

W

Deutscher Bundestag ■ Wissenschaftliche Dienste

Breitband-Versorgung in Deutschland

- Ausarbeitung -



Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages

Verfasserin: [REDACTED]

Breitband-Versorgung in Deutschland

Ausarbeitung WD 5 - 138/07

Abschluss der Arbeit: 31.8.2007

Fachbereich WD 5: Wirtschaft und Technologie;
Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz;
Tourismus

Telefon: [REDACTED]

Ausarbeitungen und andere Informationsangebote der Wissenschaftlichen Dienste geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Die Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste sind dazu bestimmt, Mitglieder des Deutschen Bundestages bei der Wahrnehmung des Mandats zu unterstützen. Der Deutsche Bundestag behält sich die Rechte der Veröffentlichung und Verbreitung vor. Diese bedürfen der Zustimmung des Direktors beim Deutschen Bundestag.

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Vorbemerkung	4
2.	Einleitung	4
3.	Breitband-Versorgung in Deutschland	5
3.1.	Aktuelle Lage	5
3.2.	DSL-Versorgung	7
3.3.	Lösungsansätze für alternative Breitband-Versorgung	9
3.3.1.	Funktechniken	10
3.3.2.	Kabel	11
3.3.3.	Glasfaser	13
3.3.4.	Stromnetz	13
3.4.	Entwicklungstendenzen auf dem Breitband-Markt	14
3.5.	Gesamtwirtschaftliches Wachstumspotential	15
4.	Förderung der Breitband-Versorgung	16
4.1.	Förderung der Breitband-Versorgung durch die Bundesregierung	16
4.2.	Förderung der Breitband-Versorgung durch die Bundesländer	16
4.3.	Förderung der Breitband-Versorgung durch die EU	17
4.4.	Förderung der Breitband-Versorgung in ausgewählten EU-Mitgliedstaaten	18
4.4.1.	Frankreich	19
4.4.2.	Spanien	19
4.4.3.	Schweden	19
4.4.4.	Großbritannien	20
5.	Quellen	21

1. Vorbemerkung

Zum Thema Breitband-Internet gibt es unterschiedlichste Untersuchungen, die sich meistens schwerpunktmäßig auf die Breitband-Penetration in Deutschland, die verschiedenen Breitband-Techniken, deren Wachstumspotential und Wirtschaftlichkeit oder aber auf den gesamten Informations- und Telekommunikationsmarkt, dessen Deregulierung und Wachstumspotential im internationalen Vergleich beziehen (vgl. hierzu u. a. die Studien von wik-Consult, DIW, Mercer, MICUS). Eine umfassendere Untersuchung des Breitband-Versorgungsgrades und der Breitband-Penetration als im Breitbandatlas der Bundesregierung, konnte nicht recherchiert werden.

2. Einleitung

Seit der Vorstellung des neuen „Breitbandatlas 2006_2“ der Bundesregierung im April 2007 wird immer wieder die Frage diskutiert, wie die insbesondere im ländlichen Raum vorhandenen Versorgungslücken (so genannte weiße Flecken) reduziert bzw. geschlossen werden können. Zu berücksichtigen ist bei dieser Diskussion zum einen, dass die Versorgung mit Breitband kein Universaldienst gemäß Telekommunikationsgesetz (TKG) ist und zum anderen, dass auch über eine analoge Telefonleitung oder einen ISDN-Anschluss der Zugang zum Internet, wenn auch nicht breitbandig, generell möglich ist. Hier ist lediglich die Datenübertragungsrate geringer als bei einem Breitband-Anschluss.

Breitband-Internet hat, gemäß der Definition des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und der Telekommunikationsverbände,

- eine Datenübertragungsrate upstream von mindestens 128 KBit/s,
- eine Datenübertragungsrate downstream von mehr als 128 KBit/s.

Die folgenden Betrachtungen beziehen sich auf die o. g. Übertragungsraten als Mindestanforderung an Breitband-Internet. Eine weitergehende Unterscheidung der Übertragungsgeschwindigkeit, die je nach Technik wesentlich höher liegen kann, wird nicht gemacht.

3. Breitband-Versorgung in Deutschland

Die Bundesregierung hat in ihrem Aktionsprogramm „iD2010 – Informationsgesellschaft Deutschland 2010“ das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2008 den Breitband-Versorgungsgrad von derzeit 97 % auf 98 % zu steigern.¹

3.1. Aktuelle Lage

Der im „Breitbandatlas 06_2“ angegebene Versorgungsgrad resultiert aus der Befragung von knapp 900 Breitband-Anbietern und deren freiwillige Angaben, die einer Plausibilitätsprüfung unterzogen wurden. Die Erhebung umfasst rund 900.000 Datensätze und bezieht sich auf die Techniken DSL, stationärer Funk, Glasfaser, Kabel, PLC, Satellit, UMTS/HSDPA und WLAN (BREITBANDATLAS 2007: A1)

Im Ergebnis ist ein breitbandiger Internet-Zugang für rund 97,2 % aller Haushalte in Deutschland verfügbar.² Die **Gesamtverfügbarkeit** splittet sich auf in:

- DSL mit Netz der DT AG: 93,0 %
- DSL-Anbieter mit eigener Infrastruktur 1,2 %
- Alternative Techniken: 3,0 %

Bis Ende des Jahres 2006 waren rund **14,8 Mio. Breitbandanschlüsse** (+ 37 %) geschaltet.³ Damit hatten zu diesem Zeitpunkt knapp 38 % aller Haushalte einen eigenen breitbandigen Internetzugang (BREITBANDATLAS 2007: Z1).

Im Vergleich hierzu: Die BNetzA beziffert in ihrem Jahresbericht 2006 die DSL-Penetration auf 36 % (BNetzA 2007: 64)

Nach Erhebungen des Breitbandatlas 06_02 hatten Ende September 2006 rund **161.000 Haushalte keinen breitbandigen Internet-Zugang**. Diese Zahl hat sich somit innerhalb von sechs Monaten halbiert. Die Einwohnerzahl der vollständig unversorgten Gemeinden ist damit auf 0,5 % der Gesamtbevölkerung gesunken (BREITBANDATLAS 2007: 35).

Problematisch ist der Versorgungsgrad in Regionen mit einer relativ geringen Bevölkerungsdichte. Speziell zur nach wie vor dominierenden DSL-Technik stellt der Breitbandatlas fest, dass diese nicht gleichmäßig verteilt sei. Sie konzentrierte sich auf Regio-

1 „Sie [die Bundesregierung] hält es – in Übereinstimmung mit Unternehmen, Verbänden und Experten – für realistisch, dass die Wirtschaft bis 2008 für 98 Prozent aller Haushalte einen breitbandigen Internetzugang über Festnetze, Kabelnetze oder terrestrische Funktechnologien anbieten kann.“ (BMWi 2006)

2 Die Ungenauigkeit liegt bei ca. 0,5 % nach unten und 1 % nach oben.

3 Gegenüber 10,7 Mio. im Jahr 2005.



nen mit hoher Siedlungsdichte, so dass die Verfügbarkeit in Ballungsräumen weitgehend flächendeckend sei. Eine nicht versorgte Kommune habe im Durchschnitt 300 Einwohner, mehr als 95 % Verfügbarkeit hätten hingegen Gemeinden mit über 9.000 Einwohnern (BREITBANDATLAS 2006: 6).

