Ausbaus reduzieren?

Concept Economics verneint diese Hypothese und begründet dies anhand von zwei verschiedenen Aussagen. Zum einen wäre kein Kostensenkungseffekt vorhanden, da der Besitzer einen fairen Marktpreis für seine Anlagen verlangen würde. Zum anderen könnte die Übernahme bereits bestehender Infrastrukturen genau den gegenteiligen Effekt haben, und zwar die Kosten zu erhöhen. Die Vereinigung staatlicher und privater Infrastrukturen unter der NBN Co könnte dazu führen, dass das neu gegründete Unternehmen über eine Mischung höchst unterschiedlicher Anlagen mit variierender Struktur, Anbietern, Alter und Qualität verfügen würde. Dadurch würden die Betriebskosten des NBNs steigen.¹¹³

3.1.3 Absehbare Entgelte

Mit Blick auf die Schätzung von absehbaren Endkunden-Entgelten des NBN wurden in der Concept Economics Studie folgende Annahmen getroffen:

- Für den Kapitaleinsatz der NBN Co ist ein WACC¹¹⁴ von 15% unterstellt.¹¹⁵ Der WACC ist ein Maß für (durchschnittliche) Kapitalkosten und wird verwendet, um die Mindestrendite des Kapitaleinsatzes des NBN-Projekts darzustellen; vgl. auch den nachfolgenden Abschnitt 4.1.4..
- Der Glasfaser-Ausbau wird stufenweise und gleichzeitig in Städten und in ländlichen Gebieten durchgeführt.
- Die „Committed Information Rate“ (CIR) beträgt mindestens 2 Mbit/s mit steigender Tendenz. Die CIR steht für die garantierte minimal zur Verfügung gestellte Bandbreite.¹¹⁶

Die Schätzung der Endkunden-Entgelte erfolgt auf der Basis einer Break-even Annahme. Concept Economics argumentieren, dass eine höhere „take up“-Rate beim NBN

¹¹³ Vgl. Ergas (2009b), S. 1 f.

¹¹⁴ WACC steht für Weighted Average Cost of Capital.

¹¹⁵ Concept Economics begründet die Wahl des WACCs i.H.v. 15% mit der ursprünglichen Idee der in der EU für Telekommunikation zuständigen Kommissarin Viviane Redding. Diese hatte Mitte 2008 in dem 13. Regulierungsentwurf für künftige Hochgeschwindigkeitsnetze ein Modell für die Berechnung einer angemessenen Rendite für die investierenden Netzbetreiber vorgestellt. Der Preis der von Wettbewerbern für den Zugang zu einer solchen Infrastruktur an die Investoren in die Infrastruktur entrichtet werden sollte, sollte auf einer Risikoprämie von 15% basieren. Dies, so das Argument, sollte die Investitionsbereitschaft fördern; vgl. EurActiv.com (2008). Allerdings wurde dieser Vorschlag nicht in den endgültigen Regulierungsentwurf der Kommission übernommen.

¹¹⁶ Vgl. Ergas (2009b), S. 1 f.

dazu führt dass der Breakeven mit geringeren Preisen erreicht werden kann. Dies ist plausibel, weil ein signifikanter Teil der Kosten des NBN als fix anzusehen ist.

Die Entgelt-Höhe wird berechnet auf Basis der „wholesale costs“ zuzüglich den geschätzten Kosten, um den Internetdienst anzubieten (“providing retail service”)¹¹⁷.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Break even Niveaus der Endkunden-Entgelte für zwei unterschiedliche take-up Raten von 40 % bzw. 80 % ausgewiesen. Dabei wird die take-up Rate nicht “zeitlos” bzw. Direct am Anfang der Vermarktung der Breitbandinfrastruktur erreicht. Vielmehr wird unterstellt, dass die beiden angegebenen Niveaus jeweils einen (logistischen) Diffusionsprozess widerspiegeln, d.h. das angegebene Niveau wird auf der Basis eines S-Kurven Verlaufs „über die Zeit“ erreicht.

Die Schätzung der monatlich zu entrichtenden Entgelte in Abhängigkeit des Abnahme-Grades kommt zu folgendem Ergebnis:

Tabelle 2: Monatliche (Break even) Endkunden-Entgelte beim NBN Ausbau in Australien

CIR-2 Take up Saturation	Monthly Required Retail Charge		
	National	Urban	Regional
40%	\$ 380	\$ 235	\$ 1080
80%	\$ 215	\$ 145	\$ 565

Quelle: Ergas (2009b), S. 2.

Würden lediglich (im Laufe der Zeit) 40% der gemäß den Planungen der australischen Regierung ausgebauten Breitbandinfrastruktur nachgefragt werden, beliefe sich der im Durchschnitt zu entrichtende monatliche Endkundenpreis auf AUS\$ 380. Berücksichtigt man allerdings unterschiedliche Verdichtungsgrade (und damit einhergehend Kosten), würde sich dieser Preis im urbanen Raum auf monatlich AUS\$ 235 pro Endkunde vermindern. Parallel dazu müsste jedoch in ländlichen Gebieten der (Kosten deckende) Endkundenpreis bei AUS\$ 1.080 liegen.

Unter der Annahme einer „take up“-Rate von 80% sinken die Endkundenpreise in bedeutendem Ausmaß. Im nationalen Durchschnitt würden diese bei AUS\$ 215 liegen; dies entspricht einer Differenz von immerhin AUS\$ 165 zum Preis bei einer 40%-igen „take up“-Rate. Beim Nachfrageniveau von 80% würden bei räumlicher Differenzierung die Preise bei AUS\$ 145 in urbanen Regionen und bei AUS\$ 565 in ländlichen Regionen liegen.¹¹⁸

¹¹⁷ Vgl. Ergas (2009b), S. 2.

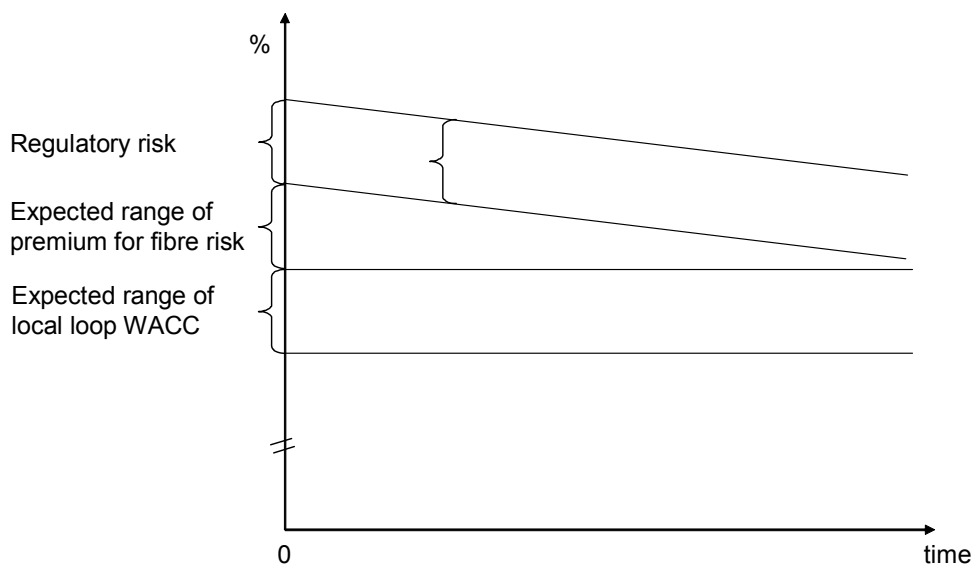
¹¹⁸ Vgl. Ergas (2009b), S. 2.

Die Tabelle der monatlichen Endkundenpreise verdeutlicht damit die bedeutende Abhängigkeit der Preise von der „take up“-Rate sowie von der Bevölkerungsmassierung. Die signifikanten Preisunterschiede resultieren aus den großen Kostenunterschieden im Ausbau breitbandiger Hochgeschwindigkeitsnetze in urbanen und ruralen Regionen. Die Ausbaukosten in städtischen Gebieten werden auf weniger als ein Drittel der Ausbaukosten in nicht-städtischen Regionen geschätzt.¹¹⁹

3.1.4 Exkurs WACC

Dem WACC kommt bei dem Ausbau von Glasfaser-basierten Zugangsnetzen eine besondere Bedeutung zu. Eine wichtige Komponente des WACC ist, allgemein gesprochen, das mit der Investition bzw. dem Projekt verbundene Risiko. Je höher die im WACC zu berücksichtigende Risikoprämie ist, desto höher sind die Kosten und demzufolge auch absehbar der von den Endkunden zu entrichtende Betrag. Das inhärente Risiko einer Investition in breitbandige Hochgeschwindigkeitsnetze kann anhand der folgenden Grafik illustriert werden. Diese repräsentiert den so genannten „all risk WACC“, welchen die niederländische Regulierungsbehörde OPTA für Glasfasernetze entworfen hat:

Abbildung 7: Bestandteile des projekt-spezifischen Risikos bei Hochgeschwindigkeitsnetzen



Quelle: OPTA (2008), S. 15.

¹¹⁹ Vgl. Ergas (2009a), S. 7.

Die unteren beiden Linien sollen Ober- und Untergrenze für den WACC darstellen, wenn die Betrachtung auf die existierende Kupfer-TAL abgestellt wird. Diese sind im Zeitablauf als stabil unterstellt. Die nächste darüber liegende Gerade steht für eine Prämie auf den WACC, welche das nachfragebedingte Risiko bzgl. der Penetration und der Zahlungsbereitschaft widerspiegelt. In der Grafik wird durch den fallenden Verlauf dieser Gerade unterstellt, dass das nachfragebedingte Risiko zu Beginn der Investition höher ist und mit dem Zeitablauf abnimmt. Die letzte (obere) Gerade berücksichtigt asymmetrische regulatorische Risiken (beispielsweise Planungsunsicherheit aufgrund von sich verändernden regulatorischen Rahmenbedingungen).¹²⁰ Insgesamt ergibt diese Betrachtung, dass das Risiko beim glasfaserbasierten Breitband-Ausbau sich aus mehreren Komponenten speist; der hierfür zu berücksichtigende Kapitalkostenfaktor ist am Anfang „hoch“; man kann aber unterstellen, dass er im Zeitablauf abnimmt.

3.2 Kostenanalysen von A.T. Kearney zum Breitbandausbau in Griechenland

Die folgenden Ausführungen basieren auf einer Studie des Beratungsunternehmens A.T. Kearney¹²¹, welches von dem griechischen Transport- und Kommunikationsministerium beauftragt wurde, eine Untersuchung zur Entwicklung einer Breitbandstrategie für Griechenland für die nächsten fünf Jahre zu erstellen. Vor diesem Hintergrund enthält die Untersuchung Vorschläge für die griechische Regierung und Schätzungen der Kosten eines Ausbaus.

3.2.1 Rahmen der Studie

Die A.T. Kearney-Studie unterstreicht zunächst, dass ein FTTx-Ausbau ausschließlich in Gebieten mit bereits vorhandener Breitband-Penetration, hoher Bevölkerungsdichte¹²² und günstigen geografischen Bedingungen rentabel sei.¹²³ Zudem werden folgende Aussagen getroffen:

- Die bisherige Breitband-Penetration ist sehr gering.
- Griechenland weist eine besondere geografische Struktur auf: Neben einer großen Anzahl kleiner Inseln ist ein Großteil der Landesfläche von Bergen durchzogen, was einen großflächigen Breitband-Ausbau erschwert.
- Die durchschnittliche Bevölkerungsdichte beträgt im Jahr 2003 81 Einwohner pro qkm, wobei die meisten Gebiete eine Bevölkerungsdichte von 49 Einwohn-

¹²⁰ Vgl. OPTA (2008), S. 15 f.

¹²¹ Vgl. A.T. Kearney (2008).

¹²² Zur Bestätigung dieser Aussage sind zwei Abbildungen der Studie im Anhang dieser Studie enthalten, siehe A.1.

¹²³ Vgl. A.T. Kearney (2008), S. 25.

nern pro qkm und weniger aufweisen. Lediglich die Großräume um die Hauptstadt Athen und um Thessaloniki überschreiten die Grenze von 1.000-Einwohnern pro qkm. Somit kommen nur wenige Gebiete in Frage, in denen ein Markt getriebener Glasfaser-Ausbau rentabel ist.

Daher kommen A.T. Kearney zu der Schlussfolgerung, dass lediglich 40% der griechischen Bevölkerung mit breitbandigen Hochgeschwindigkeitsanschlüssen im Rahmen des nationalen Ausbauprogramms versorgt werden sollen.¹²⁴

Die Umsetzung des Breitband-Ausbaus in den größten Städten Griechenlands soll auf einem dreigliedrigen Infrastruktur-Anbieter/ Communication-Anbieter /Internetdiensteanbieter-Modell basieren. Der Infrastruktur-Anbieter, NewCo, ist Besitzer des passiven Teils der Infrastruktur und wird für dessen Ausbau zuständig sein. Welches Unternehmen in welchem Teil Griechenlands dies sein wird, wird im Wege von Ausschreibungen bestimmt werden. Die Communication-Anbieter, welche für den aktiven Teil der Infrastruktur zuständig sind, sollen ebenfalls über offene Ausschreibungen bestimmt werden. Der Zeitraum der Lizenzen für den Infrastruktur- und Communication-Anbieter wird dem Zeitraum der Amortisationsdauer der Investitionen entsprechen.¹²⁵

3.2.2 Modellannahmen für Athen und Thessaloniki

Die Studie von A.T. Kearney fokussiert als endogene Größe auf den freien Cash Flow. Anders gesagt basiert das Modell auf den Elementen Erlöse, Investitionskosten (Capex) und Betriebskosten (Opex). Wir konzentrieren uns im Folgenden nur auf die kosten relevanten Elemente.

Die Studie von A.T. Kearney konzentriert sich bei der Kostenanalyse auf den FTTx-Ausbau in den beiden bevölkerungsreichsten Gebieten von Griechenland: Großraum Athen und Großraum Thessaloniki.

Folgende Annahmen für die Analyse der Kosten des Glasfaserausbaus wurden getroffen:

- Auf dem Breitband-Markt besteht eine Wettbewerbssituation.
- Es wird erwartet, dass in Griechenland im Jahre 2010 rd. 2,1 Mio. und im Jahr 2030 rd. 3,3 Mio. Breitbandanschlüsse geschaltet sind. Letzteres entspricht einer Penetrationsrate von 88% in Bezug auf Haushalte.
- Für den Ausbau im Großraum Athen wird unterstellt, dass im Endausbau 1,1 Mio. Haushalte (entsprechend 89% der 1,2 Mio. Haushalte) an das neue Breitbandnetz anschließbar sein werden ("homes passed"); hierfür wird ein Zeitraum bis 2017 unterstellt.

¹²⁴ Vgl. A.T. Kearney (2008), S. 17 ff.

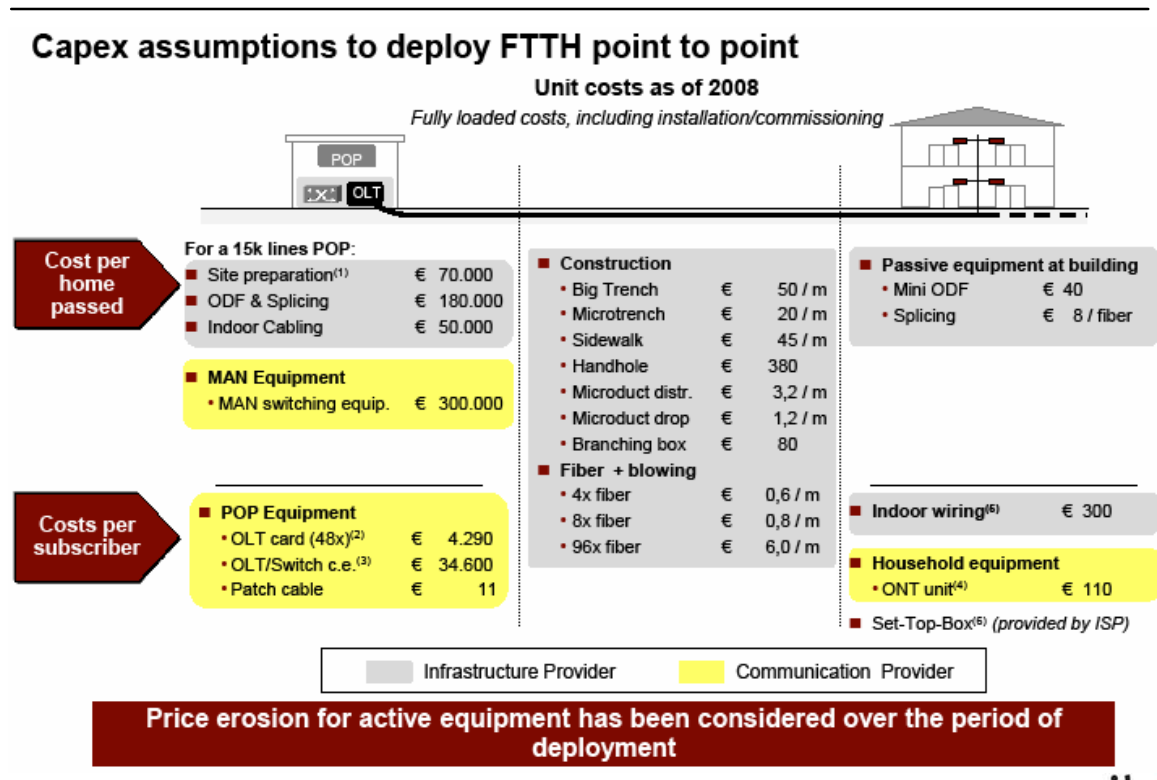
¹²⁵ Vgl. A.T. Kearney (2008), S. 31 ff.

- Für den Ausbau im Großraum Thessaloniki wird unterstellt, dass im Endausbau 0,264 Mio. Haushalte (entsprechend 97% der Haushalte) an das neue Breitbandnetz anschließbar sein werden ("homes passed"); hierfür wird ein Zeitraum bis 2012 unterstellt.
- Der durchschnittliche monatliche ARPU für DSL-Anschlüsse sinkt von € 17,50 in 2008 auf € 13,80 in 2030.
- Die Infrastruktur wird durch die Communication-Anbieter als „open access“ Netz mit Bitstream-Zugang für die ISPs vermarktet.
- Die Infrastruktur basiert auf einer FTTH/Point-to-Point (P2P)-Architektur.
- Es werden keine Subventionen durch staatliche Stellen gezahlt.

A.T. Kearney basieren die Ergebnisse ihrer Schätzungen auf einen „bottom up“-Kostenansatz. Die Abschätzung der erforderlichen Investitionen wird innerhalb eines Zeitperioden bezogenen Modells vorgenommen.

In das Kostenmodell fließen eine Reihe von Annahmen zu den Preisen für einzelne Elemente des geplanten FTTH/P2P Ausbaus auf der Ebene des Infrastruktur-Anbieters bzw. auf der Ebene des Communication-Anbieters ein. Diese sind in der folgenden Übersicht zusammengefasst.

