

Heuermann, Arnulf; Meinen, Philipp; Ekango, Albert Njome; Pavel, Ferdinand;
Wissmann, Daniel

Research Report

Konzepte zur Förderung von Breitbandinvestitionen im internationalen Vergleich: Endbericht

DIW Berlin: Politikberatung kompakt, No. 52

Provided in Cooperation with:

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Suggested Citation: Heuermann, Arnulf; Meinen, Philipp; Ekango, Albert Njome; Pavel, Ferdinand; Wissmann, Daniel (2009) : Konzepte zur Förderung von Breitbandinvestitionen im internationalen Vergleich: Endbericht, DIW Berlin: Politikberatung kompakt, No. 52, ISBN 978-3-938762-43-1, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0084-diwkompakt_2009-0527

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/10419/129184>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Politikberatung kompakt

52

Arnulf Heuermann • Philipp Meinen •
Albert Njome Ekango • Ferdinand Pavel •
Daniel Wissmann

**Konzepte zur Förderung von
Breitbandinvestitionen im
internationalen Vergleich**

Berlin, 2009

IMPRESSUM

© DIW Berlin, 2009

DIW Berlin
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
Mohrenstraße 58
10117 Berlin
Tel. +49 (30) 897 89-0
Fax +49 (30) 897 89-200
www.diw.de

ISBN-10 3-938762-1 HË
ISBN-13 978-3-938762-1 HË
ISSN 1614-6JG
urn:nbn:de:0084-diwkompakt_2009-0í G

Alle Rechte vorbehalten.
Abdruck oder vergleichbare
Verwendung von Arbeiten
des DIW Berlin ist auch in
Auszügen nur mit vorheriger
schriftlicher Genehmigung
gestattet.

DIW Berlin: Politikberatung kompakt 52

Arnulf Heuermann*

Philipp Meinen**

Albert Njome Ekango*

Ferdinand Pavel**

Daniel Wissmann**¹

Konzepte zur Förderung von Breitbandinvestitionen im internationalen Vergleich

Endbericht

DIW econ GmbH und Detecon International

Berlin, 19. November 2009

* Detecon International

** DIW econ GmbH

¹ Die Autoren danken der Deutschen Telekom AG für die finanzielle Unterstützung dieser Studie.

Inhaltsverzeichnis

1	Management Summary	1
2	Einleitung	5
3	Volkswirtschaftliche Bedeutung von Breitbandnetzen	6
4	Breitband-Infrastruktur und -Investitionen im internationalen Vergleich	10
5	Politische Strategien und Maßnahmen im internationalen Vergleich	14
5.1	Das Subsidiaritätsprinzip als industriepolitischer Grundsatz	14
5.2	Spezifische Förderung benachteiligter Regionen	17
5.3	Die Potenziale eines angepassten Regulierungsrahmens	20
5.3.1	Synergieeffekte sektorübergreifender Infrastrukturnutzung	20
5.3.2	Regionale Differenzierung der Regulierung.....	21
5.3.3	Risikoteilungskonzepte.....	26
5.3.4	Digitale Dividende.....	28
5.4	Komplementäre Maßnahmen zur Förderung der Nachfrage	29
6	Konsequenzen für Deutschland	33

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Investitionsbedarf und Wirkung beim Ausbau des Breitbandnetzes (Milliarden Euro, geschätzt).....	7
Abbildung 2: Einfluss von Investitionen in Breitbandnetze auf das BIP-Wachstum (in Prozent über fünf Jahre)	8
Abbildung 3: Breitbandbedarf in Mbit/s	9
Abbildung 4: Breitbandpenetration je 100 Einwohner unterteilt nach Technologien*	11
Abbildung 5: Down- und Uploadgeschwindigkeit in ausgewählten OECD-Ländern (2009)	12
Abbildung 6: Geplante Investitionen in Glasfasernetze bis 2013 (in Milliarden Euro).....	13
Abbildung 7: Jährliche öffentliche Breitbandinvestitionen pro Kopf (Vergleichsjahr 2010).....	19
Abbildung 8: Regionale Verfügbarkeit von Breitband* sowie ADSL2+ und VDSL.....	22
Abbildung 9: Intensität der IKT-Nutzung* im internationalen Vergleich (Indikator).....	30
Abbildung 10: UN e-Government Readiness Indikator.....	31

Abkürzungsverzeichnis

3G	Mobilfunkstandards der „Dritten Generation“
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ARCEP	Autorité de régulation des communications électroniques et des postes
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BNetzA	Bundesnetzagentur
BT	British Telecom
ComCom	Eidgenössische Kommunikationskommission
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification
DSL	Digital Subscriber Line
ERG	European Regulators Group
FCC	Federal Communications Commission
FTTB	Fiber to the Building
FTTH	Fiber to the Home
FTTx	Fiber to the x (Home, Building, Curb)
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
LTE	Long Term Evolution, Mobilfunkstandard, der als UMTS-Nachfolger definiert wird
Mbit/s	Megabit pro Sekunde
MHz	Megahertz
NGA	Next Generation Access
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OFCOM	Office of Communications
OPTA	Onafhankelijke Post en Telecommunicatie Autoriteit

VDSL	Very High Speed Digital Subscriber Line
UHF	Ultra-High-Frequency
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access

1 Management Summary

Verfügbarkeit moderner Breitbandnetze ermöglicht signifikantes wirtschaftliches Wachstum und Beschäftigung. Besonders in wissensbasierten Volkswirtschaften wie Deutschland wirkt sich der Ausbau der Breitband-Infrastruktur stark auf Wachstum, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit aus. Davon profitieren nicht nur die Betreiber von Breitband-Infrastruktur sondern auch andere Sektoren der Volkswirtschaft über die ausgelösten externen Effekte.

Ambitionierte Ziele der Bundesregierung. Die Bundesregierung hat die Bedeutung der Breitband-Infrastruktur erkannt und im Frühjahr 2009 ihre Breitbandstrategie mit ambitionierten Zielen vorgelegt. So sollen bis Ende 2010 alle Haushalte in Deutschland flächendeckend mit Breitbandanschlüssen versorgt werden. Darüber hinaus sollen die heute nur begrenzt verfügbaren Übertragungsraten von 50 Mbit/s bis Ende 2014 mindestens 75 Prozent der Haushalte zur Verfügung stehen. Längerfristig sollen diese Hochleistungsanschlüsse flächendeckend verfügbar sein.

Großer Handlungsbedarf beim Breitbandausbau in Deutschland. Im internationalen Vergleich befindet sich Deutschland bei der Breitbandnutzung derzeit nur im Mittelfeld. In anderen Staaten wird der Ausbau von zukunftsfähigen Hochgeschwindigkeitsnetzen wesentlich aktiver vorangetrieben. In Schweden basieren bereits heute ein Fünftel aller Breitbandanschlüsse auf Glasfasernetzen, in Korea und Japan sogar fast die Hälfte. In den USA ist diese Technologie ebenfalls auf dem Vormarsch.

Breitbandnetze der nächsten Generation (NGA) erfordern Milliardeninvestitionen. Unter den gegenwärtigen regulatorischen und industriepolitischen Rahmenbedingungen in Deutschland sind diese Investitionen nicht rentabel. Der Ausbau moderner Breitbandnetze kann daher nicht in dem volkswirtschaftlich sinnvollen und politisch erwünschten Maß erfolgen. Um dies zu ändern, muss die Bundesregierung die nötigen Investitionen effizient fördern

und unterstützen. Dazu sollte auf der Basis verschiedener erfolgreicher Maßnahmen in anderen Ländern ein angepasster Strategie-Mix verfolgt werden.

Subsidiaritätsprinzip als Grundsatz staatlicher Investitionen. Ambitionierte staatliche Investitionsprogramme sind kein geeignetes Instrument zur Umsetzung der nötigen Investitionen. Internationale Beispiele wie das in Australien beschlossene Investitionsprogramm demonstrieren, dass solche Programme private Initiativen blockieren und die Gefahr erheblicher Ineffizienzen bergen. Die gleiche Argumentation gilt für den in Deutschland diskutierten Vorschlag der Gründung einer Breitband AG. Um öffentliche Mittel so effizient wie möglich einzusetzen und dabei den privatwirtschaftlichen Wettbewerb zu fördern, sollte die Bundesregierung daher vor allem für investitionsfreundliche Rahmenbedingungen sorgen und öffentliche Mittel nur in Regionen einsetzen, in denen ein privatwirtschaftlicher Infrastrukturausbau auch unter günstigsten Rahmenbedingungen nicht rentabel ist.

Schaffung investitionsfreundlicher Rahmenbedingungen. Der internationale Vergleich verdeutlicht, dass die Rahmenbedingungen für Investitionen in neue Breitband-Infrastruktur in Deutschland stark verbessert werden müssen. Insbesondere sollten die folgenden Maßnahmen umgesetzt werden:

- **Synergieeffekte beim Infrastrukturausbau ermöglichen und vorhandene Leerkapazitäten nutzen.** Tiefbauarbeiten machen 60 bis 80 Prozent der Gesamtkosten beim Ausbau von Breitbandnetzen der nächsten Generation aus. Diese Kosten können erheblich reduziert werden, wenn die Nutzung bereits vorhandener Leerrohre von Telekommunikationsbetreibern sowie von Betreibern anderer Versorgungsnetze wie Strom, Gas, Wasser und Eisenbahnen ermöglicht und wenn nötig auch durchgesetzt wird. In der Breitbandstrategie der Bundesregierung werden bisher nur Auflagen bei Neubaumaßnahmen sowie die Ausweisung vorhandener Kapazitäten in einem Infrastrukturatlas und einer Baustellendatenbank angestrebt. Dies hat für Investitionen nur geringe Effekte und greift daher zu kurz. Insbesondere Frankreich hat hier deutlich weitergehende Maßnahmen beschlossen.
- **Kooperationen zwischen Netzbetreibern zulassen.** Sowohl hohe Investitionskosten als auch spezifische Risiken beim Ausbau von Breitbandnetzen der nächsten Generation las-

sen sich ökonomisch sinnvoll auf mehrere Investoren verteilen. Dabei haben sich international eine Reihe von Kooperationsmodellen bewährt. Auch in Deutschland sollte möglichst schnell Rechtssicherheit über die kartellrechtliche und regulatorische Zulässigkeit von Kooperationsstypen zwischen Netzbetreibern geschaffen werden.