„Darüber hinaus sind die für bestimmte Zielgruppen und Einsatzzwecke geeigneten Techniken Satellit und Glasfaser praktisch flächendeckend verfügbar.“ (BREITBANDATLAS 2007: Z1 Fn 1)

**Verfügbarkeit und Nutzung der Breitbandtechniken: 2004 – 2006
(Datenvergleich BNetzA – Breitbandatlas)**

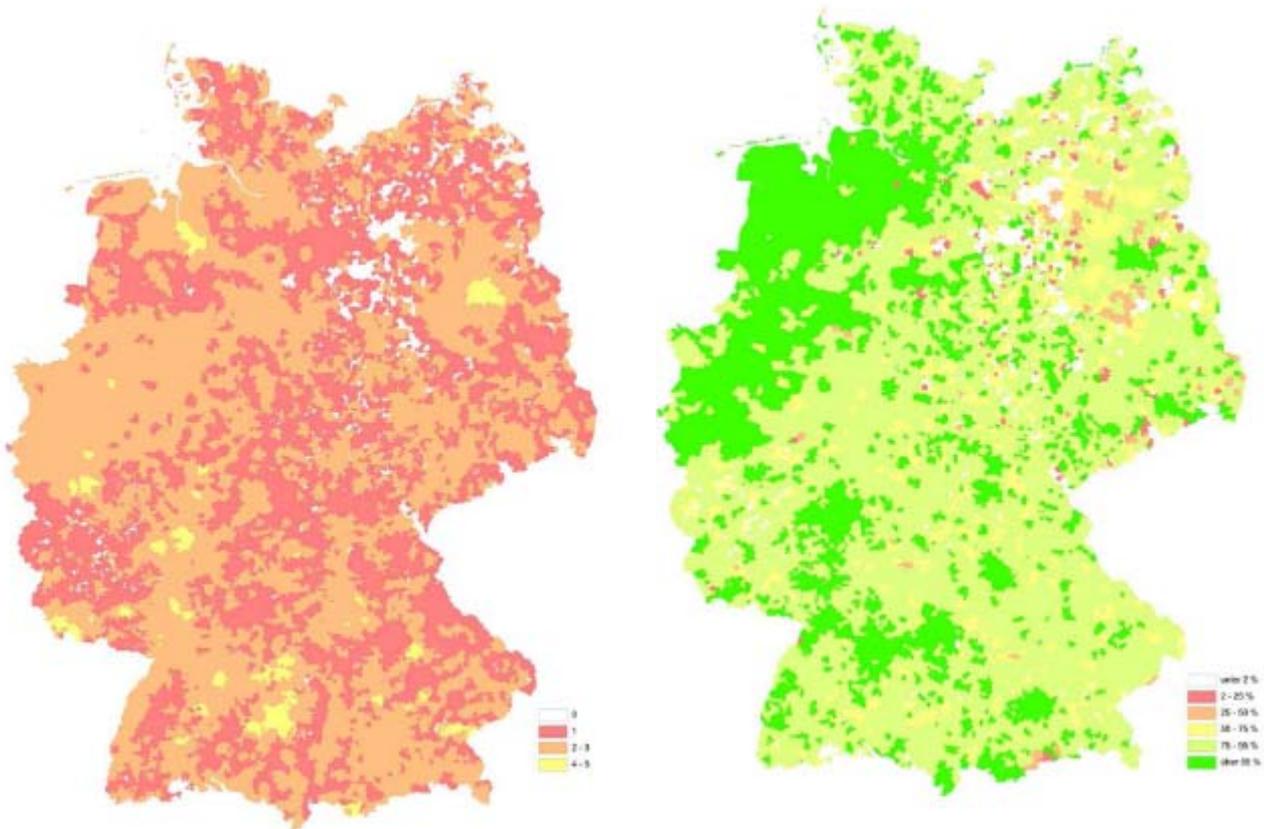
Datenlage Breitbandatlas							
Anzahl der versorgbaren und versorgten Haushalte im Vergleich zu vorherigen Ständen							
Verfügbarkeit in Zahl der Haushalte							
Technik	BNetzA Ende 2004	Breitband- atlas 2005	BNetzA Ende 2005	Breitband- atlas 2006_01	BNetzA Ende 2006	Breitband- atlas 2006_02	Veränderung (2006_01=100%)
DSL	39.122.000	35.700.000	39.122.000	36.300.000		36.380.000	102%
Stationärer Funk	keine Werte	947.000	keine Werte	2.639.000		3.056.000	116%
Glasfaser	39.122.000	39.122.000	39.122.000	39.122.000		39.122.000	100%
Kabel	>3.000.000	4.829.000	>6.000.000	9.524.000		13.797.000	145%
PLC	155.000	163.000	155.000	162.000		167.000	103%
Satellit	39.122.000	39.122.000	39.122.000	39.122.000		39.122.000	100%
UMTS	keine Werte	24.232.000	keine Werte	28.507.000		33.277.000	117%
Nutzung in Zahl der Haushalte							
Technik	BNetzA Ende 2004	Breitband- atlas 2005	BNetzA Ende 2005	Breitband- atlas 2006_01	BNetzA Ende 2006	Breitband- atlas 2006_02	Veränderung (2006_01=100%)
DSL	6.700.000	7.689.000	10.400.000	12.100.000	14.170.000	12.673.000	105%
Stationärer Funk	keine Werte	3.000	keine Werte	-	keine Werte	21.000	Werte unvollständig
Glasfaser	keine Werte	574.000	keine Werte	13.000	keine Werte	2.400	Werte unvollständig
Kabel	145.000	32.000	240.000	265.000	490.000	573.000	216%
PLC	9.300	8.600	9.600	-	9.500	2.000	Werte unvollständig
Satellit	40.000	-	57.000	-	56.000	4.000	Werte unvollständig
UMTS	keine Werte	-	2.000.000	-	-	-	Werte unvollständig

Quelle: BREITBANDATLAS (2007: A8)

**Anzahl Breitband-Techniken
- Gemeinde**

**DSL-Verfügbarkeit
- Gemeinde**

W



Quelle: BREITBANDATLAS (2007: A26f.)

Über die sehr detaillierten Angaben aus dem Breitbandatlas sowie die Daten der BNetzA hinaus konnte kein weiteres aktuelleres, belastbares Zahlenmaterial recherchiert werden.⁴

3.2. DSL-Versorgung

Die „klassische“ Versorgung mit Breitband-Internet ist zurzeit DSL. Theoretisch kann jeder Haushalt, der über einen Telefonanschluss verfügt, auch mit DSL versorgt werden. Technische Probleme wie z. B. nicht für DSL ausgebaute Hauptverteiler⁵, Glasfaser⁶-

4 An Breitband interessierte Bürger können sich bei verschiedenen Breitband-Initiativen registrieren und so ihren Bedarf anmelden. Z. B. veröffentlicht die Initiative „Deutschland-will.de“ eine DSL-Bedarfskarte, die allerdings nicht repräsentativ ist. Im Internet: <http://www.deutschland-will.de/content/karte.php> [27.8.2007].

5 Der Ausbau eines Verteilers für DSL ist sehr kostenintensiv, so dass sich dies erst ab einer bestimmten Endkundenzahl wirtschaftlich rechnet.

6 Insbesondere in den neuen Bundesländern wurden die alten DDR-Telefonleitungen in den 90er Jahren durch moderne Glasfaserleitungen ersetzt; diese sind allerdings nicht DSL-tauglich.

und Reichweitenprobleme⁷, machen dies aber stellenweise schwierig. Auch der bisher schwach ausgebildete Wettbewerb zwischen den verschiedenen Breitband-Technologien ist mit ein Grund für die momentane Dominanz von DSL.