Abbildung 8: Investitionsaufwand eines FTTH/P2P Ausbaus in Griechenland



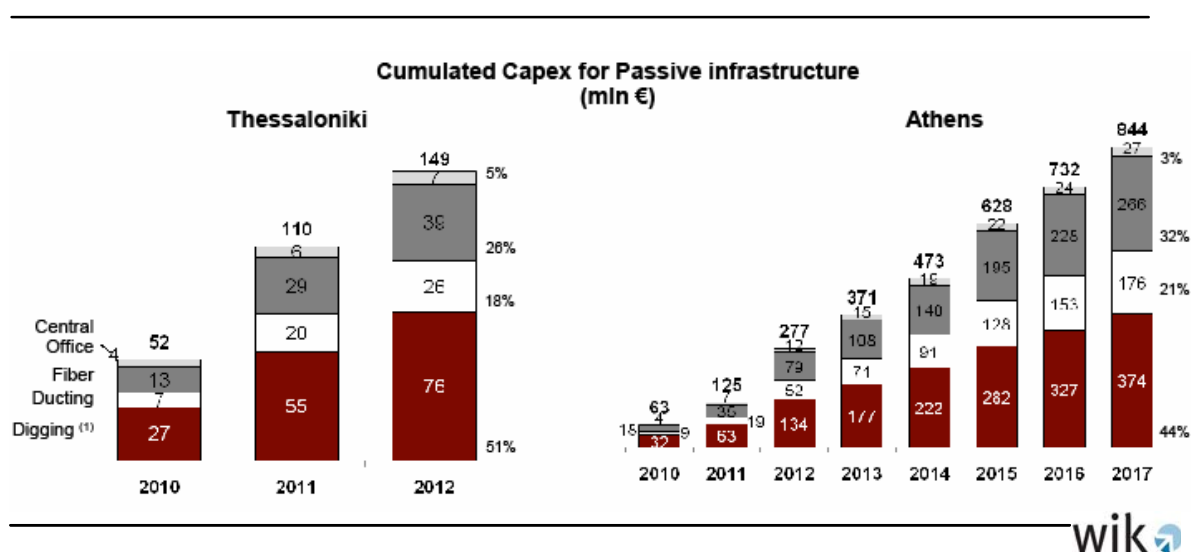
Quelle: A.T. Kearney (2008), S. 46.

3.2.3 Ergebnisse

Passive Infrastruktur

In der folgenden Abbildung sind die Ergebnisse von A.T Kearney für die Investitionskosten des passiven Infrastrukturausbaus in Athen und Thessaloniki zusammengefasst.

Abbildung 9: Gesamtkosten des passiven Infrastrukturausbaus in Griechenland



Quelle: A.T. Kearney (2008), S. 56.

Die Abbildung verdeutlicht sowohl den Verlauf der (kumulierten) Gesamtkosten über die Zeit als auch die jeweilige Struktur der Kosten. Mit Blick auf Letzteres sind in der Abbildung folgende Differenzierungen vorgenommen worden: Grabungskosten, Kosten der Lehrrohre, Kosten der eigentlichen Glasfaser, Kosten im Bereich Central Office.

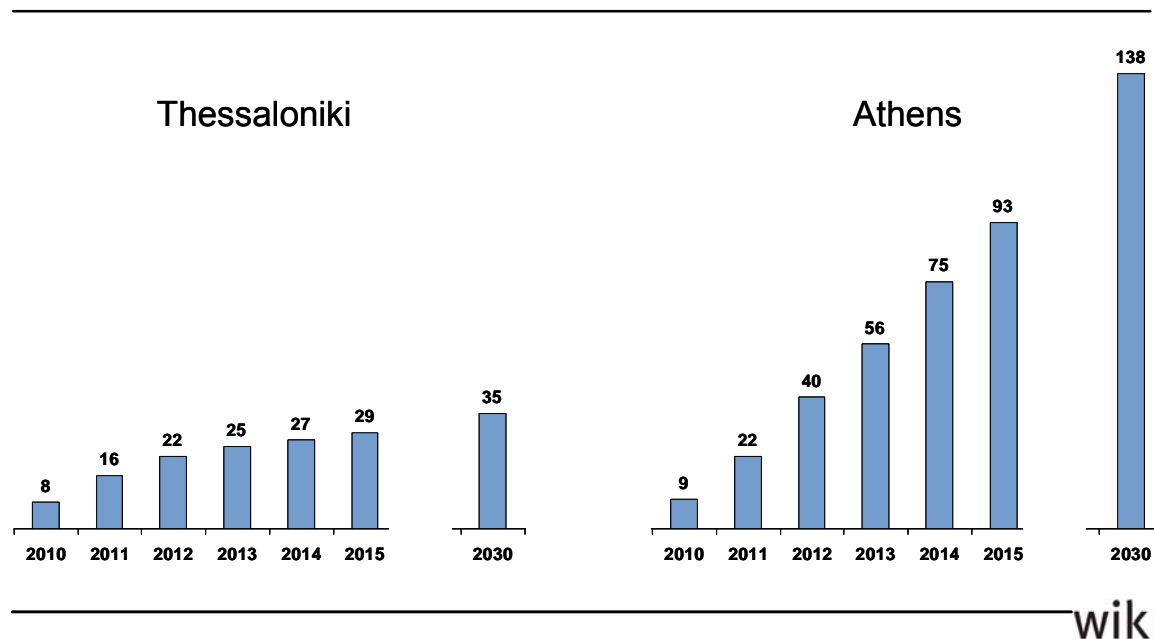
Die Abbildung zeigt, dass die Gesamtkosten (cumulated Capex) für die passive Infrastruktur (exklusive der hausinternen Verkabelung) in Athen im Endzeitpunkt 2017 auf € 844 Mio geschätzt werden. Dabei entfallen 44% der Kosten auf Grabungsarbeiten, 21% der Kosten auf die Lehrrohr(verlegung), 32% der Kosten auf die Glasfaser(verlegung) und 3% der Kosten auf den Bereich Central Office.

Die Gesamtkosten für den Ausbau in Thessaloniki belaufen sich im Endzeitpunkt 2012 auf € 149 Mio.. Dabei entfallen 51% der Kosten auf Grabungsarbeiten, 18% der Kosten auf die Lehrrohr(verlegung), 26% der Kosten auf die Glasfaser(verlegung) und 5% der Kosten auf den Bereich Central Office.

Aktive Infrastruktur

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die geschätzten Gesamtkosten des aktiven Infrastrukturausbaus in Athen und Thessaloniki.

Abbildung 10: Gesamtkosten des aktiven Infrastrukturausbaus in Griechenland



Quelle: A.T. Kearney (2008), S. 58.

Die Abbildung weist aus, dass bis 2030 in Athen die Gesamtkosten des aktiven Infrastrukturausbaus auf € 138 Mio. und in Thessaloniki auf € 35 Mio. geschätzt werden.

Die Studie von A.T. Kearney bezieht zusätzlich noch ein „replacement CapEx“ in die Schätzung mit ein. Dies wird allerdings in der Studie nicht näher spezifiziert. Der „replacement CapEx“ beträgt in Athen € 116 Mio. und in Thessaloniki € 35 Mio..

Addiert man die beiden angegebenen Kostenpositionen jeweils für Athen und Thessaloniki so ergibt sich bis 2030 ein erforderlicher Investitionsaufwand von € 255 Mio. in Athen und von € 70 Mio. in Thessaloniki.

Gesamtbetrachtung

Führt man die berechneten Kosten für den passiven und den aktiven Teil zusammen so ergeben sich die folgenden FTTH-Gesamtinvestitionen des geplanten Infrastrukturausbaus in Griechenland: € 1,1 Mrd. für Athen und € 220 Mio. für Thessaloniki¹²⁶ (jeweils exklusive (öffentliche) Subventionen).¹²⁷

¹²⁶ Die Kosten der hausinternen Verkabelung sind hier jeweils nicht mit einbezogen.

¹²⁷ Vgl. A.T. Kearney (2008), S. 39 ff.

3.3 Analysys Mason Studie zu Großbritannien

Bereits vor der Veröffentlichung des „Digital Britain“-Berichts (vgl. Abschnitt 2.4) hat die Broadband Stakeholder Group (BSG)¹²⁸ eine spezielle Studie von Analysys Mason durchführen lassen, die im Zusammenhang mit dem Ausbau verschiedener FTTx-Technologien in Großbritannien relevant ist.¹²⁹

Die Analysys Mason Studie fokussiert auf eine detaillierte Kostenanalyse des Ausbaus einer landesweiten flächendeckenden Netzinfrastruktur für Next-Generation Breitband-Dienste. Die kalkulierten Kosten berücksichtigen geografische Gegebenheiten des Landes und fokussieren auf unterschiedliche Technologien.¹³⁰ Das Analysys Mason Modell enthält keine Kalkulation von Erlösen aus der Bereitstellung von Breitband-Infrastruktur und –Diensten.

3.3.1 Modellannahmen

Die wesentlichen Kostenkomponenten eines FTTC/VDSL-Ausbaus sind die Aufstellung neuer/Umrüstung bestehender Kabelverzweiger sowie die Verlegung von Glasfaser-Infrastruktur zu diesen Kabelverzweigern. Die wesentliche Kostenkomponente eines FTTH-Ausbaus ist die Verlegung von Glasfaserkabeln zu den Endkunden. Bei der FTTH/P2P-Variante wird dabei eine größere Menge von Glasfaser und mehr Platz in den Rohren benötigt als bei der GPON-Variante.

Die Studie von Analysys Mason basiert auf den folgenden Modellannahmen für den „Base case“:

- Nur Endkunden, die bereits Breitband-Verbindungen nutzen, migrieren zum neuen Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetz.
- Bei FTTC/VDSL wird jeweils der Kabelverzweiger von den Netzbetreibern geteilt.
- Die Gesamtnachfrage („take up“) nach Anschlüssen an das zu errichtende nationale Breitbandnetz beträgt 31% (bezogen auf alle Anschlüsse landesweit) unter den Annahmen, dass:
 - die Breitbandpenetration insgesamt 80% beträgt;

128 Die BSG berät die britische Regierung in Fragen von Schlüsselpolitiken und regulatorischen Ansätzen bezüglich Breitband mit dem Ziel in Großbritannien, eine solide und wettbewerbsfähige Wissensgesellschaft zu erschaffen; vgl. Broadband Stakeholder Group (2009).

129 Vgl. Analysys Mason (2008).

130 Genauer gesagt werden mögliche Kosten für einen FTTC-VDSL-, FTTH-GPON-, FTTH-P2P-Ausbau kalkuliert.

- der Marktanteil von Kabel-Netzbetreibern bezogen auf den Breitband-Markt insgesamt rd. 21% (wie zum Zeitpunkt der Erstellung der Studie 2008) beträgt;
- von den restlichen Breitband-Verbindungen 50 % über FTTC/FTTH. Technologien bereitgestellt werden und die anderen 50% über Technologien, die auf der existierenden Kupfernetzinfrastruktur basieren.¹³¹

Um regional unterschiedliche Kostenbedingungen berücksichtigen zu können ist Großbritannien in der Studie zunächst in 13 geografische Kategorien (Geotypen) unterteilt worden. Bei der Geotyp-Kategorisierung sind Kriterien wie die Einwohneranzahl der Region, die Anzahl angeschlossener Leitungen an einer Vermittlungsstelle sowie die Entfernung zwischen Endkunden und der Vermittlungsstelle einbezogen worden. Letztlich sind diese 13 Kategorien auf die drei folgenden Geotypen reduziert worden, um die Komplexität des Modells zu reduzieren:

- Geotyp A: steht für eine urbane Region mit „hoher“ Bevölkerungsdichte,
- Geotyp B: steht für eine ländliche Region mit „mittlerer“ Bevölkerungsdichte,
- Geotyp C: steht für eine abgelegene Region mit „geringer“ Bevölkerungsdichte.¹³²

Bei der Modellierung der Netzkosten sind insgesamt sechs verschiedene Kostenstellen berücksichtigt worden: ODF, Straßenverteiler, aktive Ausstattung, Tiefbauarbeiten, line migration, hausinterne Verkabelung.¹³³

3.3.2 Ergebnisse

Auf Basis dieser Modellannahmen und Kategorisierungen sind die erforderlichen Investitionen für die drei verschiedenen Ausbau-Technologien in Großbritannien geschätzt worden.

Gesamtkosten FTTC/VDSL

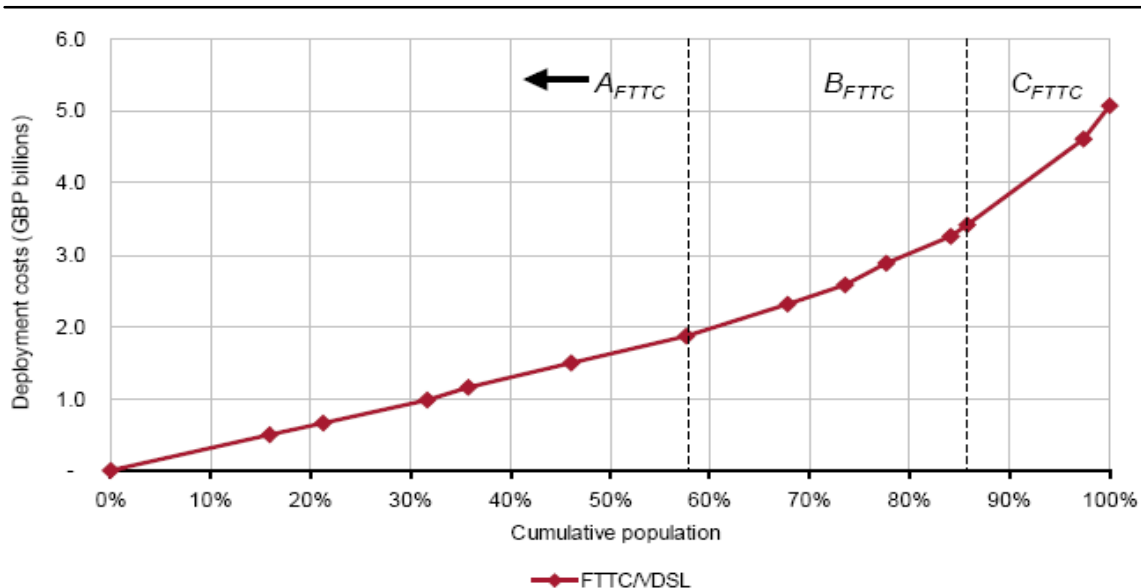
Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht das Ergebnis für den Fall FTTC/VDSL.

¹³¹ Vgl. Analysys Mason (2008), S. 4 f.

¹³² Vgl. Analysys Mason (2008), S. 3 ff. Es ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass sich die Grenzwerte zur Kategorisierung in die Geotypen A, B und C für FTTC- und FTTH-Technologien unterscheiden. Aufgrund dessen sind im Folgenden unterschiedliche Bevölkerungsanteile zu den Geotypen hinzugezählt werden.

¹³³ Die Angaben zu den jeweiligen Kosten für den Ausbau der einzelnen Technologieparameter stammen dabei aus vorhergehenden Analysen von Analysys Mason.

Abbildung 11: FTTC-Ausbaukosten in Großbritannien



Quelle: Analysys Mason (2008), S. 7.

Insgesamt führt ein flächendeckender FTTC/VDSL-Ausbau zu Kosten von etwa £ 5,1 Mrd. (\approx € 6 Mrd.). Folgende Investitionen wären erforderlich:

- Geotyp A: £ 406 „per premises connected“ für 57,7% der Bevölkerung (etwa € 450/Anschluss),
- Geotyp B: £ 573 „per premises connected“ für 26,4% der Bevölkerung (etwa € 635/Anschluss),
- Geotyp C: £ 1175 „per premises connected“ für 15,9% der Bevölkerung (etwa € 1.300/Anschluss).¹³⁴

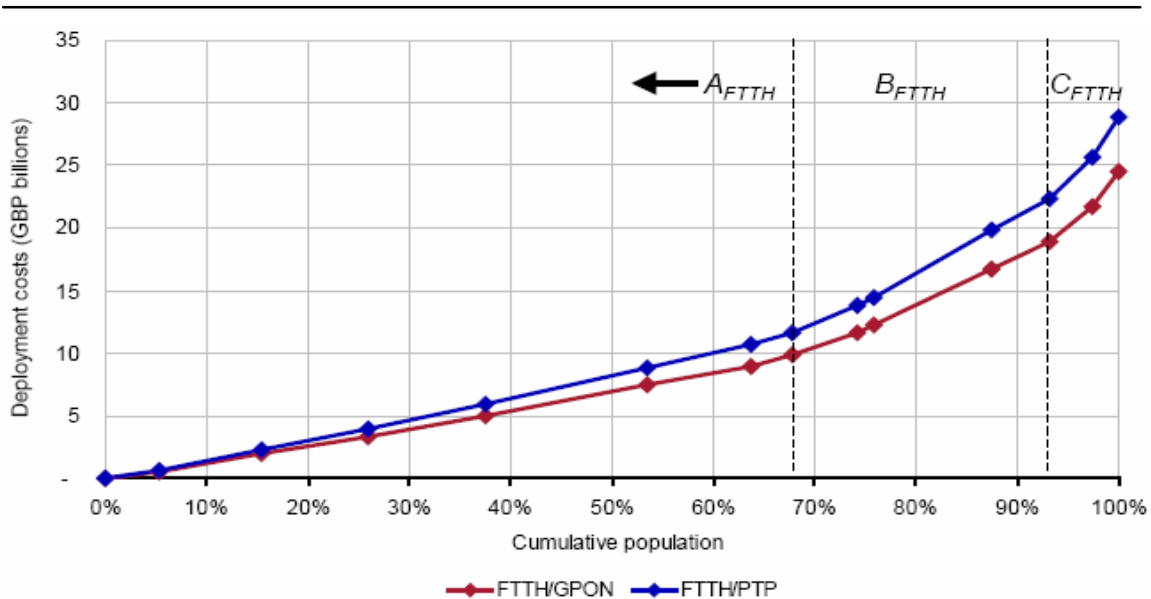
Die Abbildung zeigt, dass unter den für einen FTTC/VDSL-Ausbau festgelegten Geotyp-Kriterien 57,7% der Bevölkerung in Großbritannien dem Geotyp A zuzurechnen ist. Anhand der Abbildung ist deutlich zu erkennen, dass die Kosten mit abnehmendem Urbanisierungsgrad exponentiell zunehmen: Die FTTC/VDSL-Ausbaukosten steigen innerhalb des Geotyps „A“ in Wesentlichen linear, sie nehmen innerhalb des ländlichen Raums bereits überproportional zu; in abgelegenen Regionen ist das Wachstum der Kosten noch einmal überdurchschnittlich stärker.

Gesamtkosten FTTH-GPON und FTTH-P2P

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht das Ergebnis für die beiden Fälle, in denen die Glasfaser durchgehend bis in die Wohnung verlegt wird (FTTH/GPON bzw. /P2P).

¹³⁴ Vgl. Analysys Mason (2008), S. 73.

Abbildung 12: FTTH-Ausbaukosten in Großbritannien



Quelle: Analysys Mason (2008), S. 8.

Analysys Mason berechnen die Gesamtkosten eines FTTH/GPON-Ausbaus auf rd. £ 24,5 Mrd. (\approx € 28,8 Mrd.). Dies entspricht damit etwa dem fünffachen Kostenumfang eines FTTC/VDSL-Ausbaus.

- Geotyp A: £ 1.775 „per premises connected“ für 67,8% der Bevölkerung (etwa € 1.950/Anschluss),
- Geotyp B: £ 3.905 „per premises connected“ für 25,4% der Bevölkerung (etwa € 4.300/Anschluss),
- Geotyp C: £ 8.026 „per premises connected“ für 6,8% der Bevölkerung (etwa € 9.000/Anschluss).¹³⁵

Die Gesamtkosten für einen Breitband-Ausbau mittels der FTTH/P2P-Technologie belaufen sich auf etwa £ 28,8 Mrd. (\approx € 33,9 Mrd.). Dies ist somit die teuerste Ausbau-Alternative.