- **Neue Bauvorschriften für den Haus- und Wohnungszugang.** Klare Vorgaben für die Hausverkabelung mit Glasfasertechnologie erleichtern den Anschluss an neue Hochgeschwindigkeitsnetze erheblich und verhindern, dass unklare Anschlussmöglichkeiten für einzelne Haushalte ein grundsätzliches Hindernis für Investitionen darstellen. Darüber hinaus sollten Anreize für Hauseigentümer geschaffen werden, um die hausinterne Glasfaserverkabelung voranzutreiben. Auch hier setzt Frankreich durch klare Vorgaben Maßstäbe.
- **Förderung der Nachfrage nach Breitbandanwendungen.** In Deutschland bleibt die tatsächliche Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien deutlich hinter ihrem Potential zurück. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf die Rentabilität von Investitionen. Trotz potentiell höherer Verfügbarkeit nutzen in Deutschland bisher nur ca. 60 Prozent der Haushalte einen Breitbandanschluss. Internationale Beispiele demonstrieren, dass diese Nachfrage durch entsprechende Förderprogramme gezielt gestärkt werden kann. Dies sollte in Deutschland insbesondere in den Feldern e-Government, Telemedizin und e-Learning erfolgen.

Regionale Differenzierung der Regulierung als zentraler Faktor für private Investitionen. Sowohl Nachfrage als auch Wertschöpfungspotenziale von Breitband-Infrastruktur sind regional unterschiedlich. Auch die Wirtschaftlichkeit von Investitionen in Hochgeschwindigkeitsnetze der nächsten Generation hängt stark von regionalen Faktoren, insbesondere der Bevölkerungsdichte, ab. Diese regionale Heterogenität muss eine investitionsfreundliche Regulierung berücksichtigen. Auf diese Weise lässt sich die Regulierungsdichte auch besser auf die tatsächlichen Wettbewerbsverhältnisse abstimmen. Mehrere Staaten, wie zum Beispiel Frankreich, Großbritannien und Portugal, haben dies bereits erkannt und bei der Regulierung von Breitbandnetzen berücksichtigt. Basierend auf diesen Erkenntnissen sollte der Regulierungsrahmen in Deutschland wie folgt angepasst werden:

- **In Großstädten und Ballungsgebieten Infrastrukturwettbewerb zulassen.** In Regionen mit großer Bevölkerungsdichte ist Infrastrukturwettbewerb zwischen einem oder zwei Glasfaseranschlussnetzen, rückkanalfähigen Kabel-TV-Netzen und gegebenenfalls Funknetzen wie WiMAX rentabel möglich. In diesen Regionen kann der Wettbewerb durch eine symmetrische, für alle Netzbetreiber verpflichtende, Regulierung des Zugangs zu passiver Infrastruktur wie Leerrohren und durch die allgemeine Missbrauchsaufsicht hinreichend gesichert werden. Eine ex-ante Regulierung von Preisen ist hier nicht erforderlich.
- **In den übrigen Regionen Regulierung investitionsfreundlich gestalten.** In Regionen mit mittlerer Bevölkerungsdichte, in denen nur ein Breitbandnetz rentabel betrieben werden kann, ist Regulierung nötig, um den Dienstewettbewerb auf diesem Netz zu fördern. Allerdings müssen bei der Regulierung von Preisen die speziellen Risiken beim Bau neuer Breitbandnetze der nächsten Generation entsprechend berücksichtigt werden. Dies kann durch adäquate Risikoverteilungsmechanismen bei der Preissetzung oder durch die Berücksichtigung spezifischer Risiken bei der Ermittlung der zulässigen Kapitalkosten erfolgen. Einen guten Orientierungspunkt bietet hier ein in den Niederlanden beschlossenes Preismodell, das unter anderem regional unterschiedliche Entgelte, Rabattoptionen sowie Aufschläge für Nachfrage- und Regulierungsrisiken enthält.

Strukturschwache Regionen ohne rentable Investitionen in Breitbandnetze speziell fördern. In einem Teil Deutschlands wird auf absehbare Zeit keine betriebswirtschaftliche Versorgung mit innovativer Breitband-Infrastruktur möglich sein. Daher sind hier spezielle Förderoptionen sinnvoll:

- **Staatliche Investitionsförderprogramme für unterversorgte Regionen.** Staatliche Investitionsförderprogramme zum Breitbandausbau sollten nur dort ansetzen, wo wegen fehlender Wirtschaftlichkeit keine privaten Anbieter aktiv werden. In diesem Fall sollte die Höhe der Wirtschaftlichkeitslücke im Rahmen eines Ausschreibungsverfahrens bestimmt werden. Gegenstand dieser Ausschreibung sollte die Errichtung eines Netzes sein, das jedem Diensteanbieter diskriminierungsfreien Zugang (Open Access) gewährt. Die Entscheidung zugunsten eines Bieters sollte sich ausschließlich an Wirtschaftlichkeitskriterien, insbesondere der Höhe des benötigten Zuschusses, orientieren und unabhängig von

der jeweiligen Unternehmensform sein. Vertikal integrierte Netzbetreiber und Diensteanbieter sollten somit gleich behandelt werden wie etwa kommunale Betreiber von passiver Infrastruktur.

- **Digitale Dividende nutzen.** Durch Nutzung der zukünftigen Funktechnologie im Frequenzbereich des ehemaligen Rundfunk-UHF-Bandes (LTE) können auch ländliche Räume mit schnellen Breitbandinternetzugängen versorgt werden. Die Auktion dieser Frequenzen ist bereits für Anfang nächsten Jahres vorgesehen. Allerdings können hohe Datenraten nur dann angeboten werden, wenn die Frequenzlose nicht auf zu viele Betreiber zersplittert werden. Dies sollte bei der Ausgestaltung der Auktionsregeln berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollte in strukturschwachen Regionen auch freiwilliges Frequenzpooling oder gemeinsamer Netzbetrieb möglich sein.

2 Einleitung

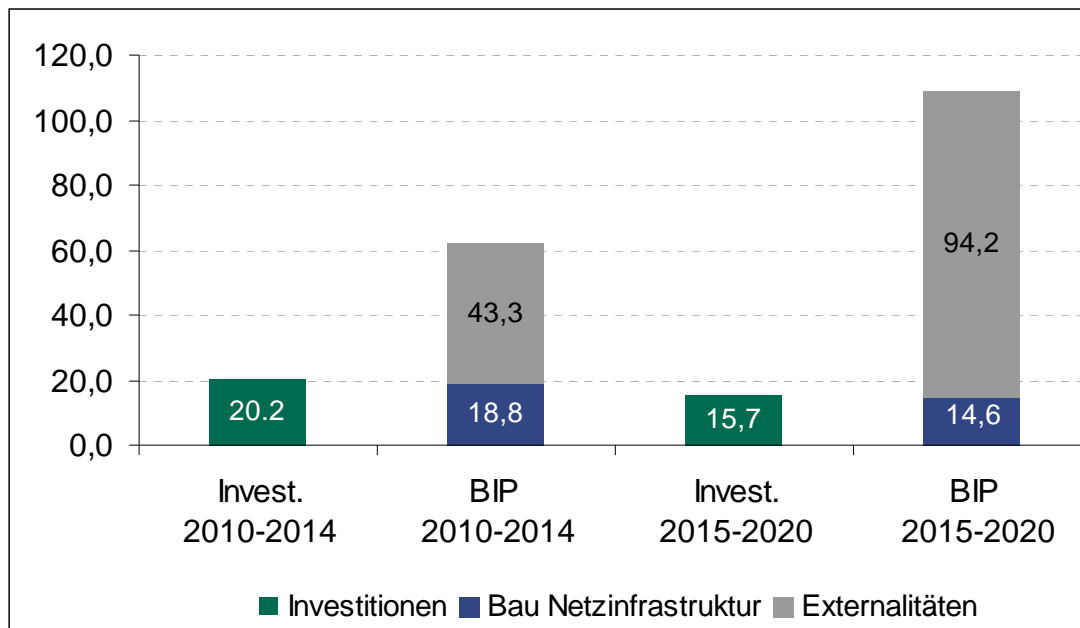
Besonders in wissensbasierten Volkswirtschaften wie Deutschland nimmt die Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung stetig zu. Um diese Technologien optimal nutzen zu können, kommt der Verfügbarkeit und Qualität der Breitband-Infrastruktur eines Landes eine zentrale Rolle zu. Im internationalen Vergleich zeigt sich hier für Deutschland erheblicher Nachholbedarf. Die Bundesregierung hat dies erkannt und im Frühjahr 2009 ihre Breitbandstrategie mit ambitionierten Zielen vorgelegt. So sollen alle Haushalte in Deutschland bis 2010 flächendeckend mit Breitbandanschlüssen versorgt werden. Zudem sollen bis Ende 2014 die heute nur begrenzt verfügbaren Übertragungsraten von 50 Mbit/s mindestens 75 Prozent der Haushalte zur Verfügung stehen und längerfristig sogar flächendeckend verfügbar sein (BMWi 2009a). Grundsätzlich markiert die Breitbandstrategie damit einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung. Allerdings erfordert die Umsetzung dieser Ziele, insbesondere der Ausbau von Netzen der neuen Generation, Investitionen im zweistelligen Milliardenbereich. Demgegenüber legen die bisher nur langsam vorankommenden Investitionen in Breitbandnetze der nächsten Generation die Vermutung nahe, dass die aktuellen regulatorischen und industriepolitischen Rahmenbedingungen in Deutschland nicht geeignet sind, den Ausbau moderner Breitbandnetze in dem volkswirtschaftlich sinnvollen und politisch erwünschten Maß auszuführen.