Zur flächendeckenden Versorgung mit Breitband-Anschlüssen konstatiert der Breitbandatlas: „Die unter heutigen Bedingungen wirtschaftlich erschließbaren Flächen sind bereits angebunden. Der weitere Netzausbau zielt derzeit eher auf eine Erhöhung der Geschwindigkeiten in Ballungsräumen als auf eine weitere Flächenerschließung.“ (BREITBANDATLAS 2007: Z2) Die geringsten DSL-Versorgungsquoten weisen derzeit Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt auf. „In diesen strukturschwachen und dünn besiedelten Regionen sind trotz eines weiteren Anstiegs der Nutzungsquote die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Netzausbau weiterhin nicht gegeben.“ (BREITBANDATLAS 2007: 8)

Hinsichtlich der künftigen Entwicklung der DSL-Netze heißt es weiter: „DSL weist weiterhin hohe Wachstumsraten auf. Die Wachstumsraten flachen sich jedoch erstmals seit Jahren ab. Die ersten Anzeichen für eine Marktsättigung werden sich in den nächsten Jahren verstärken. DSL beginnt zudem Marktanteile an alternative Techniken zu verlieren, wird aber auf absehbare Zeit die dominierende Zugangstechnik bleiben. (...) Sowohl die DT AG als auch die Wettbewerber investieren in die Entwicklung der Verfügbarkeit. Es ist davon auszugehen, dass dennoch auch langfristig nicht alle Netzlücken von DSL behoben werden.“ (BREITBANDATLAS 2007: 11)

Im Zusammenhang mit der Versteigerung der Funkfrequenzen, die u.a. für WiMAX genutzt werden können, äußerte die DT AG, der Ausbau mit DSL werde weiter fortgeführt. „Inzwischen könne man 92,6 Prozent der deutschen Haushalte mit T-DSL oder T-DSL light versorgen (...). Das sei 1,6 Prozent mehr als noch vor einem Jahr. Für weiter nicht versorgte Gebiete will T-Com vor allem auf T-DSL mit einer höheren Leitungsdämpfung von 55 Dezibel sorgen. Damit soll die Reichweite erhöht werden. Für den Ausbau arbeitet T-Com verstärkt mit den Kommunen zusammen.“ (DSL-Review 2006) Die DT AG will in Thüringen im Jahr 2007 einen zweistelligen Millionenbetrag in den DSL-Netzausbau investieren, um 21 neue Anschlussbereiche mit DSL zu versorgen. Dieser Ausbau sowie die Versorgung von Gebieten mit Glasfaserverkabelung soll auch 2008 fortgesetzt werden (HEISE 2007).

Durch die Entwicklung neuer Techniken könnte das Problem der Reichweite bzw. der maximalen Entfernung vom Hauptverteiler gelöst und damit mehr unversorgte Gemeinden an das breitbandige Internet angeschlossen werden. Nach einer Online-Meldung

7 Die maximale Reichweite eines DSL-Signals in der Kupferleitung beträgt rund 6 Kilometer. Je höher allerdings die Übertragungsfrequenz, desto größer wird der Leitungswiderstand und desto geringer die Reichweite.



fürte die DT AG Tests mit so genannten DSL-Extendern durch, mittels denen DSL in einer Entfernung von mehr als zehn Kilometern vom Hauptverteiler angeboten werden könnte, aus Kostengründen sei die Technik aber nicht eingesetzt worden. Inzwischen wurden auch so genannte LongReach-DSL-Anschlüsse entwickelt. Bei diesen Anschlüssen sind zurzeit Entfernungen zum Hauptverteiler von acht Kilometern möglich, wobei in Pilotversuchen bereits 12,5 Kilometer erreicht wurden (teltarif 2007).

3.3. Lösungsansätze für alternative Breitband-Versorgung

Das BMWi kommt hinsichtlich der DSL-Versorgung zu dem Schluss, viele kommunale Entscheidungsträger würden immer noch auf die Deutsche Telekom warten, deren DSL-Ausbaupläne ließen allerdings eine Versorgung aller Kommunen nicht erwarten. Eine wichtige Rolle können aber insbesondere drahtlose Technologien übernehmen (BT-Drs. 16/5302). Neben den Funktechniken WLAN, WiMAX, UMTS oder Satellit sind (TV-) Kabel- und Glasfasernetze sowie Stromnetze (PLC) Alternativen zu DSL.

Auch der Breitbandatlas sieht – genauso wie die Studien von wik-Consult und der TU Dresden/ISI – in alternativen Funk- und Festnetztechniken und den damit verbundenen neuen technischen Entwicklungen eine Möglichkeit, DSL-unversorgte Gebiete abzudecken (BREITBANDATLAS 2007: 11).

Leistungsfähigkeit der DSL-Alternativen

	DSL	Kabel	WLAN	WiMAX	UMTS HSDPA	Satellit
Bitrate Download	●	●	◐	◐	◐	●
Bitrate Upload	●	●	◐	◐	◐	○
Frequenzverfügbarkeit	●	●	◐	◐	◐	●
Systemverfügbarkeit	●	●	●	◐	●	●
erwartbarer Beitrag zum Infrastrukturwettbewerb	○	◐	○	◐	◐	◐
Geschäftsmodell ländlicher Raum	◐	○	◐	◐	○	◐
potenzieller Beitrag zur Flächenabdeckung	◐	◐	◐	◐	◐	●
erwartbarer Beitrag zur Flächenabdeckung	◐	◐	◐	◐	◐	◐

○ keine/geringe Ausprägung ● volle/hohes Ausprägung

Quelle: STAMM (2006)

Hier kommt der WiMAX-Technik große Bedeutung zu, während die Satelliten-Technik zwar flächendeckend zur Verfügung steht, dieses Potential u.a. aus Kostengründen derzeit (noch) nicht umgesetzt werden kann.



3.3.1. Funktechniken

Funktechniken sind grundsätzlich dazu geeignet, unversorgte Regionen an das breitbandige Internet anzuschließen, wenn leitungsgebundene Lösungen wirtschaftlich nicht tragbar sind. Zu nennen wären hier geostationäre Satelliten, die lizenzbasierte UMTS-Technik, WLAN mit frei nutzbaren Frequenzen oder WiMAX.

Für Broadband Wireless Access (BWA)⁸ und damit auch für **WiMAX** wurden die Frequenzen Ende 2006 von der BNetzA für 28 Regionen versteigert, wobei den „Flächendeckungsaspekten durchaus Rechnung getragen“ wurde (BT-Drs. 16/5302). Die Frequenzen wurden u. a. unter der Bedingung zugeteilt, bis zum 31.12.2009 mindestens 15 % und bis zum 21.12.2011 mindestens 25 % der Gemeinden der Region, für die ein so genanntes Frequenzpaket ersteigert wurde, zu versorgen.⁹

Zu diesem Versteigerungsverfahren hat sich der Verband der deutschen Internetwirtschaft eco kritisch geäußert. Durch die Versteigerung, an der sich letztlich nur sechs Bieter von anfänglich 102 Interessenten beteiligten, werde eine wichtige Chance verpasst, die Versorgung mit Breitband-Anschlüssen zu verbessern. „Dadurch werden Geschäftsmodelle, die sich auf die Versorgung kleinerer lokaler oder regionaler Gebiete beziehen, faktisch unmöglich gemacht. Durch die hohen Kosten und Investitionsverpflichtungen sind insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen von der Teilnahme am Versteigerungsverfahren ausgeschlossen. Aber auch große Unternehmen bis hin zum Marktführer, die in weiten Teilen der zu versorgenden Gebiete bereits andere Infrastrukturen vorhalten und mit BWA lediglich weiße Flecken auf der Landkarte der Breitbandversorgung hatten schließen wollen, haben sich unter diesen Bedingungen nicht mehr für die Frequenzen interessiert.“ (eco 2006) So ist auch die DT AG in ihrem unternehmerischen Entscheidungsprozess zu der Auffassung gelangt, WiMAX eigne sich nicht als Alternative zum Festnetz-Breitband. Deshalb hat sich das Unternehmen auch nicht an der Versteigerung beteiligt (DSL-Review 2006).