- Geotyp A: £ 2.088 „per premises connected“ für 67,8% der Bevölkerung (etwa € 2.300/Anschluss),
- Geotyp B: £ 4.652 „per premises connected“ für 25,4% der Bevölkerung (etwa € 5.150/Anschluss).¹³⁶

¹³⁵ Vgl. Analysys Mason (2008), S. 73.

¹³⁶ Vgl. Analysys Mason (2008), S. 73.

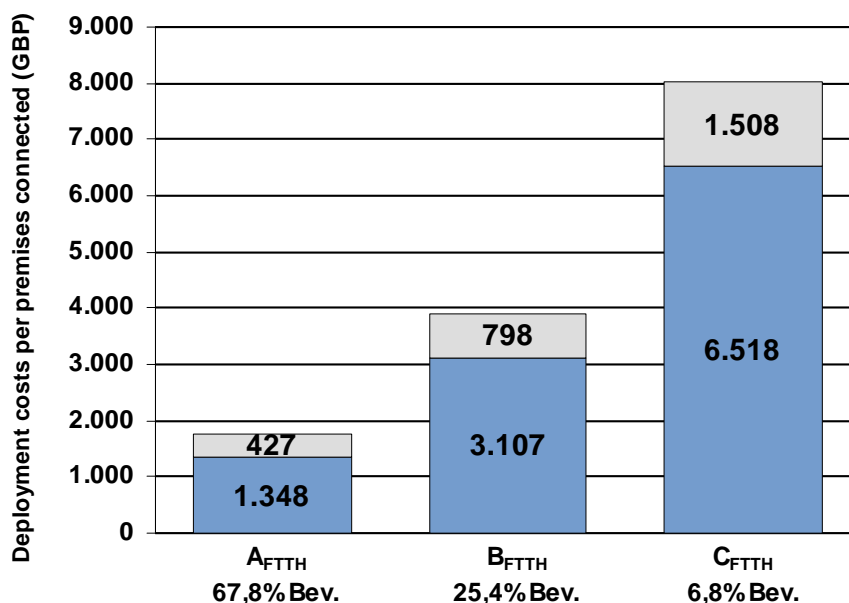
- Geotyp C: £ 9.205 „per premises connected“ für 6,8% der Bevölkerung (etwa € 10.200/Anschluss).

Die Abbildung zeigt darüber hinaus, dass mehr als zwei Drittel (67,8%) der Bevölkerung unter den für einen FTTH-Ausbau festgelegten Geotyp-Kriterien dem Geotyp A zuzurechnen sind. Die Kostenzunahme bei zunehmender Erschließung der Bevölkerung in den regionalen Gebieten mit höherer Bevölkerungsdichte ist relativ konstant. Verlegt man FTTH Infrastruktur auch in Gebieten mit geringerer Bevölkerungsdichte so steigen die Kosten überproportional an.¹³⁷

(Durchschnitts)Kosten eines FTTH/GPON-Anschlusses

Die nachfolgende Grafik veranschaulicht noch einmal die Unterschiede mit Blick auf die durchschnittlichen Anschlusskosten in Großbritannien, die sich in Abhängigkeit von der Bevölkerungsdichte, d.h. in den drei unterschiedlichen Ausbau-Regionen, ergeben. Wir haben dazu auf den FTTH/GPON-Ausbau fokussiert.¹³⁸

Abbildung 13: (Durchschnitts-)Kosten eines FTTH/GPON-Anschlusses in Großbritannien nach Geotypen



Quelle: Analysys Mason (2008), S. 73.

¹³⁷ Wie bereits erwähnt, wird innerhalb des „Digital Britain“ Endberichts davon ausgegangen, dass zwei Drittel der Bevölkerung künftig mittels eines Markt getriebenen Breitband-Ausbaus an das Hochgeschwindigkeitsnetz angeschlossen werden. Vgl. Analysys Mason (2008), S. IV.

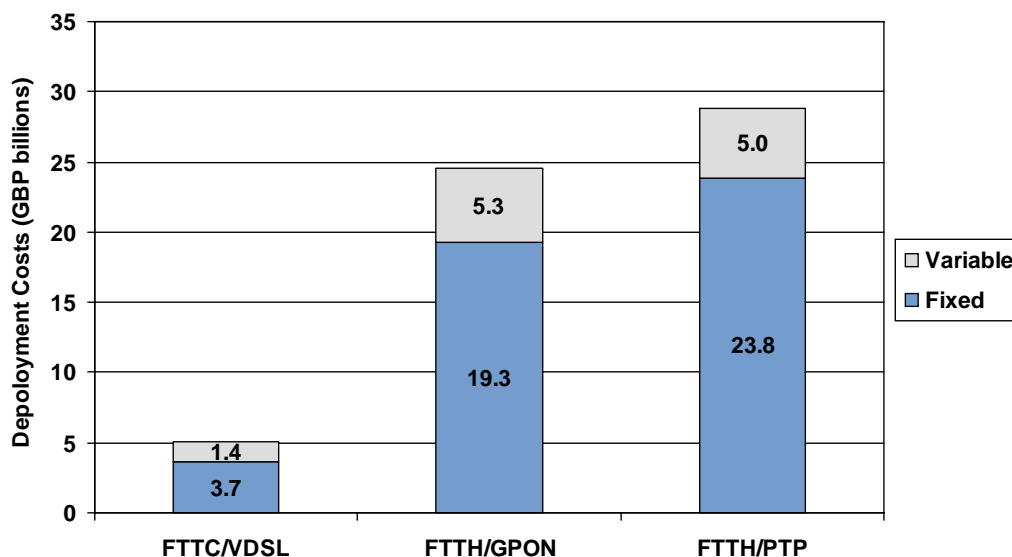
¹³⁸ Unter den vorhandenen Möglichkeiten (FTTC/VDSL, FTTH/GPON, FTTH/P2P) wurde die FTTH/GPON-Technologie ausgewählt, da sie die am häufigsten geplante innerhalb der Beispielländer dieser Studie ist.

Die Grafik stellt die Kosten eines FTTH/GPON-Ausbaus in Großbritannien dar. Der dunkelblaue Anteil der Balken zeigt die Höhe der Fixkosten auf, der hellblaue den Anteil der variablen Kosten. Es ist zu erkennen, dass die durchschnittlichen Anschlusskosten bei einem FTTH/GPON-Ausbau im Geotyp A-Gebiet, in dem 67,8% der Bevölkerung leben, bei £ 1.775 (etwa € 1.950) liegen. Im Geotyp B-Gebiet, in dem 25,4% der Bevölkerung leben, betragen die durchschnittlichen Anschlusskosten eines FTTH/GPON-Ausbaus bereits £ 3.905 (etwa € 4.300). Im Geotyp C-Gebiet, in dem 6,8% der Bevölkerung leben, belaufen sich die durchschnittlichen Anschlusskosten bei einem FTTH/GPON-Ausbau auf £ 8.026 (etwa € 9.000).

Fixe und variable Kosten

Analysys Mason befassen sich in ihrer Studie auch mit fixen und variablen Kostenbestandteilen bei der Verlegung von Glasfaser basierter Infrastruktur. Die nachfolgende Grafik weist die entsprechenden Ergebnisse für die drei betrachteten Architekturen aus.

Abbildung 14: Fixe und variable Kosten eines Glasfaserausbaus in Großbritannien für unterschiedliche Breitband Netzarchitekturen (in Mrd. £)



Quelle: Analysys Mason (2008), S. 9.

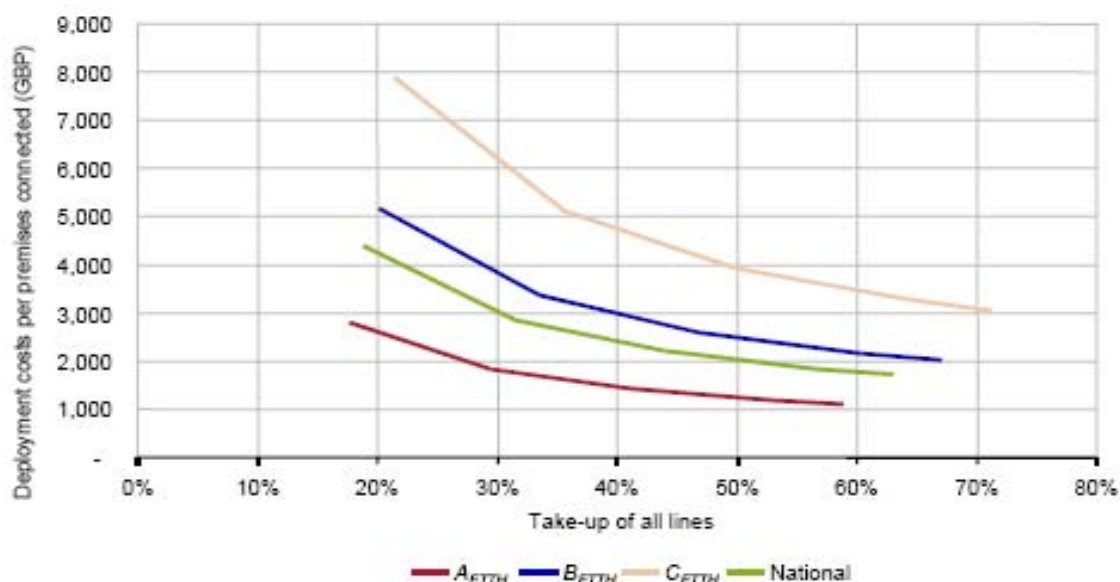
Wie eindeutig zu erkennen, sind die Fixkosten bei jeder betrachteten Ausbautechnologie höher als die variablen Kosten. Erstere machen durchgängig den Großteil der Gesamtkosten aus. Der Anteil der Fixkosten an den Gesamtkosten steigt mit der „Güte“ der Ausbautechnologie: Bei einem FTTC/VDSL-Ausbau beträgt dieser rd. 72,5%. Bei einem FTTH/GPON-Ausbau steigt der Anteil auf knapp 78,5% und erreicht letztendlich bei einem FTTH/P2P-Ausbau einen Wert von rd. 82,6%.

„Take up“-Rate und Ausbaukosten

Aufgrund des hohen Fixkostenanteils bei der Verlegung der Glasfaserinfrastruktur ist es offenkundig, dass die Zahl der tatsächlich nachgefragten Breitbandanschlüsse ein entscheidender Faktor für die Kosten pro angeschlossenem Haushalt sind. Die Studie von Analysys Mason hat diesem Aspekt besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

In der folgenden Grafik ist für die drei betrachteten Geotypen A, B und C der Verlauf der Kosten pro angeschlossenem Endkunden bei einer FTTH/GPON-Technologie in Abhängigkeit von der „take up“ Rate der verlegten Infrastruktur wiedergegeben.

Abbildung 15: Kosten pro angeschlossenem Endkunden bei einer FTTH/GPON-Technologie in Abhängigkeit von der „take up“ Rate in Großbritannien (in £)



Quelle: Analysys Mason (2008), S. 59.

Es ist nicht überraschend, wie der Grafik zu entnehmen ist, dass die Kostenkurve für den Geotyp C ganz oberhalb der entsprechenden Kostenkurve für den Geotyp B und letztere wieder ganz oberhalb der Kostenkurve für den Geotyp A liegt. Anders gesagt, die Kurven schneiden sich nicht. Darüber hinaus weisen alle Kurven einen streng fallenden Verlauf auf. Dies spiegelt den Einfluss der hohen Fixkosten wider.

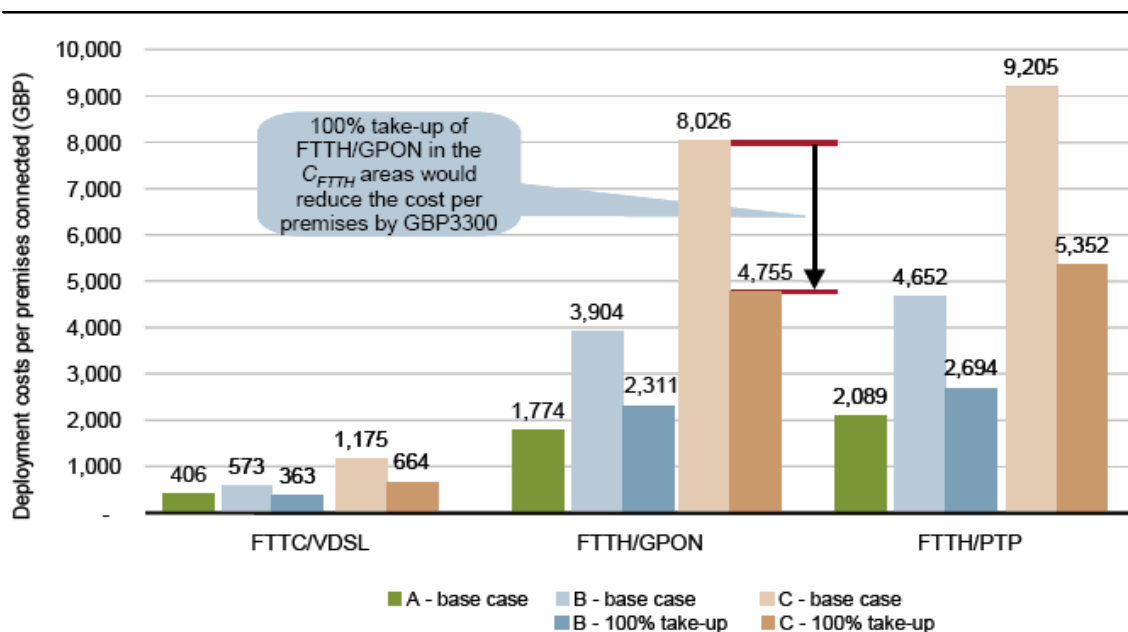
Die grüne Linie beschreibt den Verlauf der nationalen Durchschnittskosten. Diese Kurve zeigt dass bei einer take up- Rate von z.B. 20% die durchschnittlichen Kosten pro angeschlossenem Haushalt bei rund £ 4.300 (etwa € 4.800) liegen. Bei einer 60%-igen take up Rate sinken die Kosten pro Anschluss auf ein Niveau von nur noch rd. £ 1.850

(etwa € 2.150). Dies entspricht einer Abnahme um mehr als 50%; anders gesagt: die Kostendegression ist in der Tat erheblich.

In der folgenden Grafik wird dieses Themenfeld noch einmal aus einer anderen Perspektive adressiert. Die Grafik gibt für jede der drei betrachteten Technologien FTTC/VDSL, FTTH/GPON und FTTH/P2P die folgenden Informationen:

- Kosten pro Anschluss im Base Case¹³⁹ in der Geotyp A-Region,
- Kosten pro Anschluss im Base Case in der Geotyp B-Region,
- Kosten pro Anschluss im Base Case in der Geotyp C-Region,
- Kosten pro Anschluss in der Geotyp B-Region bei unterstellter take up-Rate von 100%,
- Kosten pro Anschluss in der Geotyp C-Region bei unterstellter take up-Rate von 100%.

Abbildung 16: Kosten pro Anschluss (premises connected) in Großbritannien in Abhängigkeit von der take up Rate, der Netzarchitektur sowie von der Geotyp-Region



Quelle: Analysys Mason (2008), S. 14.

¹³⁹ Der „Base case“ steht - je nach Technologievariante - für spezifische Annahmen bzgl. „take up“-Rate und Mitnutzung bereits bestehender Infrastruktur. Außerdem migrieren nur Endkunden, die bereits Breitband-Verbindungen nutzen, zum neuen Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetz. Die Mitnutzung bereits bestehender Infrastruktur ist nur bei Infrastrukturen von BT möglich. Vgl. Analysys Mason (2008), S. 2.

Die Grafik verdeutlicht erstens noch einmal die bedeutenden Kostenunterschiede pro Anschluss zwischen der FTTC/VDSL-Welt und der FTTH-Welt. Zweitens sind die Kostenunterschiede pro Anschluss zwischen der FTTH/GPON Architektur und der FTTH/P2P Architektur zwar erkennbar, jedoch im Vergleich zu FTTC/VDSL bei weitem kleiner. Drittens zeigt die Grafik, dass die Kosten pro Anschluss sowohl in der Geotyp B Region als auch in der Geotyp C Region signifikant (gegenüber dem „base case“) sinken, wenn man jeweils eine take up Rate von 100% unterstellt. In der Geotyp C Region würde diese Kostenreduktion bei einer FTTH/GPON Architektur immerhin bei rd. 3.300 £ liegen (von einem Niveau von £ 8.026 im Base Case auf ein Niveau von £ 4.756 im Fall einer take up Rate von 100%). Bei einer FTTH/P2P Architektur ist das Ausmaß der Kostenreduktion in der Geotyp C Region mit knapp £ 3.900 noch ausgeprägter (von einem Niveau von £ 9.205 im Base Case auf ein Niveau von £ 5.352 im Fall einer take up Rate von 100%).

3.4 Kostenstudie von Takachi und Mitomo zum Breitbandausbau in Japan

Die Studie von Takashi und Mitomo (2007) setzt sich zum Ziel, einen Beitrag zur Kosten-Nutzen Analyse der FTTB/H Initiativen der japanischen Regierung (vgl. Abschnitt 2.7) zu liefern.

3.4.1 Modellannahmen

Die Studie bedient sich einer „bottom up“-Methodik und basiert auf den folgenden Annahmen:

- Nur ein einziges Unternehmen nimmt den FTTH-Ausbau vor; es besteht somit kein Wettbewerb auf diesem Markt.
- Es gibt keine Kostenunterschiede für gleiche Materialien in unterschiedlichen Regionen.
- Der Ausbau des breitbandigen Internets wird mit der FTTH/PON-Technologie vorgenommen.
- In der Kostenkalkulation werden ausschließlich Erstinvestitionen berücksichtigt.¹⁴⁰

Das Modell berücksichtigt weiterhin, dass in Japan im drop-cable Bereich eine oberirdische Kabelverlegung möglich ist. Takashi und Mitomo nutzen als Quellen für die Kostangaben für einzelne Technologieparameter u.a. vorhergehende Studien/Projekte sowie Angaben von Bauunternehmen.

¹⁴⁰ Dabei ist die hausinterne Verkabelung inkludiert. Vgl. Takachi und Mitomo (2006), S. 5.

Japan weist besondere topographische Gegebenheiten auf. Das Land ist zu 70% von Berggebieten durchzogen und umschließt 6.800 Inseln.¹⁴¹ Takashi und Mitomo teilen in ihrer Untersuchung das Land deshalb in geographische Kategorien ein. Die relevanten Parameter zur Unterteilung in verschiedene Kategorien sind zum einen die Bevölkerungsdichte und zum anderen die Topographie (Tiefland vs. Hochland). Somit werden die folgenden fünf Cluster definiert:

1. Urbane Gebiete: großer Anteil mit hoher Bevölkerungsdichte (urban areas);
2. Städte im Tiefland¹⁴²: relativ entwickeltes Tiefland (lowland cities);
3. Außenbezirke im Tiefland: dünn besiedeltes Tiefland (lowland suburbs);
4. Städte im Hochland¹⁴³: relativ entwickeltes Hochland (highland cities);
5. Außenbezirke im Hochland: dünn besiedeltes Hochland (highland suburbs).¹⁴⁴

3.4.2 Ergebnisse

Insgesamt kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass ein flächendeckender FTTH/PON-Ausbau in Japan ¥ 7,79 Bio. (etwa € 59 Mrd.) kosten würde. Damit belaufen sich die durchschnittlichen Anschlusskosten pro Haushalt auf ¥ 158 Tsd. (etwa € 1.200). Die folgende Tabelle zeigt die Ausbaurkosten differenziert nach den fünf o.g. geographischen Kategorien:

Tabelle 3: FTTH-Ausbaurkosten in Japan (kategorisiert nach geographischen Clustern)

Type	Municipalities	Households (Thousands)	Cost per Household (thousand yen)	Total (billion yen)
1. Urban Areas	166	18.060	84	1.422,1
2. Lowland Cities	705	14.170	216	2.084,1
3. Lowland suburbs	366	1.492	501	575,2
4. Highland cities	508	10.373	259	1.583,9
5. Highland suburbs	1.468	5.166	583	2.110,2
Total (Average)	3.213	49.261	-	7.795,4

Quelle: Takashi und Mitomo (2006), S. 9.