Um dies zu ändern, muss die Bundesregierung die nötigen Investitionen effizient fördern und unterstützen. Auf der Basis von Erfahrungen in anderen Ländern soll dazu in diesem Bericht ein angepasster Strategie-Mix identifiziert werden. Dazu wird in den beiden ersten Abschnitten zunächst die volkswirtschaftliche Bedeutung von Breitbandnetzen kurz skizziert und die Situation für Deutschland im internationalen Vergleich analysiert. Danach werden aktuelle internationale Entwicklungen von industrie- und regulierungspolitischen Maßnahmen zur Förderung von Investitionen in die Breitband-Infrastruktur diskutiert und bewertet. Die auf dieser Basis gewonnenen Erkenntnisse und konkreten Handlungsempfehlungen für Deutschland werden im letzten Abschnitt zusammenfassend skizziert.

3 Volkswirtschaftliche Bedeutung von Breitbandnetzen

Die gesamtwirtschaftliche Wirkung eines Ausbaus des bestehenden Breitbandnetzes in Deutschland wurden zuletzt von Katz et al. (2009) bewertet. Neben dem Anschluss bisher unterversorgter Gebiete wird dabei insbesondere die Wirkung einer Aufwertung des bestehenden Netzes auf Bandbreiten von über 100 Mbit/s für mindestens 50 Prozent aller Haushalte und von über 50 Mbit/s für weitere 30 Prozent der Haushalte analysiert. Dabei ergibt sich bis zum Jahr 2020 bei geschätzten Investitionen von 36 Milliarden Euro ein zusätzliches Wachstum des Bruttoinlandsprodukts (BIP) von 170,9 Milliarden Euro sowie 968.000 zusätzliche Arbeitsplätze (Abbildung 1). Zudem fällt auf, dass nur etwa ein Fünftel des zusätzlichen Wachstums als direkter Mehrwert aus dem Breitbandnetzausbau entsteht, während der deutlich größere Teil aus positiven Netzwerkeffekten (Externalitäten) resultiert.

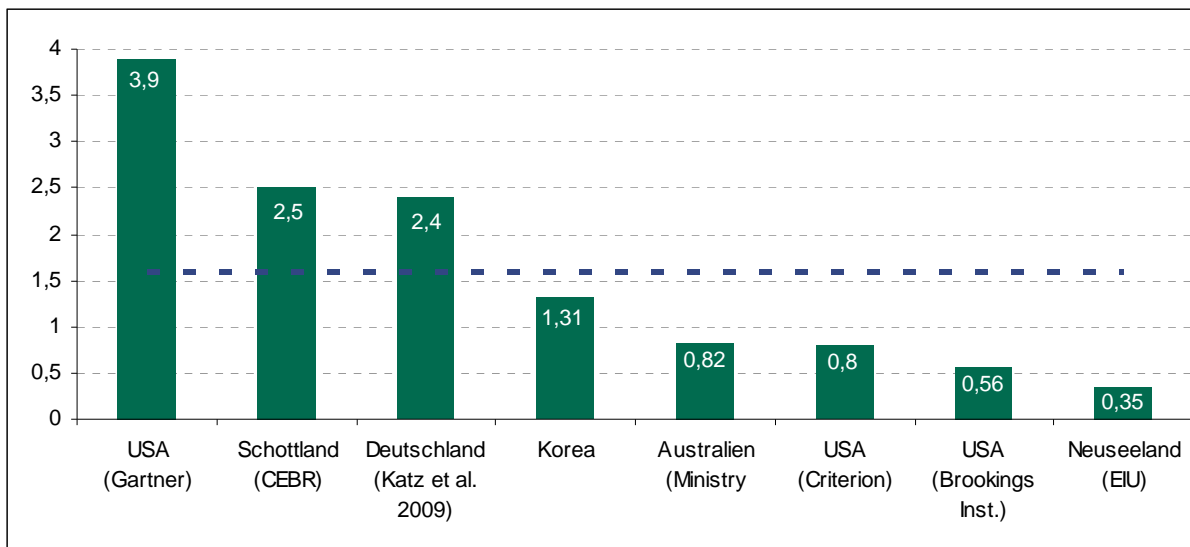
Abbildung 1: Investitionsbedarf und Wirkung beim Ausbau des Breitbandnetzes (Milliarden Euro, geschätzt)



Quelle: Katz et al (2009)

Im Vergleich zu den Ergebnissen ähnlicher Studien für andere Länder sind die Ergebnisse von Katz et al. (2009) mit einem geschätzten BIP-Wachstum von ca. 2,4 Prozent über fünf Jahre im oberen Bereich einzuordnen (Abbildung 2). Jedoch selbst bei Annahme des durchschnittlichen zusätzlichen Wachstums von 1,58 Prozent ergibt sich bei einem Investitionsvolumen von 20 Milliarden Euro ein Zuwachs von 41,4 Milliarden Euro bis 2014.

Abbildung 2: Einfluss von Investitionen in Breitbandnetze auf das BIP-Wachstum (in Prozent über fünf Jahre)



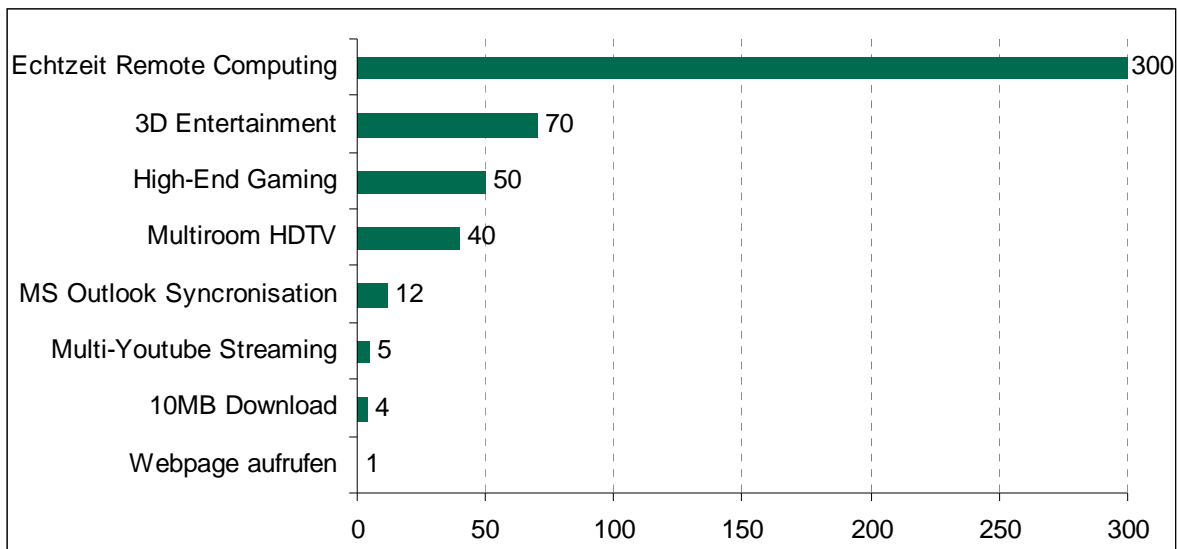
Quelle: Detecon Analysis, Gov. sites and company sites (2009)

Die in Abbildung 1 dargestellten Wachstumseffekte werden auf vielfache Weise ausgelöst:

- Die Verfügbarkeit von Breitband-Infrastruktur ermöglicht die Anwendung effizienterer Prozesse und der damit verbundenen **Produktivitätszuwächse**. Zu nennen sind hier zunächst Anwendungen im Bereich Supply-Chain-Management, Ressourcenplanung, Vertrieb, Marketing oder Logistik. Um die Möglichkeiten all dieser Anwendungen ausnutzen zu können, werden in Zukunft immer größere Bandbreiten benötigt, etwa um Daten in Echtzeit austauschen oder um online auf einen Pool von IT-Infrastruktur zuzugreifen, um Anwendungen nach Bedarf nachzufragen beziehungsweise anzubieten (Cloud Computing).
- Die Verfügbarkeit und Nutzung schneller internetbasierter Softwarelösungen kann auch die Zusammensetzung und Aufstellung von industriellen Wertschöpfungsketten beeinflussen und so **Effizienzgewinne** realisieren. Beispielsweise können Arbeitskräfte aus anderen Gebieten beschäftigt und Dienstleistungen ausgelagert werden. Zudem kann durch bestimmte Anwendungen wie realitätsnähere Videosysteme Reisetätigkeit eingeschränkt werden, was nicht nur Kosten spart, sondern auch den Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase reduziert.
- Schließlich ist zu erwarten, dass die Verfügbarkeit höherer Bandbreiten auch die Entwicklung von IKT-basierten **Innovationen** beschleunigen wird, etwa in den Bereichen Telemedizin, e-Commerce, online Education, Social Networking oder Video on Demand.

Abgesehen von kommerziellen Aspekten bietet eine Aufwertung der Breitband-Infrastruktur erhebliche Nutzungsmöglichkeiten im sozialen, ökologischen und politischen Bereich. Die größten sozialen Effekte werden sich vermutlich durch die zunehmende Nutzung von Communities und Web 2.0-Anwendungen mit ihrem hohen Kommunikationsaufwand ergeben. Vernetzte Kommunikation, in der immer und überall umfangreicher Datenverkehr erfolgt, ist bereits heute unter jungen Nutzern weit verbreitet und wird künftig an Bedeutung zunehmen. Der Teil der Bevölkerung, der dann nicht oder nur ungenügend schnell online ist, wird zunehmend wirtschaftlich und sozial ausgegrenzt werden. Ebenso wichtig kann die Wirkung eines Breitbandausbaus auf Ressourceneffizienz und Green IT sein, etwa im Bereich Gebäudautomatisierung und Energiemanagement sowie auch im politischen Bereich etwa für e-Government Anwendungen.