Zur regionalen Versorgung haben sich Breitband-Angebote auf Basis der lizenzfreien Funktechnik **WLAN** etabliert. Kleinere Unternehmen oder nicht-kommerzielle Bürgerinitiativen vermarkten ihre Angebote insbesondere in Regionen ohne DSL.

Der Zugang zum Breitband-Internet ist in Deutschland theoretisch flächendeckend über geostationäre **Satelliten** möglich. Der Marktanteil ist aber zwischen 2004 und 2006 von 0,6 % auf 0,4 % gesunken, was nach Einschätzung des Breitbandatlas an den relativ

8 Breitbandiger drahtloser Netzzugang

9 Zum Vergabeverfahren und den Teilnahmebedingungen vgl. ausführlich die Entscheidung der Präsidentenkammer der BNetzA. Im Internet: <http://bwa-versteigerung.bundesnetzagentur.de/images/Praesidentenkammerentscheidung.pdf> [23.8.2007].

hohen Kosten liegen könnte: Diese werden bei hybriden Satellitensystemen (1-Wege-System) durch hohe Upstream-Kosten verursacht; die Downstream-Kosten sind durch ISDN-Flatrates kalkulierbar. Allerdings seien die hybriden Systeme durchaus konkurrenzfähiger geworden (BREITBANDATLAS 2006: 26f).

Seit März 2007 vermarktet der Breitband-Anbieter Filiago breitbandiges Internet via 2-Wege-Satellitentechnik¹⁰. Ziel des Unternehmens ist es, „den Breitband-Internetanschluss in Deutschland besonders in den Regionen ohne terrestrischen Breitbandanschluss“ zu ermöglichen. Damit wolle man jeden Haushalt in Deutschland zu einem bezahlbaren Preis versorgen (FILIAGO 2007a).

Eine weitere funktechnische Möglichkeit, breitbandig ins Internet zu gehen, sind UMTS(UMTS/HSDPA¹¹)-Mobilfunknetze. Die Netzabdeckung liegt nach Angaben der BNetzA inzwischen bei 55 bis 80 % je nach Netzbetreiber (BNetzA 2007: 74). Zur Netzabdeckung stellte die wik-Studie „Potenziale alternativer Techniken zur bedarfsgerechten Versorgung mit Breitbandzugängen“ im Januar 2006 fest: „Aktuell decken die UMTS-Netze nach Expertenaussagen rund 60-70% der Bevölkerung im Outdoorbereich ab, was rund 1.200 Städten und Gemeinden entspricht. Innerhalb von Gebäuden beträgt die Netzabdeckung etwa 45-50%. Auf die Fläche Deutschlands bezogen wird die Netzabdeckung auf etwa 15-25% geschätzt.“ (wik 2006a: 51)

Bis zum Jahr 2010 werden rund 22 % aller Haushalte mobiles bzw. drahtloses Internet nutzen, prognostiziert die Gemeinschaftsstudie der TU Dresden und des Fraunhofer ISI aus dem Jahr 2006 (TU DRESDEN/ISI 2006: Z22).

3.3.2. Kabel

Breitband-Internet kann dann über das (TV-)Kabelnetz bezogen werden, wenn das Kabel rückkanalfähig (bidirektional) ist, d. h. sowohl ein Daten-Upstream als auch ein Downstream möglich ist.

Mehr als 70 % der deutschen Haushalte können über einen TV-Kabelanschluss verfügen, allerdings sind noch nicht alle Anschlüsse rückkanalfähig. Im Jahr 2004 waren ca. 1,065 Mio. Anschlüsse bidirektional; als Zugangsmöglichkeit zum Internet wurden davon lediglich 145.000 Anschlüsse tatsächlich genutzt (BREITBANDATLAS 2007: 19).

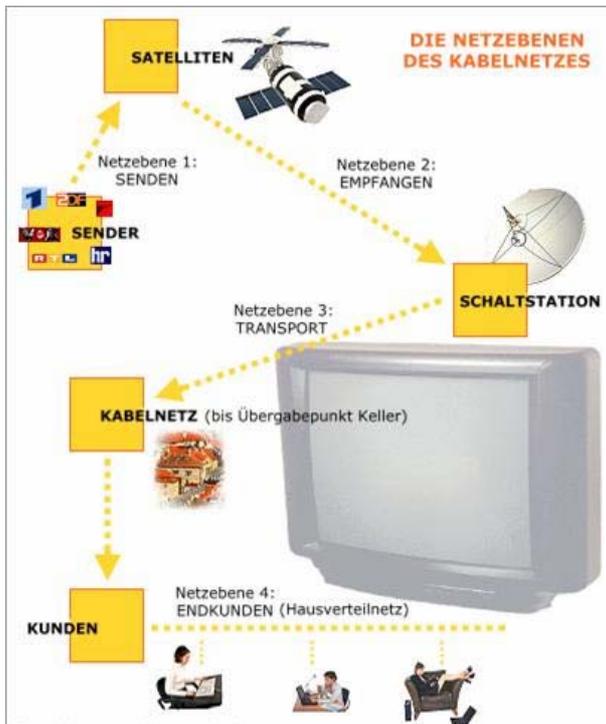
10 Das 2-Wege-System kann Daten via Satellit sowohl empfangen als auch senden. Eine zusätzliche Internetverbindung (Rückkanal) ist nicht nötig (FILIAGO 2007b). Beim 1-Wege-Satellitendienst (hybrides System) wird der Satellit nur für den Empfang von Internet-Daten genutzt; der Kunde sendet seine Daten über das Festnetz (ISDN, Analogmodem) ins Internet.

11 Der relativ neue UMTS/HSDPA-Standard hat eine höhere Datenrate als eine herkömmliche UMTS-Verbindung.



Die Aufrüstung des Kabelnetzes verursacht nach Angaben der Kabel Deutschland GmbH Kosten in Höhe von 20 bis 30 Euro je Haushalt auf der Netzebene 3 sowie zusätzlich 150 bis 200 Euro auf der Netzebene 4 (wik 2006a: 83).

Das Kabelnetz ist aufgeteilt in vier Netzebenen (NE) mit unterschiedlichen Eigentümern. Solon Management Consulting sieht genauso wie wik-Consult diese komplizierte



Eigentümerstruktur als Hinderungsgrund für weitergehende Investitionen (SOLON 2007). wik-Consult analysiert in der Studie „Kabelinternet in Deutschland“ im Jahr 2006, die Netzebenenentrennung sei das größte Hindernis für den Ausbau des Kabelnetzes und schließt sich der Empfehlung der Monopolkommission aus dem Jahr 2004/2005 an. Diese stellte damals fest, der Ausbau des Kabelnetzes werde „durch die gegenwärtige Marktstruktur, die Eigentumsverhältnisse und die Regulierungsvorschriften erschwert. Die notwendigen Investitionen wären in einer Hand besser zu koordinieren und eine Marktkonsolidierung

Quelle: DSL-MAGAZIN (2007)

daher zu begrüßen, zumal einer vertikalen und horizontalen Marktbereinigung nur geringe wettbewerbspolitische Bedenken entgegenstehen.“ (zitiert in: wik 2006b: 74f. Fn 78)

Trotz dieser als ungünstig beschriebenen Ausgangsbedingungen versorgte z. B. die Kabel Deutschland GmbH im Jahr 2006 100 Gemeinden in Bayern, in denen eine DSL-Versorgung nicht möglich ist, über Kabel mit Breitband-Internet. Entsprechend den Angaben im Geschäftsbericht 2005/2006¹² will das Unternehmen in den kommenden drei Jahren rund 500 Mio. Euro in den Ausbau der Kabelnetze investieren und damit rund 90 % der 15,4 Mio. anschließbaren Haushalte mit Breitband versorgen (KABEL DEUTSCHLAND 2006). Bis Ende des Geschäftsjahres 2008/2009 soll dann der Ausbau des Kabelnetzes weitgehend abgeschlossen sein.