¹⁴¹ Vgl. Mitomo und Tapiri (2007), S. 1.

¹⁴² „Tiefland“ wird hier als Synonym benutzt für eine flache Landschaft, die etwa auf Meereshöhe liegt.

¹⁴³ „Hochland“ wird hier benutzt als Synonym für eine Landschaft ab einer Höhenlage von 1.000 Metern.

¹⁴⁴ Vgl. Takachi und Mitomo (2006), S. 6.

Aus der Tabelle lässt sich der besondere Verdichtungsgrad der japanischen Bevölkerung entnehmen: In den Zentren (urban areas) und den Städten im Tiefland leben zusammengenommen rd. 32,1 Mio. Haushalte, d.h. rd. zwei Drittel (65,1%) aller Haushalte. Die Tabelle zeigt weiter, dass die durchschnittlichen Kosten pro angeschlossenem Haushalt ca. um den Faktor 7 zwischen den hoch verdichteten städtischen Regionen (¥ 84 Tsd., rd. € 640) und den Außenbezirken im Hochland (¥ 583 Tsd., rd. € 4.400) variieren.

Die nachstehende Tabelle fokussiert besonders auf die Kostenunterschiede pro angeschlossenem Haushalt in Abhängigkeit von der Topographie.

Tabelle 4: FTTH-Ausbaukosten pro angeschlossenem Haushalt in Japan in Abhängigkeit von der Topographie

Type	Lowlands	Highlands
Averaged Cost (thousand yen)	282	500
Normiertes Verhältnis	1	1,76

Quelle: Takashi und Mitomo (2006), S. 10.

Die Tabelle verdeutlicht, dass in Japan für einen angeschlossenen Haushalt im Tiefland Ausbaukosten i.H.v. etwa ¥ 282 Tsd. (€ 2.100) entstehen. Dahingegen würde ein angeschlossener Haushalt im Hochland das 1,8-fache (¥ 500 Tsd., also rund € 3.800) kosten.

Die Kostenkalkulation von Takashi und Mitomo bezieht sich auf den nationalen Vollausbau mit FTTH/GPON in Japan in einer „Garten-Eden“-Betrachtung. Faktisch ist das berechnete Investitionsvolumen von etwa € 59 Mrd. in Japan allerdings nicht mehr vollständig aufzubringen, da ein signifikanter Teil des flächendeckenden Glasfaserausbaus ja bereits vorgenommen wurde.

3.5 Die Studie von Katz et al. zu den Kosten eines Breitbandausbaus in Deutschland

In der deutschen Presse sind seit einiger Zeit zumindest Größenordnungen zu den potenziellen Kosten eines Breitband-Ausbaus im Sinne der Breitbandstrategie der Bundesregierung zu vernehmen. Die Einschätzungen zur Höhe der notwendigen finanziellen Mittel liegen dabei im Bereich von € 40 Mrd. bis € 50 Mrd..¹⁴⁵ Unseres Erachtens basieren diese Einschätzungen jedoch nicht auf belastbaren Kostenanalysen.

¹⁴⁵ Dies spiegelt Einschätzungen wider von z.B. McKinsey und VATM.; vgl. u.a. Blank (2009), Ulbrich (2009).

Die Studie von Katz et al. (2009) geht hier sehr viel systematischer und methodisch fundierter vor. Die Studie hat insgesamt eher einen makroökonomischen Fokus, d.h. sie adressiert die Wirkungen des Breitbandausbaus auf Arbeitsplätze und die deutsche Volkswirtschaft. In diesem Abschnitt der vorliegenden Studie gehen wir schwerpunktmäßig nur auf die Aspekte ein, die sich auf die Kosten des Breitbandausbaus in Deutschland beziehen.

3.5.1 Modellannahmen

Die Studie von Katz et al. fokussiert einerseits auf die Ziele der Breitbandstrategie der Bundesregierung, eine flächendeckende Breitband-Verfügbarkeit (mindestens 1 Mbit/s) bis 2010 und für 75% aller Haushalte in Deutschland Verbindungen mit mindestens 50 Mbit/s bis 2014 zu erreichen. Andererseits wird das Ziel berücksichtigt, bis 2020 weitere 25% der deutschen Haushalte mit FTTH (Ultrabreitband) zu versorgen.

Um den gesamten Investitionsbedarf für die Umsetzung dieser Maßnahmen abzuschätzen, bedient sich die Studie von Katz et al. einer Methodik, die in der folgenden Abbildung veranschaulicht wird.

Abbildung 17: Methodik der Studie von Katz et al. für die Abschätzung der Kosten der Umsetzung der Breitbandstrategie der Bundesregierung



Quelle: Katz (2009), S. 7.

Die momentane Breitbandsituation in Deutschland ist charakterisiert durch „weiße Flecken“, „graue Flecken“ sowie Gebiete, die mit DSL, VDSL, Kabel und Satellit versorgt sind. Im Rahmen der zukünftigen Breitbandinfrastruktur in Deutschland werden also die

weißen Flecken beseitigt und eine Weiterentwicklung in den grauen Flecken vorgenommen werden müssen. Darüber hinaus wird FTTH- bzw. VDSL-Infrastruktur ausgebaut werden müssen.

Um die Höhe der Investitionskosten je Anschluss zu bestimmen, greift die Studie von Katz et al. auf „Kostenerfahrungen im Zusammenhang mit dem Breitbandausbau in diversen europäischen Ländern sowie den Vereinigten Staaten zurück“. Diese Angaben werden dann über spezifische Faktoren wie z.B. Bevölkerungsdichte und Skaleneffekte an deutsche Verhältnisse angepasst.

Kennt man die Zahl der jeweils mit einer speziellen Anschlusstechnologie anzuschließenden Haushalte in Deutschland so lässt sich über die Multiplikation mit den jeweiligen Kosten je Breitbandanschluss der Investitionsbedarf für funk- und drahtgestützte Technologien ermitteln.

3.5.2 Ergebnisse

Ausbauaktivitäten nach Technologien

Basierend auf verfügbaren Angaben zur heutigen Versorgungssituation von Haushalten mit Blick auf Breitband kommt die Studie von Katz et al. für die Umsetzung der Breitbandstrategie zu den folgenden Befunden:

- 730.000 Haushalte (die „weißen Flecken“) müssen mit einem Mix aus funkgestützter (480.000 Anschlüsse) und drahtgestützter Technologie (250.000 Anschlüsse) versorgt werden.
- 2,8 Mio. Haushalte (die „grauen Flecken“¹⁴⁶) werden auf Verbindungen mit Übertragungsraten von 1 Mbit/s aufgerüstet.
- 9,93 Mio. Haushalte (entsprechend 25 %) werden mit FTTH-Technologie aufgerüstet.¹⁴⁷
- Etwa 18,9 Mio. Haushalte (entsprechend 50 %) werden mit VDSL-Technologie versorgt.¹⁴⁸

In Ergänzung hierzu weisen Katz et al. darauf hin, dass „(l)ängerfristigen Bestrebungen zufolge, auf die in anderen Berichten der Bundesregierung eingegangen wird vorge-

146 Begriffserklärung: „Graue Flecken“ stellen Gebiete dar, die lediglich über geringe Zugangsverbindungen (< 1 Mbit/s) verfügen.

147 In der Regel Migration von VDSL zu FTTH, da diese Umrüstung hauptsächlich in den 50 größten deutschen Städten geschehen wird. Von diesen 9,93 Mio. Haushalten verfügen bereits heute 240.000 Haushalte über FTTH-Verbindungen.

148 In der Regel erfolgt dies über eine Migration von DSL zu VDSL. Heute verfügen bereits 980.000 Haushalte über VDSL-Anschlüsse, so dass noch 17,9 Mio. aufzurüstende Anschlüsse verbleiben.

sehen (ist), bis 2020 eine flächendeckende Ultrabreitband-Infrastruktur aufzubauen. Nach heutigem Kenntnisstand sollen damit folgende Ziele erreicht werden:

- Einführung von FTTH für 50% aller Haushalte
- Einführung von VDSL für weitere 30% der Haushalte
- Angebot von Breitbanddiensten unter 50 Mbit/s für die übrige Bevölkerung (20% aller Haushalte)

Aus diesen Zielen ergibt sich, dass weitere 25% aller Haushalte auf FTTH aufzurüsten sind“.

Kostenkalkulation für die Anbindung „weißer Flecken“

Die Kostenkalkulation für die Anbindung „weißer Flecken“ in Deutschland ergibt folgendes Ergebnis:

Tabelle 5: Investitionsbedarf zu Versorgung unversorgter Haushalte in Deutschland nach Katz et al.

Technologie	Haushalte	Kosten pro Anschluss (in Euro)	Gesamtinvestitionen (in Mio. Euro)
DSL	250.000	1.200	300
Wireless	480.000	1.300	624
Total	730.000	-	924

Quelle: Katz (2009), S. 12.

Die Tabelle zeigt, dass insgesamt € 300 Mio. für die Aufrüstung von Haushalten auf DSL-Technologie und € 624 Mio. für die Anbindung mit Wireless-Technologien investiert werden müssen, um die „weißen Flecken“ in Deutschland mit breitbandigen Internetverbindungen zu versorgen. Damit ergibt sich eine Gesamtsumme von € 924 Mio. für die zu tätigen Investitionen zur Versorgung unversorgter Haushalte.

Kostenkalkulation für die Zielerreichung bis 2014

In der folgenden Tabelle ist der Gesamtinvestitionsbedarf in Deutschland zur Erreichung der Ziele bis 2014 zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 6: Gesamtinvestitionsbedarf in Deutschland zur Erreichung der Ziele bis 2014 nach Katz et al.

Ziel	Anzahl (in Mio. Euro)
Erschließung der „weißen Flecken“	924
Modernisierung der „grauen Flecken“	336
FTTH für 25% der Haushalte	12.236
VDSL für 50% der Haushalte	6.747
Total	20.243

Quelle: Katz (2009), S. 12.

Mit den Informationen dieser beiden Tabellen können die notwendigen Investitionen zum Breitbandausbau in der Deutschland differenziert nach den beiden Zielsetzungen ermittelt werden.

Um das erste Ziel, bis 2010 eine flächendeckende Verfügbarkeit von 1 Mbit/s-Verbindungen zu erreichen, müssen Investitionen in Höhe von € 1,26 Mrd. getätigt werden (Erschließung der „weißen Flecken“ € 924 Mio., Modernisierung der „grauen Flecken“ € 336 Mio.).

Das Erreichen des zweiten Ziels, die 75%-ige Verfügbarkeit von Verbindungen mit Übertragungsraten von mindestens 50 Mbit/s bis 2014, erfordert Investitionen in Höhe von etwa € 19 Mrd.¹⁴⁹ (FTTH für 25% der Haushalte € 12,236 Mrd., VDSL für 50% der Haushalte € 6,747 Mrd.).

Somit beläuft sich der Gesamtinvestitionsbedarf zur erfolgreichen Umsetzung der Breitbandstrategie der Bundesregierung bis 2014 auf € 20,243 Mrd.¹⁵⁰

Kostenkalkulation für die Zielerreichung bis 2020

Für die Erreichung des abschließenden Schrittes, bis 2020 noch zusätzliche 25% der deutschen Haushalte mit FTTH-Technologien anzuschließen, sind laut den Ergebnissen der Studie von Katz et al. Investitionen i.H.v. € 15,7 Mrd. notwendig.

¹⁴⁹ Der Investitionsbedarf für die Versorgung mit FTTH- und VDSL-Technologien wurde bereits „bereinigt“ um einen Anstieg der Kosten je Haushalt infolge der weiteren Einführung der Technologie im Netz. Beispielsweise kosten bei FTTH die ersten 10% aller Haushalte (3.972.000) 1.150 € je Haushalt, die nächsten 10% 1.287 € und die nächsten 10% 1.425 €. Bei VDSL kosten die ersten 10% der Haushalte 300 € pro Anschluss, während jenseits von 50% für die Einführung 450 € anfallen.“ Vgl. Katz (2009), S. 12.

¹⁵⁰ Vgl. Katz (2009), S. 10 ff. Hier wurde allerdings nicht auf das weiterreichende Ziel der flächendeckenden Verfügbarkeit von 50 Mbit/s-Verbindungen eingegangen.

Gesamtinvest bis 2020

Damit beläuft sich der gesamte Investitionsbedarf bis 2020 auf € 35,9 Mrd..

Nachrichtlich: Effekte auf Beschäftigung und Sozialprodukt bis 2014

Die Abschätzung gesamtwirtschaftlicher Effekte der Investitionen eines solchen Breitband-Ausbaus beruht wesentlich auf den „Input/Output-Tabellen“ des Statistischen Bundesamtes.

Bei Erreichung des Ziels von 2014 und unter Berücksichtigung eines Investitionsbedarfs von € 20,234 Mrd. errechnen Katz et al., dass auf direktem Wege bis 2014 304.000 neue Arbeitsplätze durch den Breitbandausbau in Deutschland geschaffen werden. Katz et al. argumentieren, dass neben diesen direkten Beschäftigungswirkungen auch indirekte Effekte berücksichtigt werden müssen. Dies wird begründet mit „Externalitäten“, die sich z.B. ergeben aus beschleunigten Innovationen, verbesserter Produktionskraft oder aus der Zerlegung von Wertschöpfungsketten.¹⁵¹ Diese indirekten Arbeitseffekte würden bis 2014 kumuliert 103.000 Arbeitsplätze ergeben. Insgesamt würden damit bis 2014 407.000 neue Arbeitsplätze entstehen.

Parallel zu dem positiven Effekt auf den Arbeitsmarkt konstatieren Katz et al. ebenfalls einen insgesamt bedeutenden positiven Effekt auf das Wirtschaftswachstum. So wird errechnet, dass der Breitbandnetz-Ausbau zwischen 2010 und 2014 zu einem direkten Anstieg des BIP um € 18,8 Mrd. führen wird. Auch mit Blick auf das BIP wird ein Effekt durch „Externalitäten“ errechnet: es kommt zu einem zusätzlichen BIP in Höhe von € 43,3 Mrd.. Insgesamt ergibt sich somit eine BIP-Zunahme im Zeitraum von 2010 bis 2014 von € 62,1 Mrd..¹⁵²

Nachrichtlich: Effekte auf Beschäftigung und Wachstum bis 2020

Bei Umsetzung der weiteren Ausbauplanen im Zeitraum 2015 bis 2020 werden 237.000 zusätzliche Arbeitsplätze entstehen. Zuzüglich der auch hier berücksichtigten Effekte auf den Arbeitsmarkt durch „Externalitäten“ in Höhe von 324.000 Arbeitsplätzen beläuft sich der Gesamteffekt auf den Arbeitsmarkt innerhalb dieses Zeitraumes also auf 561.000 neue Arbeitsplätze.

Parallel dazu wird ein BIP-Wachstum von € 108,8 Mrd. (inklusive Externalitäten) innerhalb der Jahre 2015 bis 2020 errechnet.

Insgesamt kommen damit Katz et al. zu einem positiven Effekt von annähernd 1 Mio. neuen Arbeitsplätzen bedingt durch den avisierten Breitbandausbau in Deutschland und eine Gesamtzunahme des Bruttoinlandprodukts in Deutschland von über € 170 Mrd. (BIP-Wachstum von 0,6%/Jahr).

¹⁵¹ Vgl. Katz (2009), S 15 ff.

¹⁵² Vgl. Katz (2009), S. 18.

4 Investitionsbedarf für einen NGA-Ausbau in Deutschland

In diesem Kapitel untersuchen wir das Investitionsvolumen für einen nationalen Ausbau von Anschlussnetzen der nächsten Generation in Deutschland. Dabei betrachten wir neben dem in vielen dicht besiedelten Regionen bereits verfügbaren FTTC/VDSL auch die zukunftssichere FTTH Architektur in Point-to-Point Technologie.

Es ist festzuhalten, dass ein Markt getriebener Ausbau von VDSL geschweige denn von FTTH/P2P im überwiegenden Teil des Landes aufgrund von ökonomischen Barrieren bisher nicht erfolgte.

Wir sind uns bewusst, dass wir mit der durchgeführten Ergebnisrechnung noch kein „abschließendes Vollbild“ produzieren können. Vielmehr geht es uns darum Größenordnungen und wie wir im Folgenden sehen werden, „obere Grenzen“ für das Investitionsbudget für einen nationalen flächendeckenden Ausbau mit hochbitratigen Breitbandinfrastrukturen abzuleiten.

Die hier vorgestellten Ergebnisse verstehen sich damit auch als ein Beitrag zur Fundierung der öffentlichen Diskussion über den Breitbandausbau in Deutschland, speziell im Kontext der Breitbandstrategie der Bundesregierung.

4.1 Das Modell

Für die Bestimmung der Investitionen und Kosten des Ausbaus von modernen Breitbandinfrastrukturen in Deutschland haben wir auf ein Kostenmodell zurückgegriffen, das wir im Rahmen unserer Projekte für die ECTA entwickelt haben.¹⁵³ Die grundsätzliche Herangehensweise des Cluster orientierten Bottom-Up Modells sei an dieser Stelle nur kurz vorgestellt. Sie ist detailliert in unseren Studien dargelegt, die von der Website des WIK herunter geladen werden können. Die grundlegende Parametrisierung entspricht dabei dem alternativen First Mover (Stand-Alone) Fall, d.h. wir nehmen an, dass ein alternativer Anbieter ohne die Vorteile eines Incumbent den Ausbau als erster vornimmt.

Das Kostenmodell berechnet Investitionswerte separat für die 8 Cluster unterschiedlicher Haushaltsdichten (vgl. Tabelle 7). Die Netze werden so aufgebaut, dass jeder Kunde angeschlossen werden kann, d.h. wir gehen immer von 100% „homes passed“ aus. Im Fall von VDSL bedeutet das beispielsweise die Anbindung und den Ausbau von allen Kabelverzweigern; im Fall von FTTH das Angraben und Verlegen von Glasfaser an jedes Gebäude mit einer dedizierten Faser für jeden Teilnehmer. Die Parametrisierung von Leitungslängen und Verteilung auf die Cluster erfolgte durch Schätzungen unter Rückgriff auf Stichproben.

¹⁵³ Vgl. Elixmann et al. (2008).