Abbildung 3: Breitbandbedarf in Mbit/s



Quelle: Deutsche Telekom AG

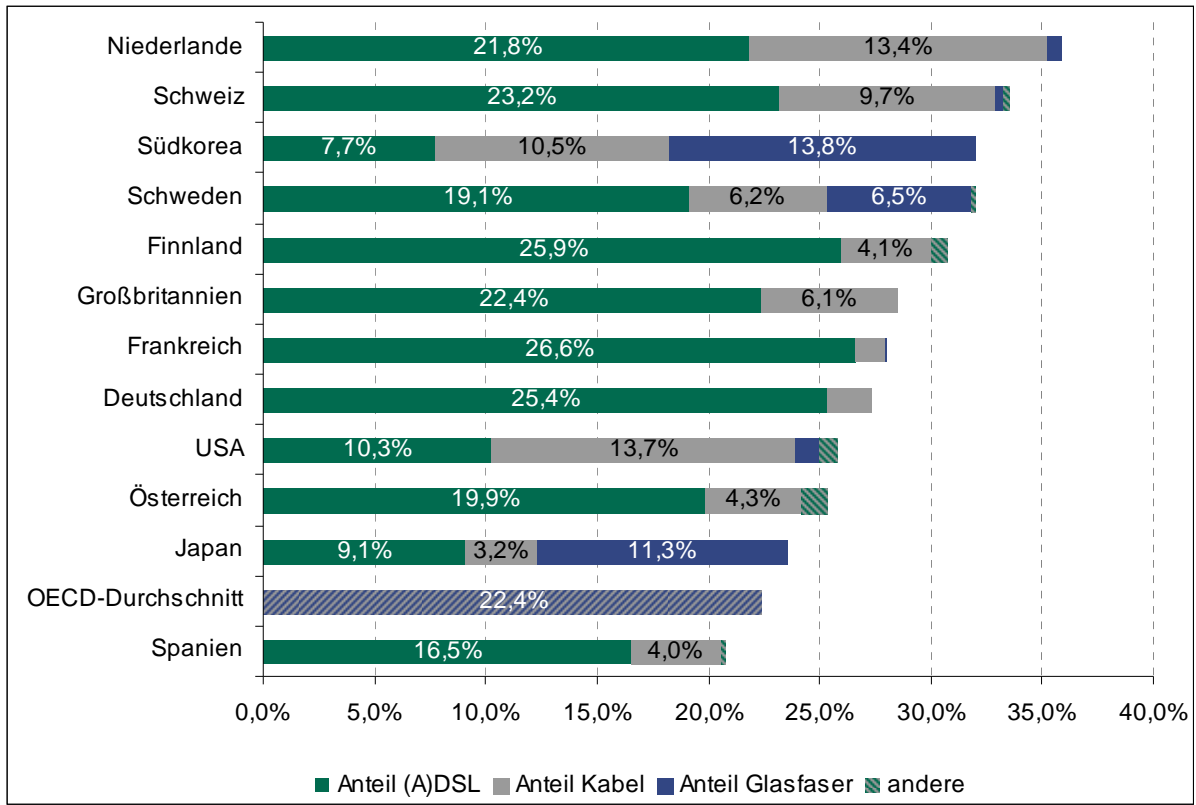
Um die hier skizzierten Anwendungsbereiche realisieren zu können, sind zwei Aspekte von großer Bedeutung. Zum einen benötigt ein Großteil der Anwendungen hohe Bandbreiten, die das derzeit existierende Netz nicht erreichen kann (Abbildung 3). Die Notwendigkeit hoher Bandbreiten resultiert zudem aus den Tageslastkurven von TV- und IKT-Nutzung im privaten Bereich, wo die Spitzenwerte zwischen 20 und 22 Uhr erreicht werden. Zum anderen ist es sowohl für die dezentrale Ansiedlung von Unternehmen als auch für die optimale Nutzung

des Potentials von Web-Communities oder Anwendungen im ökologischen und politischen Bereich wichtig, dass die Breitband-Infrastruktur nicht nur in Ballungsräumen, sondern möglichst flächendeckend verfügbar ist. Derzeit besitzen nur Breitbandnetze der nächsten Generation (NGA) wie beispielsweise Glasfaser- oder rückkanalfähige Kabel-TV-Netze die insgesamt erforderliche Leistungsfähigkeit.

4 Breitband-Infrastruktur und -Investitionen im internationalen Vergleich

Im internationalen Vergleich liegt die Breitbandpenetration in Deutschland (Anzahl der Breitbandkunden je 100 Einwohner) oberhalb des OECD-Durchschnitts von 22,4 Prozent. Allerdings zeigt der Vergleich mit ausgewählten OECD-Staaten, dass Deutschland nur einen Mittelfeldplatz belegt und noch erheblicher Verbesserungsbedarf besteht, um etwa die Breitbandpenetration der Niederlande zu erreichen (Abbildung 4).

Abbildung 4: Breitbandpenetration je 100 Einwohner unterteilt nach Technologien*

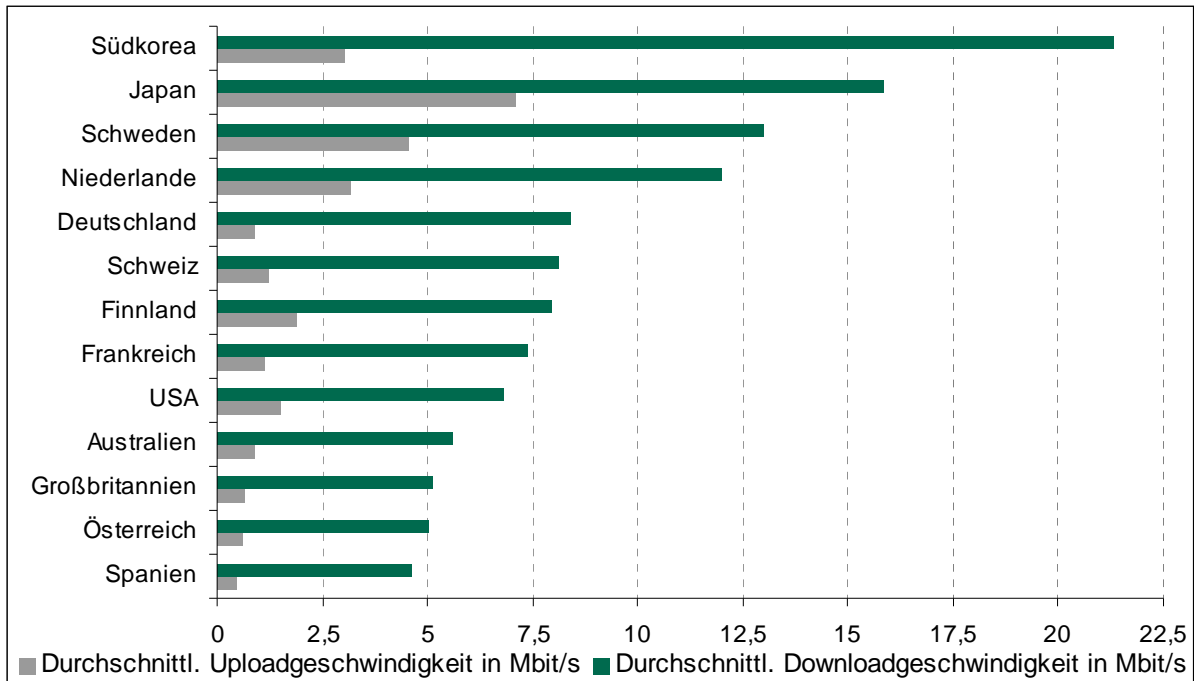


*DSL, Kabel, Mobilfunk (außer 3G, Wifi) und Festnetz, sofern jeweils mindestens 256 Kbit/s Download-Geschwindigkeit erreicht werden, sowie FTTx

Quelle: OECD (2008), eigene Berechnungen

Die Betrachtung nach einzelnen Technologien zeigt, dass mit Ausnahme der USA der jeweils größte Teil der vorhandenen Breitbandanschlüsse durch DSL realisiert wird. Demgegenüber ist der Anteil von Glasfasernetzen in allen europäischen Ländern mit Ausnahme von Schweden sowie – mit Abstrichen – den Niederlanden und der Schweiz sehr gering.