Im Zusammenhang mit der flächendeckenden Versorgung mit Breitband sieht der Breitbandatlas diese Investitionen allerdings skeptisch, da die Umrüstung des Kabelnetzes

12 Geschäftsjahr vom 1.4.2005 bis 31.3.2006.



„eher zu einer Intensivierung des Wettbewerbs in den Ballungsräumen als zu einer Beseitigung von Netzlücken“ beitrage. (BREITBANDATLAS 2007: 20)

3.3.3. Glasfaser

Prinzipiell sind Glasfaserkabel äußerst schnelle Datenleitungen, die aber nicht mit DSL kompatibel sind, da das letzte Kabelstück in der Regel eine Kupferleitung ist.¹³ Hier setzt das von der DT AG entwickelte Übertragungsverfahren VDSL auf.

Zur Entwicklung des Glasfasernetzes, das aus historischen Gründen der DT AG gehört, stellt wik (2006) fest: „Die Deutsche Telekom AG beabsichtigt, durch eine technische Umrüstung mittelfristig auch solche Gebiete für die DSL-Technologie zu erschließen, in denen in der Vergangenheit sog. hybride Teilnehmeranschlussysteme (HYTAS) bzw. Glasfaserverbindungen (OPAL¹⁴) verlegt worden sind. Hiervon sind rund 1,5 Mio. Anschlüsse in rund 780 Anschlussbereichen in ganz Deutschland betroffen. Nach den Plänen der Deutschen Telekom AG soll bis zum Jahr 2008 in denjenigen OPAL-Gebieten, in denen entsprechende Investitionen wirtschaftlich tragfähig erscheinen, eine Überbauung auf der Basis des klassischen Kupferdoppeladerkabels erfolgen. Die DT AG will für dieses Projekt insgesamt 500 Mio. Euro zur Verfügung stellen. Werden die Pläne der DT AG verwirklicht, dann würde sich die bundesweite DSL-Verfügbarkeit um 1,6% auf dann knapp 90% erhöhen.“ (wik 2006a: 11)

Parallel zum Glasfasernetz der DT AG bauen auch verschiedene Netzanbieter eigene Glasfasernetze hauptsächlich in Ballungsgebieten auf. So z. B. das Unternehmen HanseNet, das ein FTTH¹⁵-Konzept verfolgt, d. h. die verlegten Glasfaserleitungen reichen bis zum Endkunden ins Haus und enden nicht wie bei FTTC oder FTTB an einem Kabelverzweiger.

Langfristig werden Glasfasernetze aber generell an Bedeutung gewinnen, da sowohl Telekommunikations- als auch Kabelunternehmen ihre Netze auf die schnelle Glasfaser umstellen werden, so dass im Jahr 2010 rund 10 % der Haushalte eine FTTH-Glasfaseranschluss besitzen (TU DRESDEN/ISI 2006: Z20).

3.3.4. Stromnetz

Obwohl nahezu jeder Haushalt in Deutschland an das Stromnetz angeschlossen ist und damit prinzipiell „Internet aus der Steckdose beziehen könnte, stagniert die reale Verfügbarkeit. Nur rund 4 % der Haushalte nutzen die Powerline Communication-Technologie (PLC). PCL galt Ende der 90er Jahr als „Hoffnungsträger“, ist aber auf

13 FTTC (Fibre to the Curb) und FTTB (Fibre to the Basement)

14 Optische Anschlussleitung

15 Fibre to the Home



Grund technischer und wirtschaftlicher Probleme zurzeit für die flächendeckende Breitband-Versorgung „nicht relevant“ (wik 2006a: 86; BREITBANDATLAS 2007: 24).

3.4. Entwicklungstendenzen auf dem Breitband-Markt

Zielsetzung der Bundesregierung ist es, bis zum Jahr 2008 einen Breitband-Versorgungsgrad von 98 % zu erreichen. Der aktuelle Breitbandatlas prognostiziert allerdings: „Die Verfügbarkeit von Breitband-Internet wird sich in den nächsten Monaten vermutlich nur sehr langsam erhöhen.“ (BREITBANDATLAS 2007: 37). Wie sich dieses Ziel erreichen lässt, hängt neben der Wirtschaftlichkeit auch von den politischen Rahmenbedingungen ab.

So hat der **Bundesverband Breitbandkommunikation e.V. (BREKO)** in seiner Bilanz-Pressekonferenz im Mai 2007 darauf hingewiesen, dass die BREKO-Unternehmen im Jahr 2006 804 Mio. Euro in die Infrastruktur investiert hätten und für das Jahr 2007 915 Mio. Euro eingeplant seien. Diese stünden aber unter dem Vorbehalt einer ausgewogenen Regulierungspolitik (BREKO 2007).

Auch die **Deutsche Telekom AG (DT AG)** schreibt in ihrem Geschäftsbericht 2006, sie werde „ihre Entscheidungen über weitere Investitionen in neue Breitbandnetze nicht nur von der Nachfrage, sondern auch vom regulatorischen Umfeld abhängig machen.“ Und an anderer Stelle: „Eine wesentliche Maßnahme wird der Ausbau unserer High-Speed-Internet-Infrastruktur sein. Der Ausbau erfolgt nur, wenn das regulatorische Umfeld mittelfristig die Wirtschaftlichkeit einer solchen Investition ermöglicht. Neben dem VDSL-Ausbau werden sich die Investitionen 2007 auf den DSL- und den IP-Netz-Ausbau sowie auf den Erhalt und die Erweiterung der bestehenden Netzinfrastruktur fokussieren.“ (DT AG 2006: 109)

Die Untersuchung „Technologische und ökonomische Langfristperspektiven der Tele-

Festnetz-Szenario 2010

Jahr	2005			2010		
Breitbandpenetration Haushalte	27 %			60 %		
Ø-Kosten pro Breitbandanschluss (inkl. Internet & Voice Flat)	45 €			35 €		
MBit/s	1	2	6	1 - 6	16 - 50	> 100
Ø-Bitratenverteilung	23 %	60 %	17 %	65 %	25 %	10 %
Technologie	DSL	Kabel	FTTH	DSL	Kabel	FTTH
Marktanteile	98 %	2 %	< 1 %	75 %	15 %	10 %
Bitrate (MBit/s)	1 - 16	2 - 20	50 - 100	25 - 100	20 - 150	1000

Quelle: TU DRESDEN/ISI (2006: Z21)/Anlage 2

kommunikation“ der TU Dresden und des Fraunhofer ISI zeigen einen deutlichen Anstieg der mit Breitband versorgten Haushalte bis zum Jahr 2010. In dieser Entwicklung verliert die bisher dominie-

rende DSL-Technologie an Bedeutung, während Kabel- und Glasfasernetze deutlich profitieren und Marktanteile gewinnen. Speziell die FTTH-Glasfasernetze verdrängen nach dieser Untersuchung die bisher von der DT AG favorisierte Hybridlösung aus Kupfer und Glasfaser (TU DRESDEN/ISI 2006).