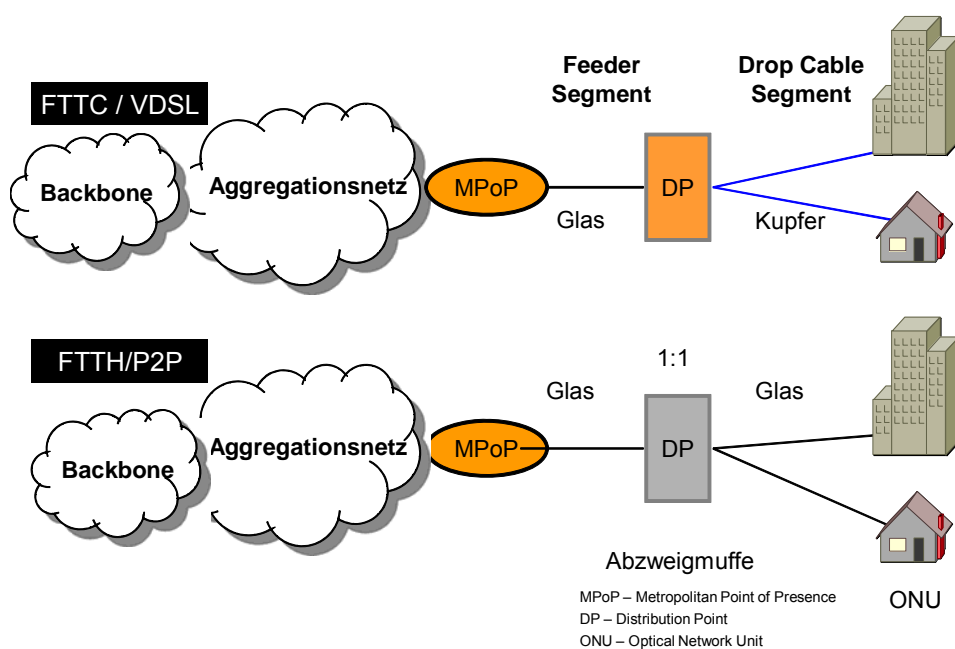
Tabelle 7: Clusterbildung anhand der Kundendichte in Deutschland

Cluster	Customer density per km ²	Customer base (mn)	Cumulated% of total customers
Dense urban	>10.000	0,12	0,3%
Urban	>6.000	0,90	2,4%
Less Urban	>2000	4,86	13,7%
Dense Suburban	>1.500	2,04	18,5%
Suburban	>1000	2,85	25,1%
Less Suburban	>500	5,25	37,4%
Dense Rural	>100	14,62	71,5%
Rural	≤100	12,19	100,0%
	Total	42,83	

Quelle: Elixmann et al. (2008).

Die Investitionsrechnung betrachtet nicht das Konzentrations- und Kernnetz, sondern nur den Teil des Anschlussnetzes vom Kundengebäude bis zum MPoP. Für FTTC geht das Drop Cable Segment nicht in die Investitionsrechnung ein, weil es nur angemietet wird. Da an dieser Stelle ausschließlich auf die Investitionsvolumina (und nicht auf Kosten und Profitabilität) abgestellt wird, sind keinerlei Betriebskosten berücksichtigt, sondern ausschließlich direkte und indirekte Investitionen.

Abbildung 18: Architektur von FTTC und FTTH



Für die Aussagen zur Höhe der Investitionen haben wir das Szenario eines alternativen First Movers herangezogen. Alle investitionsrelevanten Positionen werden vollständig neu aufgebaut, d.h. es wird nicht auf Leerrohre oder existierende Glasfasern zurückgegriffen („greenfield“ Aufbau). Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Zahl der Hauptverteiler und Kabelverzweiger deutlich reduziert. Die Inhausverkabelung wird nicht berücksichtigt, ebenso keine Endgeräte.¹⁵⁴ Sämtliche Kabelverlegung geschieht im Modell in Leerrohren, was gegenüber der bisher in Deutschland vorherrschenden Erdkabelverlegung zwar teurer, aber flexibler ist und dem Stand der Technik entspricht.

4.2 Ergebnisse

Die Investitionen für den flächendeckenden Aufbau von FTTC und FTTH/P2P in Deutschland bei einem einheitlichen Marktanteil von 50% in allen Clustern betragen mit der hier vorgenommenen LRIC-Modellierung¹⁵⁵ für

- FTTC rund 41 Milliarden Euro und für
- FTTH/P2P rund 117,6 Milliarden Euro.¹⁵⁶

Rechnet man dies auf die Zahl von rund 43 Millionen anschließbaren Kunden um, so ergeben sich die folgenden Investitionen, um einen Teilnehmer „anschließbar“ zu machen, also Investitionen pro home passed (vgl. Abbildung 19).

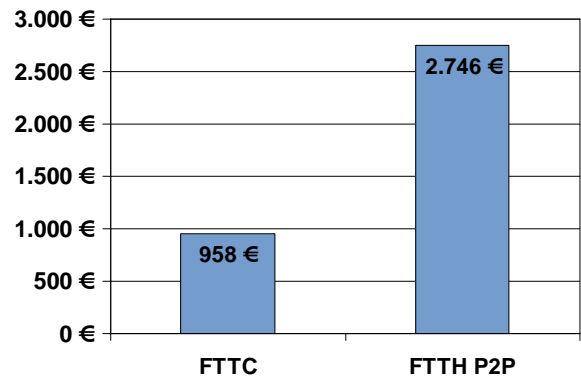
154 Dies geschieht unter der Hypothese, dass der Hauseigentümer bzw. der Kunde letzten Endes für die Inhausverkabelung zahlt.

155 LRIC – Long Run Incremental Cost.

156 Der dominante Teil der Investitionen ist nicht von der Anzahl der Kunden abhängig, die auch tatsächlich aktive Abonnenten des Dienstes werden. Stattdessen fällt der größte Teil für die Tiefbauarbeiten an, die in jedem Fall durchgeführt werden müssen (Ausgangshypothese: 100% passed homes erforderlich für sinnvolle Vermarktung).

Der kritische Marktanteil, ab dem der Betreiber in einem Cluster profitabel wird, unterscheidet sich von Cluster zu Cluster und ist bei FTTC aufgrund der unterschiedlichen Kostenstruktur ein anderer als bei FTTH: Nach unseren Berechnungen kann FTTC in den sechs dichtesten Clustern profitabel betrieben werden, FTTH hingegen nur in wenigen dichten Clustern. Für die Bestimmung der von der Abonnementzahl abhängigen Investitionen (Line-Cards, Ports, etc.) musste ein Marktanteil auch für die Cluster angenommen werden, die selbst bei 100% nicht profitabel sind. Wir haben dafür hilfsweise 50% angenommen, ein Wert, der in einigen Clustern den kritischen Marktanteil über- in anderen unterschätzt. Nimmt man stattdessen 80% Marktanteil als Grenze zur maximal realisierbaren Kundenzahl an (bei Berücksichtigung von Mobile-Only und Breitband-KabelTV-Haushalten und Technikverweigerern), so erhöhen sich die Gesamtinvestitionen auf rund 42,2 Mrd. Euro (FTTC) und 121,1 Mrd. Euro (FTTH/P2P). Auf das Investitionsvolumen hat der Marktanteil also bei unserer Vorgehensweise mit 100% passed homes nur einen geringen Einfluss. Auf die Profitabilität hingegen hat der Marktanteil einen ganz entscheidenden Einfluss. Vgl. dazu Jay, Plückerbaum, Ilic (2009).

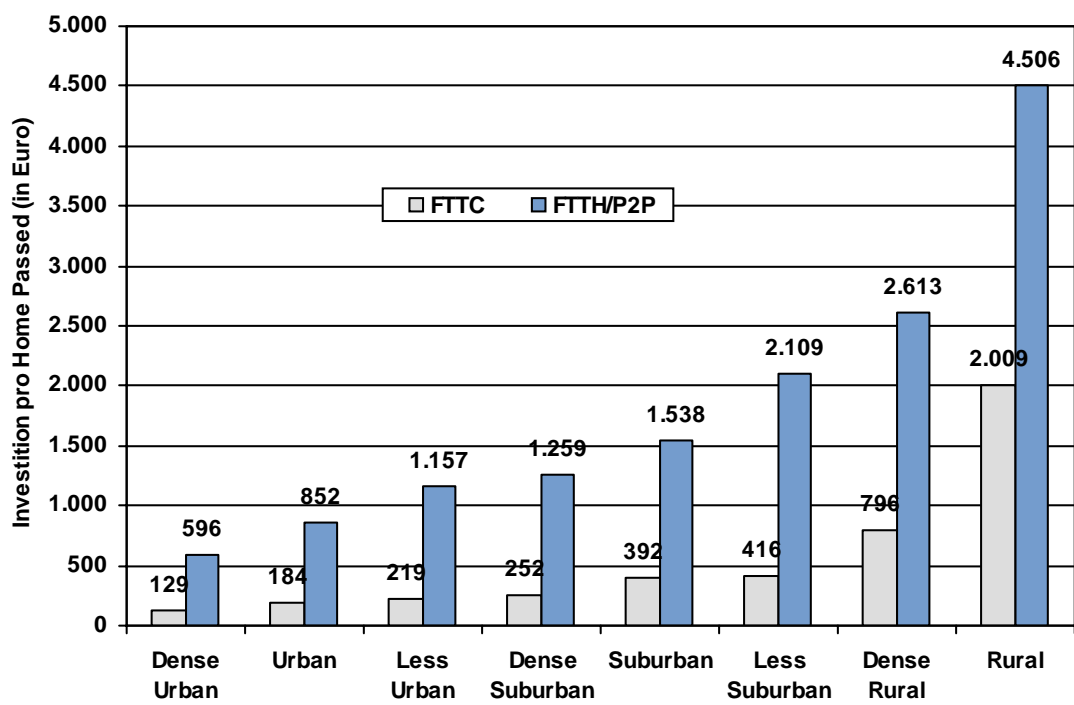
Abbildung 19: Investitionen für den Breitbandausbau in Deutschland pro home passed (Durchschnitt aller Cluster bei 50% Marktanteil)



Quelle: WIK (2009).

Eine nach Besiedlungsdichte differenzierte Analyse zeigt erwartungsgemäß, dass die Investitionen in den dicht besiedelten Clustern deutlich günstiger sind. Aufgrund des starken Gewichtes der weniger dicht besiedelten Cluster (ca. 62,5% der Bevölkerung leben in den weniger dichten Gebieten, vgl. Tabelle 7) liegen die durchschnittlichen Investitionen in der nationalen Sicht jedoch auf dem dargestellten erheblich höheren Niveau.

Abbildung 20: Investitionen für den Breitbandausbau in Deutschland pro home passed (je Cluster)



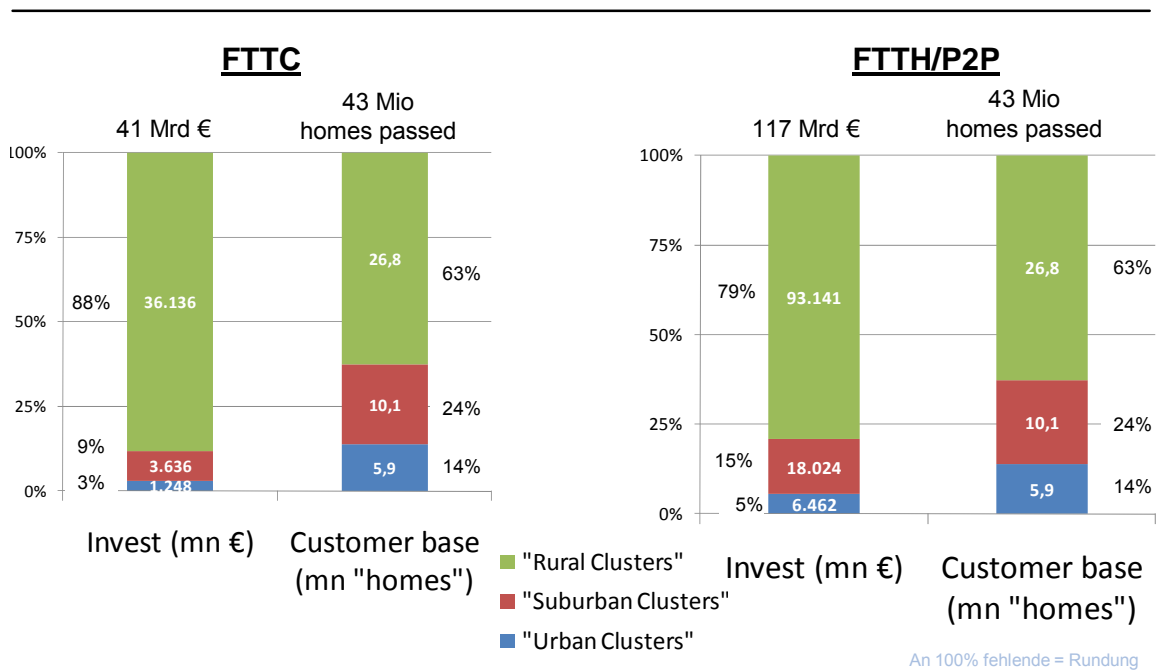
Quelle: WIK (2009).

In der nachfolgenden Abbildung 21 sind die acht Cluster in drei Clustergruppen entsprechend ihrer Kennzeichnung zusammengefasst worden.

Die Abbildung zeigt, dass die ländlichen Cluster („rural clusters“) gemessen an ihrer Teilnehmerzahl mehr Investitionen als die sechs Suburban und Urban Cluster zusammen genommen erfordern. Dies demonstriert noch einmal den ausgeprägten investitions erhöhenden Effekt einer geringeren Besiedlungsdichte.

Die relativen Anteile der Investitionen verteilt auf die drei Clustergruppen sind bei FTTC und FTTH/P2P ähnlich. Anteilig entfallen bei FTTH/P2P aber etwas mehr Investitionen auf die sechs Suburban und Urban Cluster als bei FTTC. Das liegt vor allem daran, dass die Feeder Cable Länge in den letzten beiden Clustern deutlich zunimmt. Das Feedersegment macht bei FTTC den wesentlichen Teil (ca. 60%) der Investitionen aus, bei FTTH/P2P nur einen kleineren Teil (ca. 20%). Deshalb fallen die ländlichen Cluster bei FTTC schwerer ins Gewicht als bei FTTH.

Abbildung 21: Vergleich von Investitionen und anschließbaren Haushalten nach Clustergruppen in Deutschland



Quelle: WIK (2009).

4.3 Kritische Würdigung

Die Modellergebnisse stellen das Investitionsvolumen eines vollständig neuen Aufbaus dar. Weil in der Modellierung keinerlei existierende Infrastrukturen berücksichtigt wurden (z.B. Nutzung von existierenden Fasern, Leerrohren etc.), dürften die ermittelten Werte das tatsächliche Investitionsvolumen überschätzen. Allerdings fällt der größte Anteil der Investitionen für FTTH im Drop Cable Segment an, bei dem ohnehin kaum existierende Infrastrukturen des Incumbents nutzbar wären. Wir erwarten auch kaum Effekte aus der Einbeziehung anderer Infrastrukturen. Größere Klarheit bringt hier aber u.U. der kürzlich fertig gestellte Infrastrukturatlas der Bundesregierung. Für FTTC hingegen ist davon auszugehen, dass die Investitionen bei Ausnutzung von Anlagen der Deutschen Telekom, aber auch anderer Akteure, niedriger ausfallen dürften.

In der Praxis hat die Deutsche Telekom außerdem bereits einen Teil der Gebiete mit VSDL erschlossen. Dabei handelt es sich vorwiegend um dichter besiedelte Cluster. Die zurzeit nicht erschlossenen Regionen zählen mehrheitlich zu den ruralen Clustern. Auf die ruralen Cluster fallen mit Abstand die meisten Investitionen, weil dort

- der Großteil der Kunden zugeordnet ist und
- die Verlegekosten durch die geringere Kundendichte höher sind.

Insofern ist zu erwarten, dass das Volumen für Ergänzungsinvestitionen mit Ziel einer Flächendeckung auch unter Berücksichtigung der bereits getätigten Investitionen immer noch sehr hoch ist.

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

In diesem Kapitel fassen wir die wesentlichen Erkenntnisse aus den drei Bausteinen der vorliegenden Studie zusammen. Abschnitt 5.1 widmet sich dazu der Synopse der Länderstudien. Abschnitt 5.2 geht auf die vorgestellten Kostenstudien ein. Abschnitt 5.3 adressiert die empirischen Erkenntnisse, die wir für den Investitionsbedarf eines flächendeckenden Breitbandausbaus in Deutschland abgeleitet haben.

5.1 Synopse der Länderstudien

Die vorliegende Studie hat Breitbandausbaupläne in elf Ländern untersucht: Australien, Finnland, Griechenland, Großbritannien, Japan, Neuseeland, Schweden, Singapur, Südkorea, USA und Deutschland.

5.1.1 Kernelemente der Breitbandstrategie

Die Kernpunkte der jeweiligen staatlichen Breitband-Programme sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Dabei haben wir die Betrachtung insbesondere auf folgende Elemente abgestellt (vgl. die jeweiligen Spalten der Tabelle):

- Name des staatlichen Breitbandprogramms,
- Wesentliche Ausbaumerkmale,
- Angabe, ob eine a priori belastbare Abschätzung des Investitionsaufwandes vorliegt,
- Angabe, ob das Themenfeld „weiße Flecken“ besonders adressiert wurde,
- Angabe, ob der Einsatz alternativer Technologien von Seiten der Regierung vorgesehen wurde.

Tabelle 8: Überblick über wesentliche Elemente der Breitband-Projekte in den untersuchten Ländern

Land	Staatliches Breitbandprogramm	Ausbau-Merkmale	Abschätzung Investitionsaufwand	„weiliger Flecken“ Adressierung	Alternative Technologien
Australien	New NBN	≤ 100 Mbit/s für 90% bis 2018, bis zu 12 Mbit/s für den Rest	ja	ja	ja
Deutschland	Breitbandstrategie der Bundesregierung	1 Mbit/s flächendeckend bis 2010, ≥ 50 Mbit/s für 75% bis 2014, möglichst bald flächendeckend	ja	ja	ja
Finnland	National Broadband Strategy	1 Mbit/s für 100% bis 2010, 100 Mbit/s für 99% bis 2015	ja	ja	ja
Griechenland	National Strategy for Fiber Access Networks	100 Mbit/s für 40% bis 2015	ja	nein	nein
Großbritannien	Digital Britain	2 Mbit/s als Universaldienst bis 2012, NG Final Third Project	ja	ja	ja
Japan	Next Generation Broadband Strategy 2010	„ultra high speed“ für 90% bis 2010	ja	ja	ja
Neuseeland	Digital Strategy 2.0	≥ 100 Mbit/s für 75% bis 2018	ja	(ja)	nein
Schweden	Bredbandsstrategi för Sverige	100 Mbit/s für 40% bis 2015, für 90% bis 2020	nein	ja	ja
Singapur	Next Generation Broadband Network	100 Mbit/s bis Gbit/s für 95% bis 2012	ja	nein	nein
Südkorea	Ultra Broadband Convergence Network	100 Mbit/s für 14 Mio. user bis 2012, danach Gbit/s-Ausbau	nein	nein	(ja)
USA	Pläne in Arbeit	Noch nicht eindeutig klar	nein	ja	ja

Quelle: WIK (2009).

Die Tabelle lässt eine Reihe von Schlussfolgerungen zu.

Ausbau-Merkmale

Die untersuchten Länder weisen mehr oder weniger ausgeprägte unterschiedliche Zielsetzungen in Bezug auf das anvisierte Bandbreiten-Niveau und den Abdeckungsgrad auf:

- Singapur (100 Mbit/s für 95%, später Gigabit-Niveau) und Australien (100 Mbit/s für 90%) weisen angestrebte Bandbreiten von 100 Mbit/s und mehr und eine Abdeckung von 90 % und mehr auf.
- Neuseeland (100 Mbit/s für 75%), Finnland (100 Mbit/s-Verbindungen im Umkreis von 2 km für 99%), Griechenland (100 Mbit/s für 40%) und Südkorea (100 Mbit/s für 14 Mio. Subscriber, später Gigabit-Niveau) sind mit Blick auf die angestrebte Bandbreite genauso ambitioniert wie die erstgenannte Gruppe. Mit Blick auf die Abdeckung sind ihre Zielsetzungen jedoch etwas weniger weit reichend.