Abbildung 5: Down- und Uploadgeschwindigkeit in ausgewählten OECD-Ländern (2009)



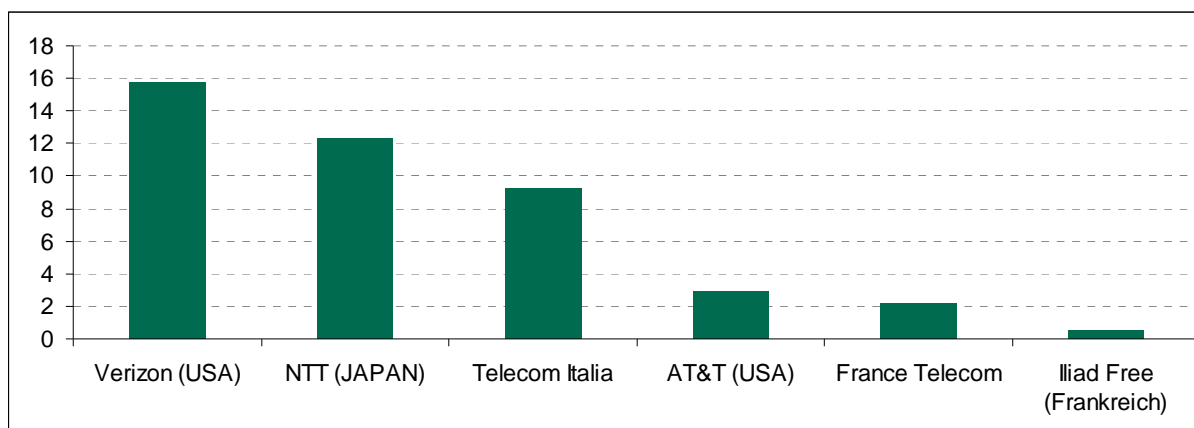
Quelle: <http://www.speedtest.net>

Auch hinsichtlich der durchschnittlichen Down- und Uploadgeschwindigkeit gibt es klare Unterschiede in den hier betrachteten OECD-Ländern (Abbildung 5). Südkorea sticht bei der durchschnittlichen Downloadgeschwindigkeit deutlich heraus, in Japan, Schweden und den Niederlanden sind die Downloadgeschwindigkeiten ebenfalls recht hoch. Deutschland belegt in dieser Länderauswahl den fünften Rang und liegt zusammen mit Ländern wie der Schweiz, Finnland, Frankreich und den USA in einem Bereich von deutlich über 5 Mbit/s, während Australien, Großbritannien, Österreich und Spanien geringere Downloadgeschwindigkeiten haben. Bei der durchschnittlichen Uploadgeschwindigkeit liegen die Länder Japan, Schweden, Südkorea und die Niederlande klar vorne. Deutschland belegt hier nur den neunten Platz und liegt damit insgesamt auch bei der Breitbandgeschwindigkeit nur im Mittelfeld.

Insgesamt verdeutlichen diese Zahlen, dass Deutschland im internationalen Vergleich nur über eine durchschnittliche Breitband-Infrastruktur verfügt. Um allgemein die Wettbewerbsfähigkeit des Landes zu stärken und um die oben dargestellten gesamtwirtschaftlichen Effekte realisieren zu können, müsste insbesondere der Ausbau von Netzen der nächsten Generation,

wie von Glasfasernetzen, deutlich beschleunigt werden. Schätzungen gehen davon aus, dass dafür je nach Ausgestaltung der Investitionen bis 2020 zwischen 36 und 50 Milliarden Euro erforderlich sein werden (Katz et al. 2009, Steinmeier 2009). Ungeachtet dieses hohen Investitionsbedarfs sind in Deutschland bisher nur Maßnahmen in vergleichsweise geringem Umfang erfolgt. So hat etwa die Deutsche Telekom rund 3 Milliarden Euro in den Ausbau ihres VDSL-Netzes investiert. Dies bleibt klar hinter den in Abbildung 6 ausgewiesenen Investitionsplanungen von Unternehmen in den USA, Japan und Italien zurück. Daher liegt der Schluss nahe, dass unter den gegenwärtigen regulatorischen und industriepolitischen Rahmenbedingungen in Deutschland nur geringe Investitionsanreize für Investitionen in Breitbandnetze der nächsten Generation bestehen.

Abbildung 6: Geplante Investitionen in Glasfasernetze bis 2013 (in Milliarden Euro)



Quelle: Pyramid Research 2008

Es wird deutlich, dass Deutschland derzeit nur über eine durchschnittliche Breitband-Infrastruktur verfügt und dass bisher nur sehr verhalten in moderne Netze der nächsten Generation investiert wird. Daraus ergibt sich erheblicher Handlungsbedarf. Insbesondere verdeutlichen die vergleichsweise geringen Investitionen, dass die aktuellen regulatorischen und industriepolitischen Rahmenbedingungen nicht ausreichen, um die nötigen Investitionen in dem gewünschten und nötigen Umfang realisieren zu können.

5 Politische Strategien und Maßnahmen im internationalen Vergleich

5.1 Das Subsidiaritätsprinzip als industriepolitischer Grundsatz

Vor dem Hintergrund der hohen Kosten für den Ausbau moderner Breitbandnetze der nächsten Generation und den bisher nur in sehr geringem Umfang erfolgten Investitionen liegt es zunächst nahe, den Ausbau durch ein entsprechend dimensioniertes **staatliches Investitionsprogramm** zu beschleunigen. Doch obwohl zu erwarten ist, dass die generelle Verfügbarkeit von Breitbandnetzen der nächsten Generation positive externe Effekte auslösen würde, sollte die Rolle des Staates besser in wohldefinierten Grenzen gehalten werden, da vor allem aus ordnungspolitischer Sicht massive staatliche Investitionen in Breitband-Infrastruktur in mehrfacher Sicht kritisch zu beurteilen sind:

- Zunächst bergen sie die Gefahr, dass es zur **Verdrängung privater Investitionen** kommt. In diesem Fall werden öffentliche Mittel, die auch an anderer Stelle benötigt werden und daher hohe Opportunitätskosten haben, für Vorhaben gebunden, die alternativ auch private Investoren realisieren können.
- Weiterhin führt die Errichtung einer neuen und irreversiblen Infrastruktur im Besitz einer Hand zu einer (erneuten) Monopolbildung und damit zu einer **Verhinderung potentiellen Wettbewerbs**.
- Zudem können sich **Mitnahmeeffekte** ergeben, wenn etwa private Akteure von staatlich finanzierten Vorleistungen profitieren.
- Schließlich bergen staatliche Investitionen die Gefahr von **Überinvestitionen** und somit ineffizienter Verwendung öffentlicher Mittel, weil die mit dem Projekt verbundenen Risiken unter- beziehungsweise die Erträge überschätzt werden.

Darüber hinaus beinhaltet der Ausbau neuartiger Hochgeschwindigkeitsnetze erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der technologischen Entwicklung, der Tiefbaukosten, der Entwicklung der Nachfrage und der tatsächlich benötigten Bandbreite. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass private Investoren diese Risiken besser einschätzen können. Neben

Spezialisierungsvorteilen und zumeist größerer Erfahrung ist dies vor allem darin begründet, dass die realistische Kalkulation der Risiken im ureigenen Interesse privater Investoren liegt, während politische Entscheidungsträger nicht unmittelbar für ihre Fehleinschätzungen haften müssen und mögliche Verluste auf die Allgemeinheit übertragen können (Principal-Agent Problem).

Die hier skizzierten Überlegungen lassen sich am Beispiel **Australiens**, eines aktuell viel beachteten Beispiels für ein umfangreiches staatliches Investitionsprogramm zum Aufbau eines Hochleistungsnetzes, illustrieren. Im April 2009 kündigte die Regierung Investitionen von 25 Milliarden Euro in den Aufbau eines „New National Broadband Networks“ an, an dem der Staat eine Beteiligung von mindestens 51 Prozent halten will.² Aus einer aktuellen Kosten-Nutzen-Analyse (Ergas und Robson 2009) ergibt sich allerdings, dass die Kosten des Projekts um geschätzte 8 bis 12 Milliarden Euro über dem Nutzen liegen, was vor allem einer unzureichenden Erwägung technischer Alternativen wie dem schrittweisen Ausbau bestehender Kupfer- und Koaxialnetze, dem Einsatz von Funktechnologien sowie der unzulänglichen Berücksichtigung von Risiken hinsichtlich der privaten und öffentlichen Nachfrage geschuldet ist. Nach Einschätzung der Autoren sind diese Ergebnisse robust und deuten darauf hin, dass durch das Programm der australischen Regierung öffentliche Mittel in erheblichem Umfang ineffizient investiert werden.

In **Deutschland** wird aktuell ein dem australischen Modell vergleichbarer Ansatz, die so genannte **Breitband AG**, diskutiert (Steinmeier 2009). Auch hier steht die Beschleunigung des Ausbaus eines Breitbandnetzes der nächsten Generation im Vordergrund der Überlegungen. Allerdings verdeutlichen sowohl die genannten grundsätzlichen Bedenken gegen derartige Programme als auch die Bewertung des Beispiels Australiens, dass dies der falsche Weg ist. Stattdessen sollte der Ausbau der Breitband-Infrastruktur primär durch private Investoren erfolgen, während öffentliche Investitionen nur dort vorgenommen werden, wo die Bereitstellung moderner Breitbandtechnologie unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht rent-

² Auf diese Weise sollen 90 Prozent aller australischen Haushalte, Schulen und Firmen mit Durchlaufraten von bis zu 100 Mbit/s versorgt werden. Die restlichen 10 Prozent sollen mit kabellosen und Satelliten gestützten Verbindungen bis 12 Mbit/s versorgt werden. Die Finanzierung des Regierungsanteils von knapp 13 Milliarden Euro soll zu einem großen Teil durch Auflegung spezieller Staatsanleihen erfolgen (Minister for Broadband, Communications and the Digital Economy, 2009).

bel ist. Diesem **Subsidiaritätsprinzip** folgend, sollten staatliche Maßnahmen sich darauf konzentrieren, die Rahmenbedingungen für private Investitionen zu verbessern. Kooperationsmodelle der Industrie, bei denen sich mehrere private Partner zusammenschließen und die nötige Infrastruktur gemeinsam aufbauen, stellen einen sinnvollen Ansatz dar, der durch Schaffung eines klaren kartellrechtlichen und regulatorischen Rahmens gezielt gefördert werden sollte. Wie der internationale Vergleich zeigt, bieten sich insbesondere die folgenden Kooperationsmöglichkeiten an:

- **Zusammenarbeit beim Infrastrukturbau nach Gebieten:** Hier erschließt jeder Partner ein bestimmtes Gebiet mit Glasfasernetzen und stattet jedes Haus mit mehreren Fasern aus, von denen einige nach Fertigstellung den anderen Partnern zur Nutzung überlassen werden. Da auf diese Weise keiner der Partner die neue Infrastruktur insgesamt als Monopolist betreiben kann und der Zugang als Teil der Kooperation festgelegt wird, ist eine weitergehende ex-ante Regulierung zumindest für einen bestimmten Zeitraum überflüssig, wobei aber von einer verstärkten Beobachtung der zuständigen Wettbewerbsbehörde auszugehen ist. Beispiele hierfür sind „fibre suisse“ in der **Schweiz**, „Reggefiber FTTH“ in den **Niederlanden** und der gemeinsame VDSL-Ausbau in Heilbronn durch die Deutsche Telekom AG und Vodafone in **Deutschland**.
- **Ko-Finanzierung des Infrastrukturbaus:** Bei diesem Modell finanzieren die Partner gemeinsam den Ausbau ohne dass dabei auch alle bei der konkreten Erschließung aktiv werden. Den Investoren wird ein Nutzungsrecht an den verlegten Fasern eingeräumt. Analog zum oben genannten Modell ist eine Regulierung auch in diesem Fall weitestgehend überflüssig. Beispiel: Kooperation zwischen Swisscom und den Stadtwerken St. Gallen in der **Schweiz**.
- **Miete einzelner Glasfasern:** Bei dieser Erweiterung des Kofinanzierungsmodells können Partner, die weder am Ausbau noch an dessen Finanzierung beteiligt sind, einzelne Fasern mieten und dort eigene aktive Netzelemente anbringen. So können sie im Gegensatz zum Mehr-Fasern-Ansatz weiterhin eine eigene Infrastruktur betreiben.
- **Bezug von Übertragungsdiensten als Vorleistung:** In diesem Modell beziehen Diensteanbieter, die über keine eigene Infrastruktur verfügen, im Rahmen längerfristiger

Verträge Breitband-Übertragungsdienste als Vorleistung von Großhändlern oder Netzbetreibern (Bitstromzugang).

5.2 Spezifische Förderung benachteiligter Regionen

Wie oben dargelegt, sind national einheitliche Förderprogramme kritisch zu beurteilen und sollten daher in Deutschland nicht weiter in Erwägung gezogen werden. Dessen ungeachtet hat der Staat jedoch die Aufgabe, in den Regionen, in denen die Bereitstellung moderner Breitbandtechnologie unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht rentabel ist, den Infrastrukturausbau durch gezielte Fördermaßnahmen zu unterstützen. Dies wird in einigen Ländern der EU und auch in den USA praktiziert, wie die folgenden Beispiele zeigen:

- In ihrer Breitbandstrategie „Digital Britain“ vom Juni 2009 geht die **britische Regierung** davon aus, dass der Markt maximal zwei Drittel der Haushalte mit schnellen Glasfaseranschlüssen versorgen wird. Nur das letzte Drittel soll mithilfe öffentlicher Investitionen im Rahmen des „Final Third Projects“ ausgebaut werden. Dazu sollen technologie- und anbieterneutral gezielt Subventionen versteigert werden, um die Wirtschaftlichkeitslücke bei privaten Anbietern zu schließen. Finanziert werden die Ausgaben über den „Next Generation Fund“, in den Einnahmen aus einer monatlichen Gebühr von 0,50 GBP (0,55 Euro) auf alle Festnetzanschlüsse fließen. Dadurch sollen jährlich bis zu 175 Millionen GBP (194 Millionen Euro) eingenommen werden und der Anschluss andernfalls unterversorgter Gebiete gesichert werden (Department for Culture, Media and Sport 2009).
- In **Finnland** wird bis 2015 eine Breitbandanbindung von 100 Mbit/s für mindestens 99 Prozent der Bevölkerung angestrebt. Der Finanzierungsbedarf für unrentable Regionen, zusätzlich zu den Investitionen auf kommerzieller Basis, wird auf insgesamt 200 Millionen Euro geschätzt. Zur Finanzierung eines Glasfasernetzes in diesen Regionen sollen sich Kommunen und nationale Regierung an den Investitionen in Höhe von 200 Millionen Euro beteiligen. Dabei sollen maximal 67 Prozent der Investitionssumme öffentlich gefördert werden (Zentralstaat maximal 33 Prozent, Kommunen ca. 27 Prozent, EU-Strukturfonds ca. 7 Prozent). Die Gegenfinanzierung des Anteils des Zentralstaats soll durch Auktionserlöse von Radiofrequenzen für die Breitbandübertragung erfolgen. Falls diese Erlöse nicht

ausreichen, ist eine für 2010 bis 2015 befristete Breitbandabgabe von Telekommunikationsunternehmen vorgesehen (Elixmann 2009).

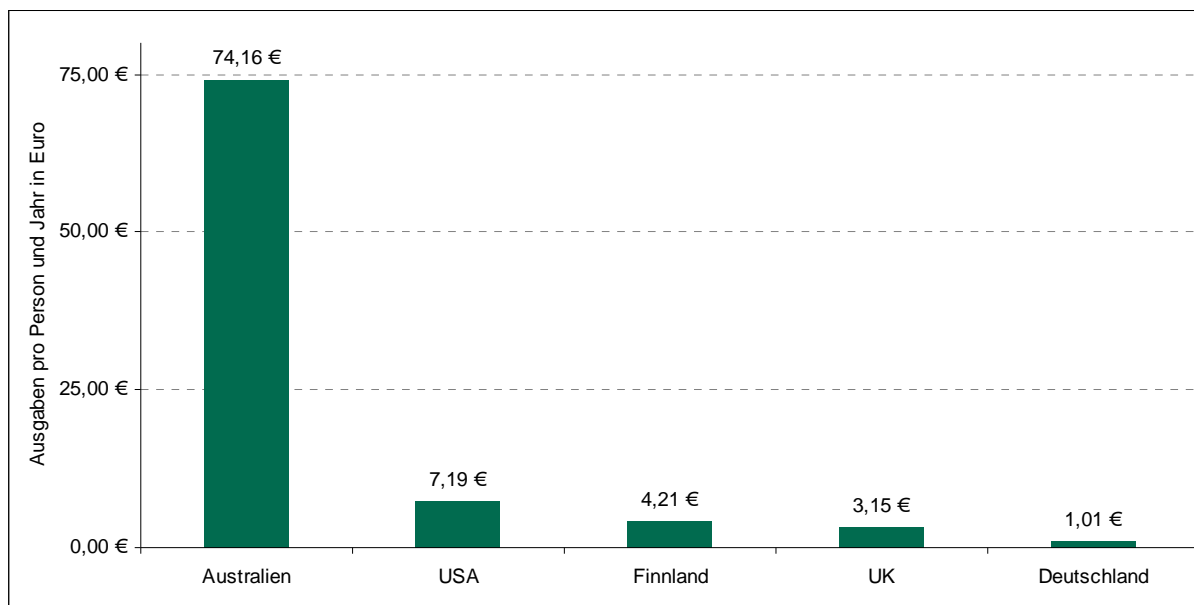
- In den **USA** sind im Rahmen des American Recovery and Reinvestment Act zwischen Juli 2009 und August 2010 bis zu 6,5 Milliarden Dollar (4,4 Milliarden Euro) für den Breitbandausbau vorgesehen. Die Zuschüsse werden als technologieneutrale „competitive grants“ für „unserved or underserved areas“ vergeben. Es werden kaum Vorgaben zur Ausgestaltung und Organisation des Ausbaus gemacht. Bewerbungsberechtigt sind Bundesstaaten, Kommunen, Non-Profit-Organisationen und private Breitbandanbieter (The 111th Congress of the United States of America 2009).
- In **Deutschland** stehen seit 2008 im Rahmen einer Reihe unterschiedlicher Fördertöpfe (Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK), Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW), Zukunftsinvestitionsgesetz (ZuInvG)), einer groben Schätzung zufolge im Jahr 2010 ungefähr 83 Millionen Euro zur Verfügung.³ Diese zielen auf die Anbindung unterversorgter Gebiete und sind an das Vorliegen einer Wirtschaftlichkeitslücke geknüpft. Gefördert werden sowohl Maßnahmen zur technischen Realisierung von Breitbandanschlüssen (Verteiler, Funktürme,...), als auch die Verlegung von Leerrohren (BMW 2009c).

Gegenüber einem landesweiten Investitionsprogramm wie dem Australiens haben die hier beschriebenen Ansätze den Vorteil, dass sie je Einwohner und Jahr deutlich weniger öffentliche Mittel binden. Allerdings erfordert die Fragmentierung der Fördermöglichkeiten in verschiedenen Programmen und die föderale Struktur in Deutschland ein erhöhtes Maß an Koordination und Eigeninitiative auf den unteren Ebenen für einen effektiven Abruf der verfügbaren Mittel. Zudem zeigt der direkte Vergleich auch, dass die in Deutschland bisher für die

³ Die Schätzung basiert auf folgenden Punkten: Im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK), 2008, 2009 und 2010 stehen jeweils 10 Millionen Euro bereit. Die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW) sieht bis 2013 einen Betrag zur Förderung von Breitbandanschlüssen für Gewerbebetriebe vor. Nach Schätzungen des BMWi werden dafür ca. 60 Millionen Euro abgerufen (vgl. S. 16 Breitbandstrategie). Im Rahmen des Zukunftsinvestitionsgesetzes (ZuInvG) werden nach eignen Berechnungen in den Jahren 2009 bis 2011 173 Millionen Euro für den Breitbandausbau ausgegeben (vgl. DIW econ 2009). Eine grobe Schätzung ergibt somit für 2010 (in Millionen Euro): 10 GAK + 15 GRW (60/4 Jahre) + 58 ZuInvG (173/3 Jahre) = 83 Millionen Euro. In einzelnen Bundesländern besteht darüber hinaus die Möglichkeit, die Breitbandversorgung durch Mittel aus dem „Europäischen Fonds für regionale Entwicklung“ (EFRE) und dem „Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums“ (ELER) zu fördern.

Versorgung benachteiligter Gebiete bereitgestellten Mittel deutlich geringer ausfallen, als dies in den übrigen Beispielländern der Fall ist (Abbildung 7).