3.5. Gesamtwirtschaftliches Wachstumspotential

Die MICUS-Studie „Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen der Breitbandnutzung“ vom März 2006 quantifiziert das gesamtwirtschaftliche Wachstumspotential der Breitband-Technologie für die nächsten fünf Jahre auf rund 46 Mrd. Euro (Best-Case). Damit verbunden ist die Generierung von 265.000 neuen Arbeitsplätzen bis zum Jahr 2010. Im Worst-Case-Szenario wird das Wachstumspotential auf 18 Mrd. Euro beziffert, allerdings ist in diesem Szenario das Wachstum arbeitsplatzneutral (MICUS 2006: 83). Um das Wachstumspotential entsprechend auszuschöpfen, müsse eine leistungsfähige Infrastruktur aufgebaut werden. Die Studie nennt fünf Handlungsfelder (MICUS 2006: 7):

1. Verbesserung der Verfügbarkeit von Breitbandzugängen über das TV-Kabel.
2. Intensivierung des Glasfasernetzausbaus im Wettbewerb.
3. Realisierung alternativer Zugangsmöglichkeiten vorantreiben.
4. Erhöhung der Breitband-Flächendeckung durch den Einsatz stationärer Funktechniken.
5. Verbesserung der Markttransparenz durch Schaffung von „Qualitätssiegeln“.

Flankierend dazu müssten Maßnahmen ergriffen werden, um den Markt für Breitband-Anwendungen nachhaltig zu entwickeln. Hier nennt die Studie u. a. die gezielte Nachfragestimulierung durch E-Government, E-Health und E-Learning.¹⁶

¹⁶ Vgl. hierzu ausführlich MICUS (2006: 8).

4. Förderung der Breitband-Versorgung

„Aktuelle Analysen bestätigten, dass eine öffentliche finanzielle Förderung des Infrastrukturausbaus die Breitbandpenetration, insbesondere in strukturschwachen Gebieten (zum Beispiel ländlicher Raum) steigert.“ (MICUS 2006: 21)

4.1. Förderung der Breitband-Versorgung durch die Bundesregierung

Die Bundesregierung hat im Bundeshaushalt 2008 „10 Millionen Euro an zusätzlichen Mitteln eingeplant und den Ländern vorgeschlagen, diese innerhalb der Gemeinschaftsaufgabe ‚Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes‘ (GAK) zweckgebunden für die Breitbandförderung zu verwenden.“ (MÜLLER 2007) Da Projekte im Rahmen der GAK von den Ländern mitfinanziert werden müssen, stünden somit insgesamt rund 16,6 Mio. Euro zur Verfügung. Ende 2007 wollen die Bundesländer entscheiden, ob sie Fördermaßnahmen zur Verbesserung der Breitband-Versorgung im ländlichen Raum anbieten werden.

Das für Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) zuständige BMWi hat zurzeit keine speziellen Förderprogramme zur flächendeckenden Breitband-Versorgung aufgelegt, bietet aber auf mit dem Internet-Portal „zukunft-breitband.de“ eine Informationsplattform, die Hilfe zur Selbsthilfe geben will. Seit 21.8.2007 läuft zudem die deutschlandweite Ausschreibung: „Praxisnahe Lösungen zur Schließung von Breitband-Versorgungslücken“. „Ziel des Vorhabens ist es, anhand von drei oder vier Problemregionen (-kommunen) aufzuzeigen und zu dokumentieren, wie eine adäquate Problembehandlung unter Einbeziehung der lokalen Entscheidungsträger und Bürger aussehen sollte. (...) Für jede Kommune sind alle denkbaren Alternativen technologieneutral durchzuprüfen.“ (BMW i 2007).

Das BMWi bietet darüber hinaus den Regionen, die dauerhaft nicht mit einer Breitband-Versorgung rechnen können, Hilfe bei der Inanspruchnahme von öffentlichen Fördermitteln (EU-Struktur-/Regionalfonds, Beihilfen) an (BT-Drs. 16/5302: 4). Allerdings ist das Ministerium der Auffassung: „(...) direkte staatliche Finanzhilfen können allenfalls einen kleinen Beitrag zur Problemlösung leisten.“ (BMW i 2007)

4.2. Förderung der Breitband-Versorgung durch die Bundesländer

Die Bundesländer bedienen sich unterschiedlicher Strategien, um die Versorgung von ländlichen Regionen mit Breitband-Internet zu verbessern. Zum einen werden direkte Breitband-Förderprogramme in Übereinstimmung mit EU-Richtlinien aufgelegt (Schleswig-Holstein). Zum anderen setzen viele Länder auf die „Hilfe zur Selbsthilfe“ indem sie u. a. mittels Informationsplattformen oder Best-Practice-Beispielen nicht- oder unterversorgte Gemeinden motivieren, eigene, kreative Ideen zu entwickeln, oder



durch Konferenzen Nachfrager und Anbieter zum Erfahrungsaustausch zusammen bringen und Synergien zu nutzen, um die Versorgung des ländlichen Raums mit Breitband-Technologie voranzutreiben. Nachfolgende Tabelle nennt exemplarisch einige Initiativen.

Breitband-Initiativen der Bundesländer

Bundesland	Projekt
Baden-Württemberg	Clearingstelle „Neue Medien im Ländlichen Raum“ (http://www.clearingstelle-bw.de)
	Modellprojekt „Mediendorf“ (http://www.mediendoerfer.de)
Bayern	Breitband-Initiative-Bayern (http://www.breitband.bayern.de)
Hessen	Mehr Breitband für Hessen (http://www.hessen-it.de/dynasite.cfm?dssid=55&dsmid=3837)
Nordrhein-Westfalen	Initiative breitband NRW (http://www.breitband-nrw.de)
	Breitband für Wuppertal (http://www.wuppertal-will-dsl.de)
	Breitband Ruhr (http://www.breitband-ruhr.de)
Rheinland-Pfalz	Zukunft Rheinland-Pfalz (http://www.zukunft.rlp.de)

Quelle: STUPPERT (2007)

4.3. Förderung der Breitband-Versorgung durch die EU

Die Kommission misst der Versorgung der Bevölkerung mit Breitband-Anschlüssen im Rahmen der Lissabonstrategie erhebliche Bedeutung zu. Im Jahr 2005 wurde der strategische Rahmen „i2010 – Eine europäische Informationsgesellschaft für Wachstum und Beschäftigung“ als „politische Orientierung“ vorgeschlagen. Er definiert als Ziel 1 einen europäischen „Informationsraum mit erschwinglichen, sicheren und schnellen Breitbandverbindungen“ (EU-KOMMISSION 2005: 5). Auch in der Mitteilung „Überwindung der Breitbandkluft“ aus dem Jahr 2006 weist die Kommission noch einmal ausdrücklich auf die Wichtigkeit einer Breitband-Versorgung hin und listet eine Reihe „wirksamer politischer Instrumente“ auf, durch welche die Ziele der Initiative i2010 erreicht werden können: U. a. führt die Kommission die verschiedenen Strukturfonds und den neu eingerichteten „Fonds zur Entwicklung des ländlichen Raums“ (ELER) als mögliche Finanzierungsquelle an. Hauptfinanzierungsinstrument einer verbesserten Breitband-Versorgung ist der „Europäische Fonds für regionale Entwicklung“ (EFRE). Über ihn werden Infrastrukturinvestitionen finanziert, die auch „die Entwicklung (...) der Telekommunikation (...) in den Ziel-1-Regionen betreffen“ können (EU 2007)¹⁷.

17 Die finanziellen Mittel der EU-Fonds werden zuerst anteilig auf die einzelnen Mitgliedstaaten der EU verteilt. In der zweiten Phase erfolgt eine Aufschlüsselung durch die Staaten auf die Regionen (in Deutschland auf die Bundesländer). Diese wiederum verwenden die Mittel entsprechend ihres von der Kommission genehmigten Operationellen Programms (OP), das Schwerpunkte, Entwicklungsziele, Strategien und Prioritäten definiert.