- Großbritannien und Japan haben den gleichen Abdeckungsgrad bei Hochgeschwindigkeits-Verbindungen von 90% ins Auge gefasst, allerdings ohne genaue Festlegung eines Bandbreiten-Niveaus. Die beiden Länder haben, wie in Kapitel 2 erwähnt, lediglich erklärt, dass sie „Next Generation broadband“ bzw. „ultra high-speed“-Internet ermöglichen wollen.
- Deutschland bleibt mit dem anvisierten Bandbreiten-Niveau von 50 Mbit/s bzw. dem (für 2014 festgelegten) Abdeckungsgrad von 75% hinter den Planungen der anderen Länder etwas zurück.

Die Analyse der einzelnen staatlichen Breitband-Strategien ergibt damit, dass sich eine Vielzahl von Ländern äußerst ambitionierte Ziele - insbesondere deutlich ambitioniertere Ziele als Deutschland - in Hinblick auf die Bandbreite sowie auf den Flächendeckungsgrad gesetzt hat.

Abschätzung des Investitionsaufwandes

In der obigen Tabelle haben wir in der Spalte „Abschätzung des Investitionsaufwandes“ ein „ja“ gesetzt, wenn uns für den entsprechenden Breitband-Ausbau dezidierte Informationen zu den Kosten des Ausbaus zugänglich waren. Die Tabelle zeigt, dass Abschätzungen zum jeweiligen Investitionsaufwand außer für Schweden, Südkorea und die USA für alle untersuchten Länder vorliegen. Gleichwohl ist dabei auch festzuhalten, dass die Abschätzungen hinsichtlich ihres Realitätsgrades durchaus differieren. In Kapitel 4 ist ausgeführt, dass die Kostenuntersuchungen für Großbritannien und Griechenland den höchsten Detaillierungsgrad aufweisen.

Adressierung „weißer Flecken“

Die Problematik gegenwärtig un- und unterversorgter Gebiete wird in allen Beispielländern mit Ausnahme von Griechenland explizit adressiert. Dabei sind verschiedene Facetten relevant.

Australien, Japan, Deutschland und wohl auch Großbritannien unterstreichen, dass sie eine Mindestbandbreite für die heute un- und unterversorgten Gebiete ihres Landes über einen Technologie-Mix (neben Glasfaser auch Wireless- und Satelliten-Technologien) erreichen wollen. Einige Länder streben eine Ausweitung der Universaldienstverpflichtung um eine Breitbandkomponente bzw. die Erhöhung der Bandbreite bei einer bereits bestehenden Universaldienstverpflichtung als ein verpflichtendes Instrument zur Anbindung un- und unterversorgter Gebiete an das (künftige) Breitbandnetz an. In Europa wollen sich von den untersuchten Ländern Großbritannien, Schweden und Finnland dieses Instruments bedienen und die Universaldienstverpflichtung um eine Breitbandverbindung von 1 bzw. 2 Mbit/s ausweiten.¹⁵⁷ Schließlich betonen einige Länder besonders die Not-

¹⁵⁷ Eine Universaldienstverpflichtung mit Blick auf Breitband ist darüber hinaus in Frankreich (512 Kbit/s für < € 35/Monat), Spanien (1 Mbit/s bis 2011) und Italien (2 Mbit/s bis 2010) in Planung.

wendigkeit einer Zusammenarbeit von Jurisdiktionen und Institutionen unterschiedlicher Ebenen um den Ausbau der mit Breitband un- und unterversorgten Gebieten zu fördern. Hierdurch soll z.B. der Informationsaustausch verbessert sowie eine verbesserte Koordination von Aufgaben und Zuständigkeiten initiiert werden.

Unsere Untersuchungen zeigen jedoch auch, dass in allen Ländern auch im angestrebten Endzustand der Breitbandverlegung noch mehr oder weniger signifikante Unterschiede hinsichtlich der dann zur Verfügung stehenden Bandbreite in den einzelnen Regionen eines Landes bestehen. Anders gesagt, auch mit Blick auf hochbitratige Breitbandanschlüsse wird es absehbar in der Welt kaum zu einer wirklich umfassenden (ubiquitären) Vollabdeckung kommen. Insoweit verschiebt sich beim Themenfeld „digitale Spaltung“ im Grunde nur die Dimension „zur Verfügung stehende Bandbreite“.

Alternative Technologien

Einige Länder fokussieren bei ihren Breitbandausbauplanungen in spezifischer Weise auf die Nutzung von alternativen Technologien. In der Regel spielen diese insbesondere eine Rolle für die Erreichung eines Breitbandausbauziels mit niedriger Bandbreite.

Beispielländer, die zur Erreichung von zeitlich nahe liegenden Breitbandausbauzielen auf alternative Technologien abstellen sind Deutschland und Japan. Vorgesehene Technologien sind hier primär Wireless- und Satelliten-Technologien. Aber auch 3G/4G Mobilfunk Lösungen, Funkverbindungen sowie Kabelnetze sollen a priori zum Einsatz kommen. Australien visiert auch für das Ziel im Endausbau (bis zu 12 Mbit/s für 10% der Bevölkerung) den Einsatz von Mobilfunk- und Satellitentechnologien an.

Digitale Dividende

Durch den Übergang vom analogen zum digitalen Fernsehen werden in vielen Ländern dieser Welt Funkspektren frei. Diese könnten nun für die Bereitstellung anderer Dienste genutzt werden („digitale Dividende“). Eine Möglichkeit, speziell in Bezug auf die staatlichen Breitband-Ausbauprogramme, ist die Lizenzvergabe dieser Funkfrequenzen an Mobilfunkanbieter. Die Idee ist, letzteren die Möglichkeit zu geben, Breitband zu erschwinglichen Kosten auch in abgelegene und schwer erschließbare Gegenden zu bringen. In den Diskussionen um diese Thematik wird insbesondere auf den Mobilfunkstandard der vierten Generation, „Long Term Evolution“ (LTE), hingewiesen, der mobile Breitband-Verbindungen im Bereich von 100 Mbit/s ermöglichen würde. Dabei ist allerdings darauf hinzuweisen, dass eine solche Bandbreite immer eine Kapazität darstellt, die auf eine ganze Zelle bezogen ist („shared use“).

Gegenwärtig weist von den untersuchten Ländern vor allem Deutschland eine recht weite Entwicklung in diesem Bereich auf. Die Nutzung der durch die Digitalisierung des Fernsehgrundfunks frei werdenden Frequenzen ist zentraler Baustein der deutschen Breitbandstrategie und der darin anvisierten Schließung von Lücken in der Breitbandversorgung. In Australien, Griechenland, Großbritannien, Japan und Schweden wird die

mögliche Nutzung der durch den Digitalisierungsprozess frei werdenden Funkfrequenzen für die „digitale Dividende“ momentan diskutiert und es werden Reformvorschläge zu diesem Thema gemacht. Allerdings sind die diesbezüglichen Aktivitäten in diesen Ländern noch nicht abgeschlossen.

5.1.2 Rolle des Staates

Der Staat nimmt in den in der vorliegenden Studie betrachteten Ländern mit Blick auf die Breitband-Ausbautätigkeit sehr unterschiedliche Funktionen wahr. Wir wollen dies verdeutlichen, indem wir im Folgenden unterscheiden: Der Staat als

- Rahmensetzer und Regulierer,
- Finanzier,
- Errichter und Betreiber der Netzinfrastruktur,
- Nachfragestimulierer.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick darüber, welche dieser Funktionen bei den Breitbandausbauplanungen in den untersuchten Ländern von den Regierungen in besonders prominenter Weise wahrgenommen werden.

Tabelle 9: Überblick über die verschiedenen Funktionen des Staates mit Blick auf den Breitbandausbau in den untersuchten Ländern

Land	Rahmensetzer und Regulierer	Finanzier	Errichter und Betreiber der Netzinfrastruktur	Nachfragestimulierer
Australien	X	X	X	
Deutschland	X	(X)		
Finnland	X	(X)		X
Griechenland	X	(X)	X	
Großbritannien	X	(X)		
Japan ¹⁵⁸	X			X
Neuseeland	X	(X)	X	
Schweden	X			X
Singapur	X	(X)		
Südkorea	X	(X)		
USA ¹⁵⁹	X			

Quelle: WIK (2009).

¹⁵⁸ Zu der Finanzierung des Breitband-Ausbaus gemäß der „Next Generation Broadband Strategy 2010“ in Japan liegen uns keine belastbaren Informationen vor.

¹⁵⁹ Zu den USA können zu dem heutigen Zeitpunkt noch keine konkreten Angaben gemacht werden, da die wesentlichen Elemente des staatlichen Ausbauprogramms voraussichtlich erst im Februar 2010 festliegen.

Die Tabelle zeigt (nicht überraschend), dass die Regierung in allen untersuchten Ländern die Funktion des Rahmensetzers und Regulierers wahrnimmt. Abgesehen von Schweden tritt auch jede Regierung als (Teil-)Finanzier des Breitband-Ausbaus auf. Hier kommt insbesondere der australischen Regierung die dominante Rolle zu. Als Errichter und Betreiber der Breitbandinfrastruktur wollen sich insbesondere der australische, griechische und neuseeländische Staat einbringen. Diese drei Länder bauen ihre NGN-Infrastruktur in PPPs aus bzw. visieren dieses an. Besonderer Wert auf Maßnahmen zur Unterstützung der (künftigen) Nachfrage nach Breitband-Verbindungen wird vor allem in den Breitbandausbauplanungen von Finnland, Japan und Schweden gelegt.

5.1.3 Finanzierungsinstrumente

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über Finanzierungsinstrumente, die für den angestrebten Breitbandausbau in den betrachteten Ländern eingesetzt werden (sollen). Dabei unterscheiden wir:

- Öffentliche Haushaltsmittel: (Teil-)Finanzierung durch Mittel aus öffentlichen Haushalten (beispielsweise Bund, Länder, Kommunen),
- Mittel der Europäischen Union: (Teil-)Finanzierung durch Mittel aus der Europäischen Union (beispielsweise aus dem Konjunkturpaket¹⁶⁰)
- Gesonderte Fonds: (Teil-)Finanzierung durch Gründung eines gesonderten Fonds,
- Erlöse aus Ausschreibungen: (Teil-)Finanzierung durch Auktionserlöse (beispielsweise aus der Frequenzversteigerung der „Digitalen Dividende“),
- Begünstigte Kreditaufnahme: (Teil-)Finanzierung durch Kreditvergabe mit vergünstigten Konditionen (beispielsweise mit längeren Laufzeiten oder niedrigeren Zinsen).
- PPPs: (Teil-)Finanzierung durch private Beteiligungen mittels Sach- und Finanzanlagen an den für den Breitbandausbau vorgesehenen Unternehmen.

160 Im Kampf gegen die Wirtschaftskrise hat die EU-Kommission im November 2008 ein Konjunkturpaket mit einem Umfang von rund 200 Milliarden Euro für die kommenden zwei Jahre beschlossen.

Tabelle 10: Überblick über prominent eingesetzte Finanzierungsinstrumente mit Blick auf den Breitbandausbau in den untersuchten Ländern

Land	Öffentliche Haushaltsmittel	Öffentliche Mittel der EU	Gesonderte Fonds	Erlöse aus Ausschreibungen	Begünstigte Kreditaufnahme	PPPs
Australien	X		X			X
Deutschland	X				X	
Finnland	X	X		X		
Griechenland	X					X
Großbritannien	X		X	X		
Japan ¹⁶¹						
Neuseeland	X					X
Schweden		X				
Singapur	X					
Südkorea	X				X	
USA	X				X	

Quelle: WIK (2009).

Die Tabelle zeigt, dass die Ausgestaltung der von den Regierungen anvisierten Finanzierungsstrategien für den Breitband-Ausbau über die einzelnen untersuchten Länder mehr oder weniger stark variiert.

Bis auf Schweden (teil-)finanzieren alle untersuchten Länder den Breitband-Ausbau durch öffentliche Haushaltsmittel von unterschiedlichen Jurisdiktionen. Die Finanzierung der australischen Breitband-Strategie ist gekennzeichnet durch einen hohen Anteil finanzieller Mittel der Regierung. Schweden plant hingegen (bis jetzt) ausschließlich sein „Rural Development Programme“ finanziell zu unterstützen und dies mit Mitteln aus dem EU-Konjunkturpaket. Neben Schweden hebt auch Finnland besonders hervor, finanzielle Mittel aus der Europäischen Union für den Breitband-Ausbau zu nutzen. Das Instrument der Errichtung eines (gesonderten) Fonds zur Teilfinanzierung des Breitband-Ausbaus wird insbesondere in Australien („Building Australia Fund“, siehe Abschnitt 2.1) und Großbritannien („Next Generation Fund“, siehe Abschnitt 2.4) genutzt. Erlöse aus Ausschreibungen (hier Frequenzauktionen) sollen in den untersuchten Ländern in Finnland und Großbritannien zur direkten Finanzierung des NGN-Ausbaus genutzt werden. Begünstigte Konditionen bei der Kreditvergabe für Breitbandinfrastruktur ausbauende Unternehmen sollen in Deutschland, Südkorea und voraussichtlich auch in

¹⁶¹ Zu der Finanzierung des Breitband-Ausbaus gemäß der „Next Generation Broadband Strategy 2010“ in Japan liegen uns keine Informationen vor.

den USA gewährt werden. Schließlich ist in Australien, Griechenland und Neuseeland vorgesehen, dass der Privatsektor über ein PPP (und damit indirekt mittels Sach- und Finanzanlagen) an dem Ausbau beteiligt wird.

5.2 Evaluation der untersuchten Kostenstudien

Die vorliegende Studie hat auch zum Ziel gehabt, in den betrachteten Ländern Untersuchungen zu identifizieren und auszuwerten, in denen dezidierte Kostenaspekte eines Breitbandausbaus adressiert werden. Solche Untersuchungen liegen für Australien, Griechenland, Großbritannien, Japan und Deutschland vor. Das bedeutet gleichzeitig, dass es offenbar eine Reihe von Ländern mit durchaus ambitionierten Ausbauplänen gibt, in denen die öffentliche Diskussion jedoch nicht auf der Basis vertiefter Kostenanalysen bzw. Cost-Benefit Analysen geführt wird.

Die von uns analysierten Studien bedienen sich unterschiedlicher Methodologien und sie adressieren mehr oder weniger unterschiedliche Themenfelder. Ihnen allen gemein sind Schätzungen des notwendigen Investitionsvolumens für den anvisierten Breitband-Ausbau. Darüber hinaus sind auch Aspekte wie Möglichkeiten einer Kostenreduktion, absehbare Entgelt-Höhen, ARPU-Entwicklungen sowie gesamtwirtschaftliche Auswirkungen eines Breitband-Ausbaus adressiert worden.

Die Angaben zu den absehbaren Kosten der Ausbauaktivitäten weisen natürlich signifikante Unterschiede mit Blick auf die absoluten Kostenniveaus auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass generell auf sehr unterschiedliche Ausbauszenarien abgestellt wurde. Diese unterscheiden sich z.B. hinsichtlich der Größe eines Landes, der Flächenabdeckung und der anvisierten Technologien.

Die folgende Tabelle stellt darauf ab, auf der Basis der Ergebnisse der Studien, Informationen zu den möglichen Kosten pro Haushalt bei einem FTTB/H Ausbau abzuleiten.

Tabelle 11: Rechnerische Ausbaurkosten pro Haushalt für einen FTTH/H Ausbau nach Ländern

Land	Technologie	Haushalte in Mio.	Gesamtkosten in Mio. €	Kosten/Haushalt in €
Australien	GPON	6,6 ¹⁶²	35.000-40.000	5.300-6.100
Deutschland		9,93	12.236	1.232
Athen ¹⁶³	P2P	1,1	1.100	1.000
Thessaloniki	P2P	0,26	220	850
Großbritannien	GPON	27,3	28.800	1.000
Großbritannien	P2P	27,3	33.900	1.200
Japan ¹⁶⁴	PON	49,26	59.000	1.200

Die Tabelle informiert in Spalte 1 über das Land, in Spalte 2 über die jeweilige FTTH/H-Technologie, die bei dem konkreten Vorhaben genutzt werden soll, in Spalte 3 über die Anzahl der Haushalte in dem jeweiligen Land (bzw. der entsprechend für den Ausbau vorgesehen Region) und in Spalte 4 über die Gesamtausbauskosten, so wie sie in den jeweiligen Studien für das konkrete Ausbauvorhaben errechnet wurden. Spalte 5 enthält dann Angaben zu den entsprechenden Kosten pro Haushalt. Diese Kostenangaben sind als Näherungswerte zu verstehen. Sie stammen größtenteils nicht aus den einzelnen Investitionsmodellierungen, sondern sind von uns berechnet worden.

Die Tabelle zeigt, dass rechnerisch die nötigen Investitionen bei einer FTTH/(G)PON-Technologie¹⁶⁵ in Großbritannien und Japan ungefähr auf gleichem Niveau liegen. Sie belaufen sich auf etwa € 1.000 bzw. € 1.200 pro Haushalt. Der entsprechende Ausbau in Australien weist allerdings einen sehr viel höheren Wert auf. In Australien würde der Anschluss eines Haushalts mit FTTH/GPON-Technologie Investitionen in Höhe von € 5.300 bis € 6.100 erfordern. Dies bedeutet, dass ein FTTH/GPON-Ausbau in Australien nahezu die sechsfachen Kosten verursachen würde im Vergleich zu Großbritannien und Japan.

Die Kostenangaben bei einem FTTH/P2P-Ausbau variieren auf der Basis der von uns untersuchten Studien in viel geringerem Maße: Sie belaufen sich auf € 850 pro ange-

¹⁶² Dies entspricht 90% der Gesamtzahl der australischen Haushalte. Kosten von Australische Dollar in Euro umgerechnet.

¹⁶³ Für Griechenland sind die Kostenangaben exklusive Kosten für hausinterne Verkabelung.

¹⁶⁴ Kosten von japanischen Yen in Euro umgerechnet. Bei den Kostenangaben für Japan ist zu berücksichtigen, dass dort zu großen Teilen eine oberirdische Verlegung von Glasfaser statt findet, welche mit erheblich niedrigeren Kosten verbunden ist als eine unterirdische.

¹⁶⁵ Hier wird trotz ausbautechnischer Unterschiede FTTH/PON mit FTTH/GPON gleichgesetzt, da die beiden zwar unterschiedlichen Technologien zu dem selben Bandbreiten-Niveau führen.

geschlossenem Haushalt in Thessaloniki, € 1.000 in Athen¹⁶⁶ und € 1.200 in Großbritannien.

Selbstverständlich sind wir uns bewusst, dass die einzelnen Studien aufgrund z.B. ihrer unterschiedlichen Modellierungen und Dateninputs nicht wirklich konsistent vergleichbar sind. Die oben angegebenen Werte sind damit nur als Größenordnungen zu verstehen.

5.3 Investitionsbedarf eines flächendeckenden Breitbandausbaus in Deutschland

Bei der Untersuchung der Investitionsvolumina für einen nationalen Ausbau von Anschlussnetzen der nächsten Generation in Deutschland haben wir sowohl eine FTTC/VDSL- als auch eine FTTH/Point-to-Point-Architektur unterstellt. Den Berechnungen liegt eine „Scorched Node“ Annahme zugrunde, d.h. die heutige Zahl der Hauptverteiler und Kabelverzweiger bildet die Grundlage, das Netz wird jedoch neu aufgebaut. Dabei wird nicht auf bereits existierende Leerrohre oder unbeschaltete Glasfaser zurückgegriffen, sondern neu verlegt.