Abbildung 7: Jährliche öffentliche Breitbandinvestitionen pro Kopf (Vergleichsjahr 2010)



Quelle: DIW econ, Population Reference Bureau. Eigene Berechnungen auf Grundlage offizieller Angaben.⁴

Um die Förderung der Breitbandversorgung benachteiligter Gebiete in Deutschland zu verbessern, bedarf es daher einer deutlichen Aufstockung der aktuell verfügbaren Mittel. Gute Orientierungspunkte sind hier die in Finnland und Großbritannien vorgenommenen Pro-Kopf-Ausgaben, die um das drei- bis vierfache über den in Deutschland verfügbaren Beträgen liegen.

Hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung einer spezifischen Förderung ist zu beachten, dass diese wettbewerbsneutral erfolgen muss. Eine angemessene Vorgehensweise besteht darin, die Höhe der Wirtschaftlichkeitslücke im Rahmen eines Ausschreibungsverfahrens bestimmen zu lassen. Hauptgegenstand dieser Ausschreibung sollte die Errichtung eines Netzes sein, das jedem Diensteanbieter diskriminierungsfreien Zugang gewährt (Open Access Netz). Die

⁴ Berücksichtigt wurden nur öffentliche Gelder und keine privaten Finanzierungsanteile. Wenn sich die Programme über mehrere Jahre erstrecken, wird die Gesamtsumme durch die Anzahl der Jahre geteilt.

Entscheidung zugunsten eines Bieters sollte sich ausschließlich an Wirtschaftlichkeitskriterien, insbesondere der Höhe des benötigten Zuschusses, orientieren und unabhängig von der jeweiligen Unternehmensform sein. Auf diese Weise könnte der Anteil öffentlicher Mittel auf ein Minimum reduziert werden. Um dies zu erreichen sollten alle Bieter im Ausschreibungsverfahren gleich behandelt werden, unabhängig davon, ob es sich um vertikal integrierte Netzbetreiber und Diensteanbieter oder um kommunale Betreiber passiver Infrastruktur handelt.

5.3 Die Potenziale eines angepassten Regulierungsrahmens

5.3.1 Synergieeffekte sektorübergreifender Infrastrukturnutzung

Studien und Erfahrungswerte aus der Praxis zeigen, dass Bauarbeiten – insbesondere Tiefbauarbeiten zur Verlegung von Leerrohren – der größte Kostentreiber (ca. 60 bis 80 Prozent) beim Ausbau von Breitband-Infrastruktur sind (Caio 2008). Diese Kosten könnten erheblich reduziert werden, wenn sektorübergreifend alle Beteiligten für die Zukunftsaufgabe des Breitbandausbaus gewonnen werden und Ansätze zur gemeinsamen Nutzung von Leerrohren sowie zur Arbeitsteilung bei Tiefbauarbeiten umgesetzt werden können. Dazu muss geklärt werden, inwiefern über den Telekommunikationssektor hinaus relevante Basis-Infrastruktur aus anderen Netzwirtschaften wie Strom, Gas, Wasser und Eisenbahnen für die Zwecke des Ausbaus der Breitband-Infrastruktur nutzbar gemacht werden kann.

Aus der internationalen Praxis ist hier vor allem das Beispiel **Frankreichs** zu nennen. Hier ist die Regulierungsbehörde ARCEP Triebkraft einer Zusammenarbeit zwischen Telekommunikationsbetreibern und Gemeinden. In einem Eckpunkte-Papier von Mai 2008 identifiziert die ARCEP die Bereitstellung von Bauinfrastruktur oder technischen Gehäusen für Netzbetreiber als eine der Möglichkeiten gemeindlicher Beteiligung am Ausbau der Breitband-Infrastruktur. Insbesondere sind die kommunalen Behörden aufgefordert, bei Arbeiten an bestehenden Versorgungsinfrastrukturen sicherzustellen, dass eine spätere Verlegung von Glasfaser möglich wird, was zu einer geschätzten Kostenersparnis von bis zu 65 Prozent für die Glasfaserinfrastruktur führen kann (ARCEP 2008). Ferner ist jeder Betreiber eines Glasfasernetzes, der ein bestimmtes Gebäude erschließt, unabhängig von der Marktposition gehalten, anderen Anbietern den Zugang so zu gestatten, dass sie den

Gebäudebewohnern ihre Dienste anbieten können, ohne erneut eine Erschließung des Gebäudes vornehmen zu müssen. Dabei soll grundsätzlich der Zugangspunkt anderer Unternehmen außerhalb des privaten Anwesens sein (ARCEP 2009b).

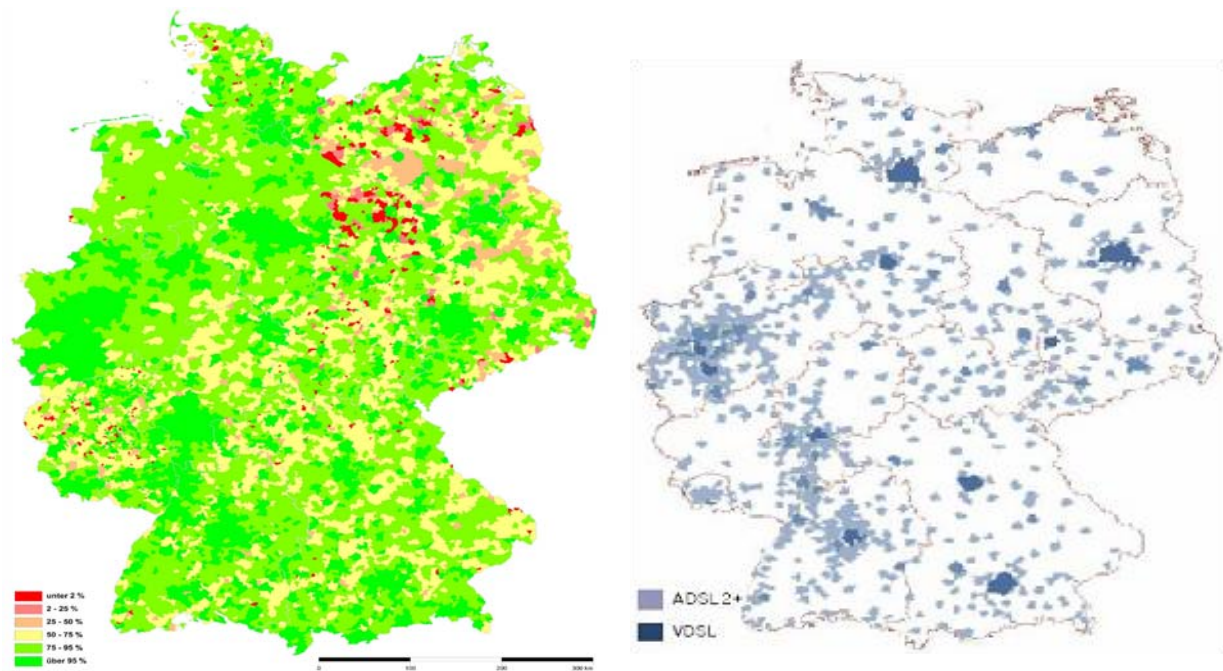
In **Deutschland** wird die Nutzung von Synergien beim Infrastrukturausbau durch die Öffnung und Mitnutzung von vorhandenen öffentlichen und privaten Einrichtungen der anderen Infrastrukturbereiche in der Breitbandstrategie der Bundesregierung angeregt. Die hierzu in der Breitbandstrategie vorgesehenen Maßnahmen umfassen die Mitnutzung bestehender Netze von Bundesbehörden, den Aufbau eines Infrastrukturatlases mit Leerrohrinformationen, den Aufbau einer Baustellendatenbank für Straßenbaumaßnahmen, um dort Leerrohre kostengünstig verlegen zu können sowie eine Ausweitung der steuerlichen Absetzbarkeit von Handwerkerrechnungen für Breitbandausbau in Gebäuden (BMWi 2009a). Diese Maßnahmen gehen in die richtige Richtung, greifen insgesamt jedoch zu kurz. Vielmehr sollte die gemeinsame Nutzung von Leerrohren für Telekommunikationsnetzbetreiber über ein Transparenzangebot und über Neubaumaßnahmen hinaus für alle existierenden geeigneten Kapazitäten verpflichtend sein. Insbesondere wäre eine Ausweitung auf kommunale Abwasserkanäle eine effiziente Möglichkeit für Netzbetreiber, Zugang zu jedem Haushalt ohne hohe Tiefbaukosten zu bekommen. Darüber hinaus ist auch ein innovativer gesetzlicher Regelungsansatz für einen effizienten Haus- und Wohnungszugang notwendig. Wichtige Elemente hierbei sind Standards für die Breitbandverkabelung von Neubauten, diskriminierungsfreier Zugang zu bereits gelegter Verkabelung in bestehenden Gebäuden, Zertifizierung von Gebäuden nach der Qualität ihrer Breitbandverkabelung sowie hinreichende Wahlmöglichkeiten der Bewohner bzw. Mieter.

5.3.2 Regionale Differenzierung der Regulierung

Aufgrund des hohen Anteils fixer Kosten beim Auf- und Ausbau von Breitband-Infrastruktur sind regionalen Faktoren, insbesondere die Bevölkerungsdichte, ein entscheidender Faktor für die Höhe der Kosten je angeschlossenen Kunden und somit für das Preisniveau eines wettbewerbsfähigen Angebots. Um diese zunächst so gering wie möglich zu halten, erfolgen Auf- und Ausbau von neuer Infrastruktur typischerweise zunächst in Ballungsgebieten. Nur wenn die neu angebotenen Dienste tatsächlich von den Kunden angenommen werden, erfolgt der flächendeckende Infrastrukturausbau. Aus diesem Grund ist die Verfügbarkeit von etablierter (DSL) und neuer Breitband-Infrastruktur (beispielsweise VDSL) regional unterschiedlich

(Abbildung 8). Das gleiche gilt für den Auf- und Ausbau von Glasfasernetzen, der allgemein erst am Anfang steht und sich daher insbesondere auf große Städte und Ballungsgebiete konzentriert.