Schon im Jahr 2003 hat die EU-Kommission Leitlinien veröffentlicht, um Regionen, die planen, Investitionen – insbesondere in die Verbesserung der Breitband-Infrastruktur – kofinanzieren, eine Hilfestellung zu geben. Diese Leitlinien enthalten „allgemeine „Kriterien und Modalitäten zum Einsatz der Strukturfonds zur Förderung des Sektors der elektronischen Kommunikation, speziell für das Breitband, insbesondere in ländlichen und abgelegenen Gebieten, die geographisch isoliert sind, sowie mit niedriger Bevölkerungsdichte“.“ (EU-KOMMISSION 2003: 3) Unterstützung aus den Strukturfonds darf aber nicht nur für eine bestimmte Technologie gewährt werden, sondern muss immer technologieoffen sein.

In wieweit die Bundesländer die Versorgung ihrer Gemeinden mit Breitband-Anschlüssen mittels EFRE oder anderen Strukturfondsmitteln fördern, liegt in ihrem eigenen Ermessen und wird in den so genannten Operationellen Programmen (OP) definiert, die von der Kommission genehmigt werden müssen¹⁸. Hat die direkte Förderung der Breitband-Technologie durch spezielle Maßnahmen keine Priorität für ein Bundesland, dann erfolgt auch keine Aufnahme von Breitband-Projekten in das OP. Im Zusammenhang mit Projekten und Maßnahmen, die eine andere Zielsetzung haben, kann aber durchaus auch die Anbindung unterversorgter Regionen an ein Breitband-Netz erfolgen.

Die EU fördert beispielsweise im Rahmen des Programms INTERREG IIIC das Projekt „ESTIIC – Encourager l’utilisation des Technologies, l’Innovation et la société de l’Information pour la Compétitivité“¹⁹, das wiederum u. a. Förderprojekte zum Themenschwerpunkt „Informationsgesellschaft“ durchführt. Ziel ist es, die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten Regionen zu stärken, die Informationsgesellschaft auf der Basis der neuesten Technologien voran zu bringen und die Chancen der Breitband-Technologie umfassend auszuschöpfen. Neben Projekten zur Weiterentwicklung regionaler Breitband-Strategien sollen hier Vorhaben zur Bewerbung innovativer Breitband-Anwendungen durchgeführt werden. Die Initiative „breitband|NRW“ des Landes Nordrhein-Westfalen kooperiert in diesem Projekt mit den spanischen Regionen Asturien und Cantabrien sowie der Region Süd- und Ostirland.

4.4. Förderung der Breitband-Versorgung in ausgewählten EU-Mitgliedstaaten

In ihrem Arbeitsdokument „Regionale Innovative Strategien und Maßnahmen“ aus dem Jahr 2006 bemerkt die EU-Kommission zum Thema Breitband in ländlichen Regionen: „Viele Regionen, darunter auch ländliche Gebiete, experimentieren mit unterschied-

18 Alle Programme der Bundesländer für den Bereich Telekommunikation und Informationsgesellschaft der Ziel-1- und Ziel-2-Regionen sind im Internet abrufbar unter: http://ec.europa.eu/regional_policy/country/prordn/search.cfm?gv_pay=DE&gv_reg=ALL&gv_obj=ALL&gv_the=19&LAN=DE (EU 2007).

19 Im Internet: <http://www.estiic.org/estiic/03/topics.html> [16.8.2007].

lichen Lösungsansätzen um Telekommunikationsanbieter zu ermuntern, in abgelegenen Gebieten Breitband zu günstigen Preisen anzubieten.“ (EU-KOMMISSION 2006) Die folgenden Ausführungen zu **Frankreich** und **Spanien** stammen aus diesem EU-Arbeitsdokument.

Das Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung Berlin (DIW) hat in der Studie „Rahmenbedingungen für eine Breitbandoffensive in Deutschland“ im Jahr 2004 u. a. die Förderpraxis verschiedener Staaten, darunter **Schweden** und **Großbritannien**, untersucht. Nachfolgende Ausführungen zu diesen beiden EU-Mitgliedstaaten sind dieser Studie entnommen und basieren auf dem Kenntnisstand des Jahres 2004 (DIW 2004).

4.4.1. Frankreich

„Einige französische Regionen (z.B. PACA oder Aquitaine) probierten unterschiedliche Techniken und Konfigurationen (Satelliten, Kombination mit WiFi um Private und Gemeinschaften zu versorgen) und verglichen die Leistungen von verschiedenen Unternehmen. Diese Experimente, die durch die rasche Entwicklung der Technologien noch kompliziert wurden, hatten einen unmittelbaren kommerziellen Effekt dadurch, dass die Breitbandabdeckung dieser Gebiete durch France Telecom beschleunigt wurde, wodurch sie in die Lage versetzt wurden, einige Jahre früher als geplant in diesem Bereich Fortschritte zu machen.“ (EU-KOMMISSION 2006)

4.4.2. Spanien

„Die spanische Region Andalusien ging an das Problem in der Form heran, dass Telekommunikationsanbietern die Existenz eines ausreichend profitablen potentiellen Marktes gezeigt wurde: es wurden im Rahmen ihres Regionalprogramms für innovative Maßnahmen Zentren errichtet, die den Bedarf feststellten und die Aktivitäten von unterschiedlichen Anwendergruppen koordinierten. Dieser Ansatz stimulierte den Wettbewerb in der Region: von den 26 in das Experiment eingebundenen Dörfern wurden 15 in 2003 von zwei Unternehmen versorgt, die unterschiedliche Technologien verwenden (ADSL und XDSL, LMDS, Satelliten...). Diese Versorgung wurde bis Ende 2005 schnell auf 366 Dörfer ausgedehnt und wird Ende 2006 für alle lokalen Verwaltungen in Andalusien verfügbar sein.“ (EU-KOMMISSION 2006)

4.4.3. Schweden

In Schweden fördert die Regierung massiv die Breitband-Technologie zum einen durch Steuererleichterungen für Haushalte und Unternehmen und zum anderen durch Investitionen in die Breitband-Infrastruktur, die je zur Hälfte von privaten Investoren und aus öffentlichen Mitteln finanziert werden (DIW 2004: 47). Ferner unterstützt der Staat die Gemeinden bei der Einrichtung von Breitbandnetzen. „Eine solche intensive Förderung

birgt jedoch die Gefahr, nicht wettbewerbsneutral und nicht technologieutral zu sein; zudem könnten private Anbieter durch Netzbetrieb in kommunalem Besitz vom Markt verdrängt werden. Dabei ist auch nicht letztendlich geklärt, ob die Staatseingriffe gegen EU-Recht verstoßen.“ (DIW 2004: 48)

4.4.4. Großbritannien

Die britische Regierung ist grundsätzlich der Auffassung, dass die Breitband-Versorgung Aufgabe des Marktes ist. Da aber auch hier in ländlichen Regionen – genau wie in Deutschland – oftmals noch eine Unterversorgung vorliegt, wurden Projekte im Infrastrukturbereich finanziell unterstützt (DIW 2004: 46f.).²⁰

Neben E-Government, mit Hilfe dessen die Nachfrage durch Bedarfsbündelung der kommunalen Verwaltungen generiert werden soll, ist die Broadband Stakeholder Group (BSG) – sie ist vergleichbar mit der Deutschen Breitbandinitiative – ein weiteres Instrument, das den Versorgungsgrad mit Breitband steigern soll.



20 Conventry und Warwickshire erhielten z. B. 7 Mio. £ für ihre Infrastrukturmaßnahmen; über den Remote Area Broadcast Inclusion Trial können u. a. breitbandige Satellitenanschlüsse im Volumen von bis zu 700 Mio. £ bezuschusst werden (DIW 2004: 47).