Die notwendigen Investitionen für einen nationalen Breitbandausbau in Deutschland ergeben sich auf der Basis der angewandten LRIC-Modellierung und unter Berücksichtigung der Modellannahmen wie folgt:

- Die Investitionskosten eines nationalen (flächendeckenden) FTTC/VDSL-Vollausbaus belaufen sich auf rund € 41 Mrd..
- Die Investitionskosten eines nationalen (flächendeckenden) FTTH/P2P-Ausbaus liegen bei € 117,6 Mrd.. Sie weisen damit nahezu das dreifache Volumen eines FTTC-Vollausbaus auf.

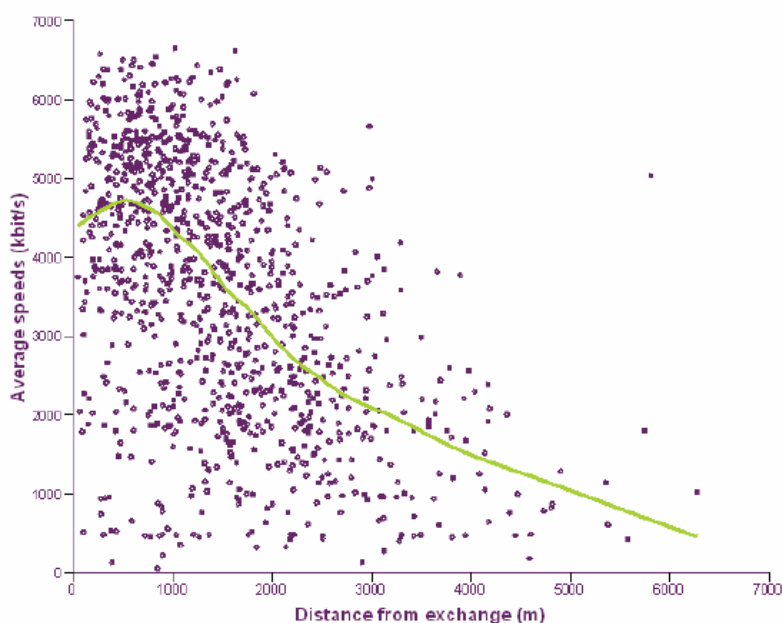
Diese Kostenniveaus spiegeln wegen der Ausblendung existierender und nutzbarer Infrastrukturen natürlich noch nicht die tatsächlich zu erwartenden Kosten eines national flächendeckenden Breitbandausbaus wider. Dieses muss weiteren realitätsnäheren Modellrechnungen vorbehalten bleiben. Wir erwarten, dass das Kostenniveau zumindest bei FTTC wesentlich niedriger sein wird.

Die VDSL-Technologie hat aus unserer Sicht eine Reihe von Nachteilen, welche a priori die hohen Investitionen in Frage stellen. Die mit zunehmender Leitungslänge immer stärkere Dämpfung des Signals auf der Kupferanschlussleitung sorgt für abnehmende Bandbreiten, je weiter der Kunde vom DSLAM am KVz entfernt ist. Da die Leitungslängen im ländlichen Raum tendenziell länger sind als in urbanen Gebieten, ist davon aus-

¹⁶⁶ Der unterschiedlich hohe Investitionsaufwand pro angeschlossenem Haushalt mit FTTH/P2P-Technologie in Athen und Thessaloniki ist auf die höhere Bevölkerungsdichte in Thessaloniki (zumindest in dem Ausbaugebiet) zurückzuführen; vgl. Kearney (2008), S. 18.

zugehen, dass die tatsächlich realisierbaren Bandbreiten deutlich unterhalb des bei idealen Bedingungen erreichbaren Maximums liegen. Darüber hinaus zeigt sich in der Praxis aber auch, dass es selbst bei gleicher Leitungslänge deutliche Unterschiede in der erreichbaren Bandbreite gibt (siehe Abbildung 22 am Beispiel von ADSL). Somit ist abzusehen, dass die VDSL-Technologie das Angebot eines einheitlichen Produktportfolios erschweren wird.

Abbildung 22: Entfernung von der Vermittlungsstelle und durchschnittliche Downloadraten, die von Kunden eines 8 Mbit/s DSL Produktes erzielt werden



Source: SamKnows measurement data for all panel members with a connection in the 30 days from 23rd October 2008

Quelle: Allen (2009)

FTTH/P2P zeichnet sich im Vergleich zu FTTC/VDSL durch ein Höchstmaß an Zukunftssicherheit aus, was Kapazität, Planbarkeit und Homogenität der Produkte in der Fläche angeht. FTTH/P2P erfordert jedoch sehr hohe Investitionen, die in den weniger dicht besiedelten Clustern keinen profitablen Business Case zulassen.¹⁶⁷

Insgesamt stellen sich somit für den Breitbandausbau in Deutschland folgende Fragen:

- Mit welcher Technologie sollen bzw. können die langfristigen Ausbauziele der Breitbandstrategie der Bundesregierung erreicht werden?

¹⁶⁷ Vgl. Elixmann et al. (2008).

- Wie können Politik und Regulierung sicher stellen, dass Investitionshemmnisse so überwunden werden, dass Breitbandinfrastrukturen möglichst flächendeckend zur Verfügung stehen, Anreize zu wettbewerblichen Investitionen aber möglichst nicht verloren gehen?
- Inwieweit ist zur Erreichung der politisch als notwendig erachteten Ziele – auch und gerade vor dem Hintergrund der ambitionierten Breitbandausbauplanungen in anderen Ländern und der Sicherstellung der Position Deutschlands im internationalen Standortwettbewerb – eine verstärkte Rolle des Staates (in welcher konkreten Form auch immer) notwendig?

Literatur-/Quellenverzeichnis

- A-focus AB (2008): How the actions of municipalities affect the conditions for infrastructural competition within the field of electronic communication, im Auftrag der Swedish Competition Authority; September.
- Analysys Mason (2008): The costs of deploying fibre-based next-generation infrastructure – Final report, im Internet unter:
http://www.broadbanduk.org/component/option,com_docman/task,doc_view/gid,1036/Itemid,63/ (aufgerufen am 08. Mai 2009).
- Australian Competition and Consumer Commission (2006): Operational separation of Telstra, im Internet unter:
<http://www.accc.gov.au/content/index.phtml/itemId/759631> (aufgerufen am 18. August 2009).
- Australian Government (2009a): 21st Century Broadband, im Internet unter:
http://www.dbcde.gov.au/_data/assets/pdf_file/0005/110012/National_Broadband_Network_policy_brochure.pdf (aufgerufen am 17. August 2009).
- Australian Government (2009b): National Broadband Network: Regulatory Reform for 21st Century Broadband – Discussion Paper, im Internet unter:
http://www.dbcde.gov.au/_data/assets/pdf_file/0006/110013/NBN_Regulatory_Reform_for_the_21st_Century_Broadband_low_res_web.pdf (aufgerufen am 07. Mai 2009).
- Barnard, P. (2009): FCC Starts Work on National Broadband Plan, im Internet unter:
<http://ipcommunications.tmcnet.com/topics/ip-communications/articles/53996-fcc-starts-work-national-broadband-plan.htm> (aufgerufen am 08. Juni 2009).
- Blank, P. (2009): Mehr Breitband für Deutschland: Wie DSL aufs Land kommt, im Internet unter:
http://www.kreise.de/_bband/dok/blank.pdf (aufgerufen am 25. August 2009).
- Broadband Stakeholder Group (2009): What is the BDG?, im Internet unter:
<http://www.broadbanduk.org/content/view/30/3/> (aufgerufen am 03. Juli 2009).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009): Breitbandstrategie der Bundesregierung, im Internet unter:
<http://www.bmwi.de/Dateien/BBA/PDF/breitbandstrategie-der-bundesregierung.property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> (aufgerufen am 23. April 2009).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009b): Pressemitteilung 12.6.2009 - Wichtige Voraussetzung für die Internetversorgung vorrangig ländlicher Bereiche über Funk erfüllt - Bundesrat hat heute zugestimmt, dass die Digitale Dividende für Breitband verwendet werden kann, im Internet unter:
<http://bmwi.de/BMWi/Navigation/Presse/pressemitteilungen,did=303380.html>
- Bundesnetzagentur (2009): Eckpunkte über die regulatorischen Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung moderner Telekommunikationsnetze und die Schaffung einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur im Internet unter:
<http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/16268.pdf> (aufgerufen am 15. Mai 2009).
- Butt, S. (2009): New Zealand sticks with local fibre company approach, Communications Day Issue 3599.
- Communications News (2006): Approaches to Nationwide Installation of Broadband (Next-Generation Broadband Strategy 2010), im Internet unter:
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/Releases/NewsLetter/Vol17/Vol17_17/Vol17_17.pdf (aufgerufen am 26. Mai 2009).

- Conroy, S. (2009a): Historic reforms to telecommunications regulation, im Internet unter: http://www.minister.dbcde.gov.au/media/media_releases/2009/088 (aufgerufen am 30. November 2009).
- Conroy, S. (2009b): New National Broadband Network, im Internet unter: http://www.minister.dbcde.gov.au/media/media_releases/2009/022 (aufgerufen am 08. Mai 2009).
- Department for Culture, Media and Sport and Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform (2009): Digital Britain – The Interim Report, January 2009, im Internet unter: http://www.culture.gov.uk/images/publications/digital_britain_interimreportjan09.pdf (aufgerufen am 27. Mai 2009).
- Department for Culture, Media and Sport and Department for Business, Innovation and Skills (2009): Digital Britain – Final Report, June 2009, im Internet unter: <http://www.culture.gov.uk/images/publications/digitalbritain-finalreport-jun09.pdf> (aufgerufen am 16. Juni 2009).
- Doering, Kai (2009): Strategie gegen weisse Flecken, im Internet unter: <http://www.vorwaerts.de/artikel/strategie-gegen-weisse-flecken> (aufgerufen am 09. Juni 2009).
- Elixmann, D., Ilic, D., Neumann, K.-H., Plückebaum, T. (2008): *The Economics of Next Generation Access*, Final Report for ECTA, Bad Honnef.
- Ergas, H. (2009a): NGAN procurement in Australia, Präsentation auf der WIK nGAN Konferenz in Berlin, 24. März 2009.
- Ergas, H. (2009b): Some FAQs on the NBN, im Internet unter: http://www.concepteconomics.com.au/cmsAdmin/uploads/2009-04-22_Some_FAQs_on_the_NBN_-_CE.pdf (aufgerufen am 17. August 2009).
- EurActiv.com (2008): EU pushes for high-speed internet for all, im Internet unter: <http://www.euractiv.com/en/infosociety/eu-pushes-high-speed-internet/article-173662#> (aufgerufen am 17. August 2009).
- Government Offices of Sweden (2009): Broadband strategy for Sweden, im Internet unter: <http://www.sweden.gov.se/content/1/c6/13/49/79/6de69687.pdf> (aufgerufen am 11. November 2009).
- Hishinuma, H. (2009): ICT Policy in Japan – Broadband and Mobile, im Internet unter: http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/presentation/pdf/090416_1.pdf (aufgerufen am 07. Juli 2009).
- IDA (2009a): Next Gen National Broadband Network – About Next Gen NBN, im Internet unter: <http://www.ida.gov.sg/Infrastructure/20090204113013.aspx> (aufgerufen am 01. Juni 2009).
- IDA (2009b): Next Gen National Broadband Network – Industry Structure for Effective Open Access, im Internet unter: <http://www.ida.gov.sg/Infrastructure/20090204113631.aspx> (aufgerufen am 01. Juni 2009).
- IDA (2009c): Next Gen National Broadband Network – Introduction, im Internet unter: <http://www.ida.gov.sg/Infrastructure/20060919190208.aspx> (aufgerufen am 01. Juni 2009).
- IDA (2009d): Next Gen National Broadband Network – NetCo Deployment Milestones, im Internet unter: <http://www.ida.gov.sg/Infrastructure/20090204114247.aspx> (aufgerufen am 01. Juni 2009).

- IDA (2009e): Next Gen National Broadband Network – OpCo Deployment, im Internet unter: <http://www.ida.gov.sg/Infrastructure/20090204114740.aspx> (aufgerufen am 01. Juni 2009).
- IDA (2009f): Statistics on Telecom Services for 2008 (Jul – Dec), im Internet unter: <http://www.ida.gov.sg/Publications/20080904150745.aspx> (aufgerufen am 01. Juni 2009).
- Jay, Plückebaum, Ilic (2009), Optionen des Netzzugangs bei Next Generation Access, Bad Honnef.
- Juconomy (2009): Newsletter Nr. 70, August 2009, im Internet unter: http://www.juconomy.de/fileadmin/Rechtsanwaelte/Documents/Newsletter_2009/NL70.pdf (aufgerufen am 24. August 2009).
- Katz, R.L., Vaterlaus, S., Zenhäusern, P. und S. Suter (2009): Die Wirkung des Breitbandausbaus auf Arbeitsplätze und die deutsche Volkswirtschaft, im Internet unter: http://www.bdi.eu/download_content/InformationUndTelekommunikation/Breitbandstudie_2009_deutsch.pdf (aufgerufen am 24. August 2009).
- KBS WORLD (2009): Information Ultra Highway, im Internet unter: http://world.kbs.co.kr/english/news/news_science_detail.htm?no=4360 (aufgerufen am 03. Juni 2009).
- Kearney, A.T. (2008): „Developing the Hellenic Ministry of Transport and Communications 5-year broadband strategy for Greece” – Preliminary results on development of strategy for Electronic Communications industry in Greece.
- Kim, Y. M. (2004): Korean Broadband Internet Report Part 2, im Internet unter: http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/NETS/fi/Dokumenttiar-kisto/Viestinta_ ja_aktivointi/Julkaisut/20040930_Rev_4_Korean_Broadband_Internet_Report_Part_2.pdf (aufgerufen am 15. Mai 2009).
- Korean Insight (2009): South Korea will build 1 Gb/s Information Superhighway by 2012, im Internet unter: <http://www.koreaninsight.com/?PHPSESSID=7dbbcbc932b9da52369ae137fc0bfb4f&s=UBcn> (aufgerufen am 03. Juni 2009).
- Minister for Communications and Information Technology (2009): New Zealand Government Broadband Investment Initiative – Draft proposal for comment, im Internet unter: <http://www.med.govt.nz/upload/63958/Final-broadband-initiative-consultation-document.pdf> (aufgerufen am 07. Mai 2009).
- Ministry of Economic Development (2009): Ultra-Fast Broadband Initiative, im Internet unter: http://www.med.govt.nz/templates/MultipageDocumentTOC_41865.aspx; September (aufgerufen am 04. Oktober 2009).
- Ministry of Internal Affairs and Communications (ohne Zeitangabe), ICT strategy (Digital Divide in Japan), im Internet unter: <http://www.dosite.go.jp/e/pj/itstr-j.html> (aufgerufen am 27. Mai 2009).
- Ministry of Transport and Communications Finland (2008): Making broadband available to everyone – The national plan of action to improve the infrastructure of the information society, im Internet unter: [http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=57092&name=DLFE-4311.pdf&title=Making%20broadband%20available%20to%20everyone.%20The%20national%20plan%20of%20action%20to%20improve%20the%20infrastructure%20of%20the%20information%20society%20\(LVM50/2008\)](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=57092&name=DLFE-4311.pdf&title=Making%20broadband%20available%20to%20everyone.%20The%20national%20plan%20of%20action%20to%20improve%20the%20infrastructure%20of%20the%20information%20society%20(LVM50/2008)) (aufgerufen am 26. Mai 2009).

- Mitomo, H. und Tajiri, N. (2007): Broadband in Rural Areas: - Policies and Efforts for Achieving Full Diffusion of Broadband in Japan, im Internet unter:
http://www.tk.gov.tr/Etkinlikler/Uluslararası_Etkinlikler/2007/konferanslar/sunumlar/Ilhazar/Hitoshi_Mitomo.ppt (aufgerufen am 27. Mai 2009).
- Mori, K. (2009): The impact of fiber networks in Japan; Präsentation auf der WIK NGAN Konferenz, Berlin; 23. März.
- OECD (2008a): OECD Broadband Statistics, 1c. Total number of broadband subscribers, per country, millions, December 2008, im Internet unter:
http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en_2649_34225_38690102_1_1_1_1,00.html (aufgerufen am 26. Mai 2009).
- OECD (2008b): OECD Broadband Statistics, 1l. Percentage of fibre connections in total broadband among countries reporting fibre subscribers, December 2008, im Internet unter:
http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en_2649_34225_38690102_1_1_1_1,00.html (aufgerufen am 16. Juli 2009).
- OECD (2008c): OECD Broadband Statistics, 1m. Broadband penetration, historical time series, im Internet unter:
http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en_2649_34225_38690102_1_1_1_1,00.html (aufgerufen am 26. Mai 2009).
- OECD (2004): Working Party on Telecommunication and Information Services Policies – The Development of Broadband Access in Rural and Remote Areas, im Internet unter:
<http://www.oecd.org/dataoecd/38/40/31718094.pdf> (aufgerufen am: 15. Mai 2009).
- Okomoto, S. (MIC) (2008): Japan's Strategy for the Nationwide Development of Broadband and FTTH, im Internet unter:
<http://www.oecd.org/dataoecd/54/16/40461317.pdf> (aufgerufen am: 14. Mai 2009).
- OPTA (2008): Policy rules, Tariff regulation for unbundled fibre access, im Internet unter:
<http://www2.opta.nl/download/202874+Policy+rules+tariff+regulation+fibre.pdf> (aufgerufen am 17. August 2009).
- o.V. (2008): FTTH focus: Greece, Netherlands, Italy, UK, im Internet auf fibersystems.org unter:
<http://fibersystems.org/cws/article/tech/35799> (aufgerufen am 27. Mai 2009).
- Parantainen, J. (Ministry of Transport and Communications Finland) (2009): Making High Speed Broadband Available to Everyone in Finland, im Internet unter:
<http://www.regione.piemonte.it/innovazione/images/stories/innovazione/B3/dwd/parantainen1140.pdf> (aufgerufen am: 08. Mai 2009).
- Point-Topic (2008): South Korea Broadband Overview, im Internet unter:
<http://point-topic.com/content/operatorSource/profiles2/south-korea-broadband-overview.htm> (aufgerufen am 03. Juni 2008).
- Post&Telestyrelsen (2007): Proposal for Swedish broadband strategy, im Internet unter:
http://www.pts.se/upload/Documents/EN/Proposed_broadband_strategy_eng.pdf (aufgerufen am 01. Juni 2009).
- Statistics Singapore (2008): Key Annual Indicators, im Internet unter:
<http://www.singstat.gov.sg/stats/keyind.html> (aufgerufen am 03. Juni 2009).
- Southern Cross Equities (2009): Southern Cross Equities submission to the Senate Select Committee on the National Broadband Network, im Internet unter:
http://www.apf.gov.au/Senate/committee/broadband_ctte/submissions_from_april_2009/sub50.pdf (aufgerufen am 17. Juli 2009).