5. Quellen

- BMWi (2006): iD2010 – Informationsgesellschaft Deutschland 2010. Aktionsprogramm der Bundesregierung. November 2006.
- BMWi (2007): Praxisnahe Lösungen zur Schließung von Breitband-Versorgungslücken. Dienstleistungsauftrag. Öffentliche Ausschreibung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. 21.8.2007.
- BNetzA (2006): Entscheidung der Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen über die Anordnung und die Wahl des Vergabeverfahrens zur Vergabe von Frequenzen (...). Allgemeinverfügung. Im Internet: <http://bwa-versteigerung.bundesnetzagentur.de/images/Praesidentenkammerentscheidung.pdf> [23.8.2007].
- BNetzA (2007): Jahresbericht 2006. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. Redaktionsschluss 1.2.2007. Im Internet: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/9009.pdf> [19.8.2007].
- BREITBANDATLAS (2006): Bericht zum Breitbandatlas 2006_1. Atlas für Breitband-Internet des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Aktualisierte Fassung. Juli 2006.
- BREITBANDATLAS (2007): Zwischenbericht und Zusammenstellung der Indikatorenwerte zum Breitbandatlas 2006_02. Atlas für Breitband-Internet des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. 3.4.2007.
- BT-Drs. 16/5302 (2007): Ausweitung des Universaldienstes im Bereich Telekommunikation. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion DIE LINKE vom 10.5.2007.
- DEUTSCHER KABELVERBAND (2007): Kabelnetzbetreiber verdreifachen Zahl der Breitband-Internetanschlüsse. Pressemitteilung. 11.4.2007
- DIW (2004): Rahmenbedingungen für eine Breitbandoffensive in Deutschland. Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung Berlin (DIW) im Auftrag der Deutschen Telekom AG, T-Com. Januar 2004. Im Internet: http://www.diw.de/deutsch/produkte/publikationen/expublikationen/gutachten/docs/diw_rahmen_Breitbandoff200401.pdf [19.8.2007].
- DSL-MAGAZIN (2007): Highspeed-Internet über das TV-Kabel. Im Internet: http://www.dsl-magazin.de/grundlagen/DSL-Alternativen_TV-Kabel-Kabelanschluss_80_1.html [19.8.2007].
- DSL-Review (2006): T-Com hat kein Interesse mehr an WiMax. 10.11.2006. DSL-Review.de. Branchendienst für den deutschen Breitbandmarkt. Im Internet: <http://www.dsl-review.de/dsl/archives/183/t-com-hat-kein-interesse-mehr-an-wimax> [22.8.2007].
- eco (2006): Chance für flächendeckende Breitband-Versorgung vergeben. Verband der deutschen Internetwirtschaft e.V. Pressemitteilung. 14.12.2006 Im Internet: <http://www.eco.de/servlet/PB/menu/1881561/index.html> [23.8.2007].

- EU (2007): EFRE: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung. Im Internet: <http://europa.eu/scadplus/leg/de/lvb/l60015.htm> [16.8.2007].
- EU-KOMMISSION (2006): Regionale Innovative Strategien und Maßnahmen: Ergebnisse von fünfzehn Jahren Experimentieren. Generaldirektion Regionalpolitik. Arbeitsdokument. Oktober 2006. Im Internet: http://ec.europa.eu/regional_policy/funds/2007/innovation/guide_innovation_de.pdf [20.8.2007].
- EU-KOMMISSION (2006): Überwindung der Breitbandkluft. 20.3.2006. KOM(2006) 129 endgültig.
- EU-KOMMISSION (2005): i2010 - Eine europäische Informationsgesellschaft für Wachstum und Beschäftigung. 1.6.2005. KOM(2005) 229 endgültig.
- EU-KOMMISSION (2003): Leitlinien für die Kriterien und Modalitäten des Einsatzes der Strukturfonds zur Förderung der elektronischen Kommunikation. Arbeitsdokument der Kommissionsdienststellen. 28.7.2003. SEK(2003) 895.
- FILIAGO (2007a): Filiago startet interaktiven Breitbandservice ASTRA2Connect. Pressemitteilung. 16.3.2007. Im Internet: <http://www.filiago-shop.de/sess/utn.jsessionid=1546cd79c835c0d/shopdata/index.shopscrip?gclid=CIS37PvMi44CFRBNXgodyholQw> [23.8.2007].
- FILIAGO (2007b): Unternehmens-Homepage. Im Internet: <http://www.filiago-shop.de/sess/utn.jsessionid=1546cd79c835c0d/shopdata/index.shopscrip?gclid=CIS37PvMi44CFRBNXgodyholQw> [23.8.2007].
- HEISE (2007): Weiße Flecken auf der DSL-Landkarte. Meldung vom 11.8.2007. Im Internet: http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/meldung/94228&word_s=Astra2Connect&T=Astra2Connect [23.8.2007].
- KABEL DEUTSCHLAND (2007): Geschäftszahlen. Im Internet: <http://www.kabeldeutschland.com/de/unternehmen/unternehmensprofil/geschaeftszahlen.html> [22.8.2007].
- KABEL DEUTSCHLAND (2006a): Ein Jahr mit Kabel Deutschland. Geschäftsbericht 2005/2006.
- KABEL DEUTSCHLAND (2006b): Ausbau von Breitband-Internet über TV-Kabel in Bayern geht 2007 weiter. Presseinformation. 12.12.2006.
- MICUS (2006): Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen der Breitbandnutzung. Studie der MICUS Management Consult GmbH im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. März 2006.
- MÜLLER, Gerd (2007): Bund und Länder setzen auf Verbesserung der Breitbandversorgung ländlicher Regionen. Pressemitteilung vom 9.8.2007. Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- SOLON (2007): Deutscher Breitbandmarkt 2010: 65 % der Haushalte angeschlossen, DSL bleibt dominierende Technologie. Pressemitteilung. November 2006. Aktualisierte Fassung Februar 2007. Im Internet:

http://www.solon.de/download_secure/2007%2002%20Solon_Dt.%20Breitbandmarkt%202010.pdf [21.8.2007].

STAMM, Peter (2006): Alternativen zu DSL. In: Der Bayerische Bürgermeister. Ausgabe 11/2006. Im Internet:

http://www.wik.org/content/presse/1_alternativen%20zu%20dsl_2006_12_05.pdf [27.8.2007].

██████████ (2007): Förderprogramme und Initiativen zur Verbesserung der Breitband-Infrastruktur. Ausarbeitung. 26.6.2007. Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestags. WD 5 – 132/07.

teltarif (2007): DSL-Zugang in bislang unversorgten Regionen. Meldung vom 18.8.2007. Im Internet: <http://www.teltarif.de/arch/2007/kw33/s26908.html> [23.8.2007].

TU DRESDEN/ISI (2006): Technologische und ökonomische Langfristperspektiven der Telekommunikation. Studie des SAP-Stiftungslehrstuhls für Entrepreneurship und Innovation der TU Dresden und des Fraunhofer ISI für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Kurzversion. September 2006.

wik (2006a): Potentiale alternativer Techniken zur bedarfsgerechten Versorgung mit Breitbandzugängen. wik-Consult. Endbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Januar 2006. Im Internet: http://www.zukunft-breitband.de/Breitband/Portal/Redaktion/Pdf/studie-wik.property=pdf.bereich=breitband__portal.sprache=de.rwb=true.pdf [19.8.2007].

wik (2006b): Kabelinternet in Deutschland. wik-Consult. Policy Paper für den Deutschen Kabelverband. November 2006. Im Internet: http://www.deutscherkabelverband.de/web/cms/upload/pdf/06-12-14_Studie_Kabelinternet_in_Deutschland.pdf [22.8.2007].