- Takashi, K. und H. Mitomo (2006): Estimating the Cost of Nationwide Optical Fiber Network Development in Japan – A Step toward a Cost-Benefit Analysis of the Fiber-To-The-Home Initiative, im Internet unter:
<http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/seika/pdf/2006-01.pdf>
(aufgerufen am 03. Juli 2009).
- TeleGeography's CommsUpdate (2008): Government pushing ahead with USD3bn FTTx broadband initiative, im Internet unter:
http://www.telegeography.com/cu/article.php?article_id=24902
(aufgerufen am 08. Mai 2009).
- TeleGeography's CommsUpdate (2009): Ofcom confirms 800 MHz spectrum plans, im Internet unter:
http://www.telegeography.com/cu/article.php?article_id=29084&email=html
(aufgerufen am 01 Juli 2009).
- TeleGeography's CommsUpdate (2009c): Structural separation to become a reality for Telstra as government reveals legislative reforms, im Internet unter:
http://www.telegeography.com/cu/article.php?article_id=30095&email=html
(aufgerufen am 15. September 2009).
- The Korea Times (2009): Is \$25 Bil. Info Ultra Highway Plan Full of Hot Air?, im Internet unter:
http://www.koreatimes.co.kr/www/news/tech/2009/05/133_38803.html
(aufgerufen am 03. Juni 2009)
- Troulos C. (2009a): Announcement: Legislation Guidelines for the Greek FTTH Project, im Internet unter:
<http://www.broadbandprime.com/2009/05/announcement-legislation-guidelines-for.html>
(aufgerufen am 31. August 2009).
- Troulos C. (2009b): The Greek FTTH Plan Cools-off for a Year, im Internet unter:
<http://www.broadbandprime.com/2009/11/the-greek-ftth-plan-takes-a-one-year-step-back.html> (aufgerufen am 30. November 2009).
- Troulos, C. (2008): Greek National Strategy for Fiber Access Networks, im Internet auf Broadband Prime unter:
<http://www.broadbandprime.com/2008/09/greek-national-strategy-for-fiber.html>
(aufgerufen am 28. August 2009).
- Ulbrich, M. (2009): Breitbandausbau soll 40 Milliarden Euro kosten, im Internet unter:
<http://www.geteilt.de/forum/viewtopic.php?f=58&t=6412>
(aufgerufen am 25. August 2009).
- VATM (2009), Pressemitteilung: Fördermittel-Topf für Breitbandnetze wächst nächstes Jahr weiter an, im Internet unter:
[http://www.vatm.de/pm-detail.html?&tx_ttnews\[tt_news\]=957&tx_ttnews\[backPid\]=3&cHash=5fbd2fd388](http://www.vatm.de/pm-detail.html?&tx_ttnews[tt_news]=957&tx_ttnews[backPid]=3&cHash=5fbd2fd388)
(aufgerufen am 07. Dezember 2009).

Anhang

A.1 Abkürzungsverzeichnis

ACCC	Australian Competition and Consumer Commission
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AG	Aktiengesellschaft
ALMA	Regional Rural Area Programme
APL	Abschlusspunkt Linientechnik
APPLIC	Association for Promotion of Public Local Information and Communication
ARPU	Average Revenue Per User
AUS	Australia
Bio.	Billionen
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BSG	Broadband Stakeholder Group
BT	British Telecom
BTOP	Broadband Technology Opportunity Program
CapEx	Capital Expenditure
CATV	Cable Television
CFH	Crown Fibre Holdings
CFIC	Crown Fibre Investment Company
CIR	Committed Information Rate
DSL	Digital Subscriber Line
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
EU	Europäische Union
FCC	Federal Communications Commission
FTTB	Fibre to the Building
FTTC	Fibre to the Curbe
FTTH	Fibre to the Home

FTTN	Fibre to the Node
FTTP	Fibre to the Premise
FTTx	Fibre to the x
FWA	Fixed Wireless Access
G	Generation
GAK	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“
Gen	Generation
GPON	Gigabit Passive Optical Network
GRW	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“
GSM	Global System for Mobile Communications
HFC	Hybrid Fibre Coax
HiBIS	Higher Incentive Bandwidth Scheme
HSPA	High Speed Packet Access
ICT	Information and Communication Technology
IDA	Infocomm Development Authority of Singapore
IKT	Informations- und Telekommunikationstechnologie
IP	Internet Protocol
ISP	Internet Service Provider
IT	Informationstechnologie
Kbit/s	Kilobit pro Sekunde
KCC	Korea Communications Commission
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Klein- und mittelständische Unternehmen
KT	ehemals Korea Telecom
KVz	Kabelverzweiger
LAN	Local Area Network
LFC	Local Fibre Company
LPB	Local Promotion Body
LTE	Long Time Evolution

Mbit/s	Megabit pro Sekunde
MHz	Megahertz
MIC	Ministry of Internal Affairs and Communications
Mio.	Millionen
MPoP	Metropolitan Point of Presence
Mrd.	Milliarden
NBN	National Broadband Network
NBN Co	National Broadband Network Company
NetCo	Network Company
NewCo	Passiver Infrastrukturanbieter in Griechenland
NGA	Next Generation Access
NGN	Next Generation Network
NTT	Nippon Telegraph and Telephone Corporation
NZ	New Zealand
ODF	Optical Distribution Frame
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
Ofcom	Office of Communications
OpCo	Operating Company
OPTA	Independent Regulator of Post and Electronic Communications (NL)
PON	Passive Optical Network
PPP	Public Private Partnership
P2P	Point-to-Point
PTS	Swedish Post and Telecom Agency
Q	Quartal
SEK	Schwedische Krone
TAL	Teilnehmeranschlussleitung
TK	Telekommunikation
Tsd.	Tausend
TV	Television

UBcN	Ultra Broadband convergence Network
UIBN	Ultra high-speed Interactive Broadband Network
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
USA	United States of America
VDSL	Very High Bitrate Digital Subscriber Line
WACC	Weighted Average Costs of Capital
WDM	Wave Division Multiplexing
WiMax	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN	Wireless Local Area Network
xPON	x Passive Optical Network

Als "Diskussionsbeiträge" des Wissenschaftlichen Instituts für Infrastruktur und Kommunikationsdienste sind zuletzt erschienen:

- Nr. 252: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:
Der Markt für Public Wireless LAN in Deutschland, Mai 2004
- Nr. 253: Dieter Elixmann, Annette Hillebrand, Ralf G. Schäfer, Martin O. Wengler:
Zusammenwachsen von Telefonie und Internet – Marktentwicklungen und Herausforderungen der Implementierung von ENUM, Juni 2004
- Nr. 254: Andreas Hense, Daniel Schäffner:
Regulatorische Aufgaben im Energiebereich – ein europäischer Vergleich, Juni 2004
- Nr. 255: Andreas Hense:
Qualitätsregulierung und wettbewerbspolitische Implikationen auf Postmärkten, September 2004
- Nr. 256: Peter Stamm:
Hybridnetze im Mobilfunk – technische Konzepte, Pilotprojekte und regulatorische Fragestellungen, Oktober 2004
- Nr. 257: Christin-Isabel Gries:
Entwicklung der DSL-Märkte im internationalen Vergleich, Oktober 2004
- Nr. 258: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Diana Rätz:
Alternative Streitbeilegung in der aktuellen EMVU-Debatte, November 2004
- Nr. 259: Daniel Schäffner:
Regulierungsökonomische Aspekte des informatorischen Unbundling im Energiebereich, Dezember 2004
- Nr. 260: Sonja Schölermann:
Das Produktangebot von Universaldienstleistern und deren Vergleichbarkeit, Dezember 2004
- Nr. 261: Franz Büllingen, Aurélie Gillet, Christin-Isabel Gries, Annette Hillebrand, Peter Stamm:
Stand und Perspektiven der Vorratsdatenspeicherung im internationalen Vergleich, Februar 2005
- Nr. 262: Oliver Franz, Marcus Stronzik:
Benchmarking-Ansätze zum Vergleich der Effizienz von Energieunternehmen, Februar 2005
- Nr. 263: Andreas Hense:
Gasmarktregulierung in Europa: Ansätze, Erfahrungen und mögliche Implikationen für das deutsche Regulierungsmodell, März 2005
- Nr. 264: Franz Büllingen, Diana Rätz:
VoIP – Marktentwicklungen und regulatorische Herausforderungen, Mai 2005
- Nr. 265: Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:
Stand der Backbone-Infrastruktur in Deutschland – Eine Markt- und Wettbewerbsanalyse, Juli 2005
- Nr. 266: Annette Hillebrand, Alexander Kohlstedt, Sonia Strube Martins:
Selbstregulierung bei Standardisierungsprozessen am Beispiel von Mobile Number Portability, Juli 2005
- Nr. 267: Oliver Franz, Daniel Schäffner, Bastian Trage:
Grundformen der Entgeltregulierung: Vor- und Nachteile von Price-Cap, Revenue-Cap und hybriden Ansätzen, August 2005
- Nr. 268: Andreas Hense, Marcus Stronzik:
Produktivitätsentwicklung der deutschen Strom- und Gasnetzbetreiber – Untersuchungsmethodik und empirische Ergebnisse, September 2005
- Nr. 269: Ingo Vogelsang:
Resale und konsistente Entgeltregulierung, Oktober 2005
- Nr. 270: Nicole Angenendt, Daniel Schäffner:
Regulierungsökonomische Aspekte des Unbundling bei Versorgungsunternehmen unter besonderer Berücksichtigung von Pacht- und Dienstleistungsmodellen, November 2005
- Nr. 271: Sonja Schölermann:
Vertikale Integration bei Postnetzbetreibern – Geschäftsstrategien und Wettbewerbsrisiken, Dezember 2005

- Nr. 272: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Peter Stamm:
Transaktionskosten der Nutzung des Internet durch Missbrauch (Spamming) und Regulierungsmöglichkeiten, Januar 2006
- Nr. 273: Gernot Müller, Daniel Schäffner, Marcus Stronzik, Matthias Wissner:
Indikatoren zur Messung von Qualität und Zuverlässigkeit in Strom- und Gasversorgungsnetzen, April 2006
- Nr. 274: J. Scott Marcus:
Interconnection in an NGN Environment, Mai 2006
- Nr. 275: Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:
Incumbents und ihre Preisstrategien im Telefondienst – ein internationaler Vergleich, Juni 2006
- Nr. 276: Alex Kalevi Dieke, Sonja Schölermann:
Wettbewerbspolitische Bedeutung des Postleitzahlensystems, Juni 2006
- Nr. 277: Marcus Stronzik, Oliver Franz:
Berechnungen zum generellen X-Faktor für deutsche Strom- und Gasnetze: Produktivitäts- und Inputpreisdifferential, Juli 2006
- Nr. 278: Alexander Kohlstedt:
Neuere Theoriebeiträge zur Netzökonomie: Zweiseitige Märkte und On-net/Off-net-Tariffdifferenzierung, August 2006
- Nr. 279: Gernot Müller:
Zur Ökonomie von Trassenpreissystemen, August 2006
- Nr. 280: Franz Büllingen, Peter Stamm in Kooperation mit Prof. Dr.-Ing. Peter Vary, Helge E. Lüders und Marc Werner (RWTH Aachen):
Potenziale alternativer Techniken zur bedarfsgerechten Versorgung mit Breitbandzugängen, September 2006
- Nr. 281: Michael Brinkmann, Dragan Ilic:
Technische und ökonomische Aspekte des VDSL-Ausbaus, Glasfaser als Alternative auf der (vor-) letzten Meile, Oktober 2006
- Nr. 282: Franz Büllingen:
Mobile Enterprise-Solutions – Stand und Perspektiven mobiler Kommunikationslösungen in kleinen und mittleren Unternehmen, November 2006
- Nr. 283: Franz Büllingen, Peter Stamm:
Triple Play im Mobilfunk: Mobiles Fernsehen über konvergente Hybridnetze, Dezember 2006
- Nr. 284: Mark Oelmann, Sonja Schölermann:
Die Anwendbarkeit von Vergleichsmarktanalysen bei Regulierungsentscheidungen im Postsektor, Dezember 2006
- Nr. 285: Iris Böschen:
VoIP im Privatkundenmarkt – Marktstrukturen und Geschäftsmodelle, Dezember 2006
- Nr. 286: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:
Stand und Perspektiven der Telekommunikationsnutzung in den Breitbandkabelnetzen, Januar 2007
- Nr. 287: Konrad Zoz:
Modellgestützte Evaluierung von Geschäftsmodellen alternativer Teilnehmernetzbetreiber in Deutschland, Januar 2007
- Nr. 288: Wolfgang Kiesewetter:
Marktanalyse und Abhilfemaßnahmen nach dem EU-Regulierungsrahmen im Ländervergleich, Februar 2007
- Nr. 289: Dieter Elixmann, Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:
Internationaler Vergleich der Sektorperformance in der Telekommunikation und ihrer Bestimmungsgründe, Februar 2007
- Nr. 290: Ulrich Stumpf:
Regulatory Approach to Fixed-Mobile Substitution, Bundling and Integration, März 2007
- Nr. 291: Mark Oelmann:
Regulatorische Marktzutrittsbedingungen und ihre Auswirkungen auf den Wettbewerb: Erfahrungen aus ausgewählten Briefmärkten Europas, März 2007

- Nr. 292: Patrick Anell, Dieter Elixmann:
"Triple Play"-Angebote von Festnetzbetreibern: Implikationen für Unternehmensstrategien, Wettbewerb(s)politik und Regulierung, März 2007
- Nr. 293: Daniel Schäffner:
Bestimmung des Ausgangsniveaus der Kosten und des kalkulatorischen Eigenkapitalzinssatzes für eine Anreizregulierung des Energiesektors, April 2007
- Nr. 294: Alex Kalevi Dieke, Sonja Schölermann:
Ex-ante-Preisregulierung nach vollständiger Marktöffnung der Briefmärkte, April 2007
- Nr. 295: Alex Kalevi Dieke, Martin Zauner:
Arbeitsbedingungen im Briefmarkt, Mai 2007
- Nr. 296: Antonia Niederprüm:
Geschäftsstrategien von Postunternehmen in Europa, Juli 2007
- Nr. 297: Nicole Angenendt, Gernot Müller, Marcus Stronzik, Matthias Wissner:
Stromerzeugung und Stromvertrieb – eine wettbewerbsökonomische Analyse, August 2007
- Nr. 298: Christian Growitsch, Matthias Wissner:
Die Liberalisierung des Zähl- und Messwesens, September 2007
- Nr. 299: Stephan Jay:
Bedeutung von Bitstrom in europäischen Breitbandvorleistungsmärkten, September 2007
- Nr. 300: Christian Growitsch, Gernot Müller, Margarethe Rammerstorfer, Prof. Dr. Christoph Weber (Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Universität Duisburg-Essen):
Determinanten der Preisentwicklung auf dem deutschen Minutenreservemarkt, Oktober 2007
- Nr. 301: Gernot Müller:
Zur kostenbasierten Regulierung von Eisenbahninfrastrukturentgelten – Eine ökonomische Analyse von Kostenkonzepten und Kostentreibern, Dezember 2007
- Nr. 302: Patrick Anell, Stephan Jay, Thomas Plückebaum:
Nachfrage nach Internetdiensten – Dienstearten, Verkehrseigenschaften und Quality of Service, Dezember 2007
- Nr. 303: Christian Growitsch, Margarethe Rammerstorfer:
Zur wettbewerblichen Wirkung des Zweivertragsmodells im deutschen Gasmarkt, Februar 2008
- Nr. 304: Patrick Anell, Konrad Zoz:
Die Auswirkungen der Festnetzmobilfunksubstitution auf die Kosten des leitungsvermittelten Festnetzes, Februar 2008
- Nr. 305: Marcus Stronzik, Margarethe Rammerstorfer, Anne Neumann:
Wettbewerb im Markt für Erdgasspeicher, März 2008
- Nr. 306: Martin Zauner:
Wettbewerbspolitische Beurteilung von Rabattsystemen im Postmarkt, März 2008
- Nr. 307: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:
Geschäftsmodelle und aktuelle Entwicklungen im Markt für Broadband Wireless Access-Dienste, März 2008
- Nr. 308: Christian Growitsch, Gernot Müller, Marcus Stronzik:
Ownership Unbundling in der Gaswirtschaft – Theoretische Grundlagen und empirische Evidenz, Mai 2008
- Nr. 309: Matthias Wissner:
Messung und Bewertung von Versorgungsqualität, Mai 2008
- Nr. 310: Patrick Anell, Stephan Jay, Thomas Plückebaum:
Netzzugang im NGN-Core, August 2008
- Nr. 311: Martin Zauner, Alex Kalevi Dieke, Torsen Marner, Antonia Niederprüm:
Ausschreibung von Post-Universaldiensten. Ausschreibungsgegenstände, Ausschreibungsverfahren und begleitender Regulierungsbedarf, September 2008

- Nr. 312: Patrick Anell, Dieter Elixmann:
Die Zukunft der Festnetzbetreiber, Dezember 2008
- Nr. 313: Patrick Anell, Dieter Elixmann, Ralf Schäfer:
Marktstruktur und Wettbewerb im deutschen Festnetz-Markt: Stand und Entwicklungstendenzen, Dezember 2008
- Nr. 314: Kenneth R. Carter, J. Scott Marcus, Christian Wernick:
Network Neutrality: Implications for Europe, Dezember 2008
- Nr. 315: Stephan Jay, Thomas Plückerbaum:
Strategien zur Realisierung von Quality of Service in IP-Netzen, Dezember 2008
- Nr. 316: Juan Rendon, Thomas Plückerbaum, Iris Bösch, Gabriele Kulenkampff:
Relevant cost elements of VoIP networks, Dezember 2008
- Nr. 317: Nicole Angenendt, Christian Growitsch, Rabindra Nepa, Christine Müller:
Effizienz und Stabilität des Stromgroßhandelsmarktes in Deutschland – Analyse und wirtschaftspolitische Implikationen, Dezember 2008
- Nr. 318: Gernot Müller:
Produktivitäts- und Effizienzmessung im Eisenbahninfrastruktursektor – Methodische Grundlagen und Schätzung des Produktivitätsfortschritts für den deutschen Markt, Januar 2009
- Nr. 319: Sonja Schölermann:
Kundenschutz und Betreiberauflagen im liberalisierten Briefmarkt, März 2009
- Nr. 320: Matthias Wissner:
IKT, Wachstum und Produktivität in der Energiewirtschaft - Auf dem Weg zum Smart Grid, Mai 2009
- Nr. 321: Matthias Wissner:
Smart Metering, Juli 2009
- Nr. 322: Christian Wernick unter Mitarbeit von Dieter Elixmann:
Unternehmensperformance führender TK-Anbieter in Europa, August 2009
- Nr. 323: Werner Neu, Gabriele Kulenkampff:
Long-Run Incremental Cost und Preissetzung im TK-Bereich - unter besonderer Berücksichtigung des technischen Wandels, August 2009
- Nr. 324: Gabriele Kulenkampff:
IP-Interconnection – Vorleistungsdefinition im Spannungsfeld zwischen PSTN, Internet und NGN, November 2009
- Nr. 325: Juan Rendon, Thomas Plückerbaum, Stephan Jay:
LRIC cost approaches for differentiated QoS in broadband networks, November 2009
- Nr. 326: Kenneth R. Carter
with contributions of Christian Wernick, Ralf Schäfer, J. Scott Marcus:
Next Generation Spectrum Regulation for Europe: Price-Guided Radio Policy, November 2009
- Nr. 327: Gernot Müller:
Ableitung eines Inputpreisindex für den deutschen Eisenbahninfrastruktursektor, November 2009
- Nr. 328: Anne Stetter, Sonia Strube Martins:
Der Markt für IPTV: Dienstverfügbarkeit, Marktstruktur, Zugangsfragen, Dezember 2009
- Nr. 329: J. Scott Marcus, Lorenz Nett, Ulrich Stumpf, Christian Wernick:
Wettbewerbliche Implikationen der On-net/Off-net Preisdifferenzierung, Dezember 2009
- Nr. 330: Anna Maria Doose, Dieter Elixmann, Stephan Jay:
"Breitband/Bandbreite für alle": Kosten und Finanzierung einer nationalen Infrastruktur, Dezember 2009

ISSN 1865-8997