Abbildung 8: Regionale Verfügbarkeit von Breitband* sowie ADSL2+ und VDSL



* $\geq 1\text{Mbit/s}$

Quelle: Breitbandatlas des BMWi (2009c, Stand: 01.01.09) und Heuermann (2008)

Als Folge der regional unterschiedlichen Ausbreitung weichen auch die regionalen Rahmenbedingungen für Wettbewerb und Investitionen zum Teil stark voneinander ab. Da zudem grundsätzlich davon auszugehen ist, dass ein funktionsfähiger Wettbewerb einem Regulierungsregime überlegen ist, ergibt sich die Notwendigkeit, Regulierung überall dort zurückzunehmen, wo sich der Markt wettbewerbsorientiert entwickelt. Ein regionalisiertes Regulierungsregime kommt diesen Anforderungen nach, denn es ermöglicht eine regional differenzierte Abstimmung zwischen Regulierungsdichte und Wettbewerbsverhältnissen. Eine wichtige Voraussetzung für eine effizienzorientierte, regionalisierte Regulierung ist, dass die Unterteilung des nationalen Markts in regionale Teilmärkte nach wettbewerbsrelevanten Kriterien erfolgt. Internationale Beispiele für solche regional differenzierten Regulierungsansätze

existieren etwa beim Markt für Bitstrom, einem Vorleistungsprodukt für DSL-Anbieter, in verschiedenen EU Staaten:

- In **Großbritannien** setzt die regional differenzierte Regulierung bereits bei der Marktabgrenzung an. Auf der Basis einer wettbewerbsökonomischen Untersuchung werden vier separate geografische Märkte unterteilt und unterschiedlich reguliert. Dabei wird in dem Markt mit einer ausreichend großen Zahl von Anbietern der Zugang zu Bitstrom von der Regulierung freigestellt. In den übrigen drei Märkten, wo nur ein oder nicht ausreichend viele Anbieter tätig sind, belässt es die OFCOM bei der Verpflichtung zur getrennten Buchführung (Office of Communication 2008a). Die Zahl der Anbieter je Region wird dabei unabhängig von der jeweiligen Technologie ermittelt und schließt auch TV-Kabel und Glasfasernetze mit ein.
- In **Portugal** segmentiert die Regulierungsbehörde den Markt ebenfalls geographisch und reduziert in Gebieten mit hohem Wettbewerbsdruck die Regulierung. Auch dieser Ansatz schließt die Regulierung von Netzen der nächsten Generation mit ein. Dabei wird zwischen Gebieten mit und solchen ohne ausreichenden Wettbewerb unterschieden. Während für beide ein Zugang zu Leerrohren obligatorisch vorgesehen ist, gelten darüber hinaus gehende Regulierungen wie etwa für Bitstromzugang nur in den Gebieten ohne ausreichenden Wettbewerb (Portugal Telecom 2009).
- Während in **Österreich** der Markt national abgegrenzt wird, wählt die Regulierungsbehörde ein bestimmtes Regulierungsregime in Abhängigkeit der regionalen Wettbewerbssituation. Auf diese Weise erfolgt auch hier eine Unterteilung in zwei Gebietskategorien, wobei in Gebieten mit hinreichendem Wettbewerb die Preisregulierung weitestgehend aufgehoben wird (Telekom-Control-Kommission 2008, v. Weizsäcker 2008).⁵

In allen drei Beispielen differenziert die Regulierung die Regionen nach deren Wettbewerbsverhältnissen und in Regionen mit hoher Wettbewerbsintensität wird die Regulierung konsequent reduziert. Dadurch werden Investitionsanreize in diesen Regionen nicht mehr durch die Regulierung vorgegeben, sondern vermehrt durch den Markt bestimmt.

⁵ Die Einführung dieses Regulierungsentwurfs wurde im Dezember 2008 durch den österreichischen Verwaltungsgerichtshof unterbunden. Allerdings spricht sich das Gericht in seiner Entscheidung nicht grundsätzlich gegen eine Regionalisierung aus. Vielmehr erfolgte die Entscheidung wegen nicht erfüllter verwaltungsrechtlicher

- Auch in **Frankreich** wird der Regulierungsrahmen für Netze der nächsten Generation regional unterschiedlich festgelegt. Dabei differenziert die Regulierungsbehörde zwischen Ballungsgebieten mit starker Bevölkerungskonzentration, in denen es für die Betreiber ökonomisch tragfähig ist, eigene Infrastruktur so nah wie möglich an den Wohnungen zu verlegen, und übrigen Gebieten. In den Ballungsgebieten ist jeder Telekommunikationsbetreiber unabhängig von der Marktposition gehalten, anderen Wettbewerbern den Zugang zum Abschlussteil des Netzes zu gewähren. In den anderen Gebieten ist France Telecom als Betreiber mit signifikanter Marktmacht seit Mitte 2008 verpflichtet, anderen Betreibern Zugang zu seiner Tiefbauinfrastruktur zu gewähren (ARCEP 2009a).

Auch in Deutschland hat die BNetzA in 2008 einen Fragenkatalog zur regional differenzierten Regulierung zur Kommentierung veröffentlicht. Eine endgültige Entscheidung bezüglich einer etwaigen Differenzierung in der konkreten Ausgestaltung zukünftiger Regulierung liegt allerdings noch nicht vor.

Ein regionalisierter Regulierungsansatz entsprechend der hier dargestellten Beispiele sollte auch in Deutschland implementiert werden. Auf diese Weise könnten Regionen mit hoher Wettbewerbsdichte von höherer Effizienz funktionierender Märkte profitieren, während das Regulierungsregime in den übrigen Regionen unberührt bliebe. Darüber hinaus könnten so zunächst die Investitionsanreize in neue Breitbandnetze der nächsten Generation in Ballungsgebieten erhöht und der Netzausbau somit vorangetrieben werden. Langfristig würde ein beschleunigter Netzaufbau in den Ballungsgebieten auch die übrigen Regionen bevorteilen, da auch der flächenmäßige Netzausbau früher einsetzen könnte. Konkret erscheint für Deutschland eine regionale Unterteilung in drei Segmente sinnvoll:

Anforderungen an die Regulierungsverfügung, der es nach Einschätzung des Gerichts an Bestimmtheit fehle (VGH 2008/03/0116-16, 0118-16, 0119-7 und 0120-14 vom 17. Dez. 2008).

- **Großstädte und Ballungsgebiete mit starkem Wettbewerb**

Dieses Segment umfasst alle Regionen, die starken Wettbewerb bei etablierten beziehungsweise gute potentielle Wettbewerbsverhältnisse bei neuen Technologien aufweisen. In diesen Regionen gibt es eine hinreichend große Zahl alternativer Anbieter mit verschiedenen Technologien wie DSL oder Kabel-TV im Markt, beziehungsweise es kann damit gerechnet werden, dass mehr als ein Netz der nächsten Generation profitabel betrieben werden kann. Auf Grund der ausreichenden Wettbewerbsverhältnisse kann der Wettbewerb im Rahmen der Missbrauchsaufsicht gesichert werden. In diesen Regionen sollte daher grundsätzlich keine Preisregulierung, insbesondere keine ex-ante Festlegungen, erfolgen. Um zudem die volkswirtschaftlich ineffiziente Duplizierung von passiver Infrastruktur, insbesondere der Leerrohre, zu vermeiden, sollten Netzzugangspflichten symmetrisch für alle Eigentümer passiver Infrastruktur auferlegt werden. Dies betrifft auch die Leerrohre von anderen kommunalen, öffentlichen und privaten Netzwirtschaften wie Strom, Gas, Wasser sowie die passive Infrastruktur von Kabel-TV oder City-Netzbetreibern (vergleiche Abschnitt 4.3.1).

- **Städtisches Umland und kleinere Städte mit eingeschränktem Wettbewerb**

Bei den Regionen in diesem Segment ist Wettbewerb bei etablierten beziehungsweise neuen Technologien nur eingeschränkt möglich, da hier nur eine begrenzte Zahl alternativer Anbieter rentabel ein Netz betreiben kann. In diesem Teilmarkt könnten die etablierten asymmetrischen regulatorischen Ansätze des Europäischen Rechtsrahmens, insbesondere der Zugang zu aktiver und passiver Infrastruktur, weiterentwickelt werden. Zudem muss die Preisregulierung bei Breitbandnetzen der nächsten Generation so ausgestaltet sein, dass die Risiken des Investors hinreichend berücksichtigt und Investitionsanreize gefördert werden. Dies kann durch geeignete Risikoverteilungsmechanismen geschehen, bei denen beispielsweise die Zugangskonditionen durch unterschiedliche Laufzeiten derart differenziert werden, dass sie das Ausmaß des übernommenen Risikos widerspiegeln (siehe hierzu die Diskussion im nachfolgenden Abschnitt 4.3.3). In diesen Regionen sollte auch den in Abschnitt 4.1 beschriebenen Kooperationsmodellen beim Glasfaserausbau eine besondere Bedeutung zukommen.

- **Strukturschwache Regionen**

Dieses Segment enthält alle Regionen, in denen der Aufbau und Betrieb von Breitband-Infrastruktur privatwirtschaftlich nicht rentabel ist. Hier bedarf es der Unterstützung der öffentlichen Hand entsprechend der in Abschnitt 4.2 dargelegten Vorgehensweise.

5.3.3 Risikoteilungskonzepte

Investitionen in glasfaserbasierte Netze der nächsten Generation haben technische Lebensdauern von mehreren Jahrzehnten und werden über lange Zeiträume hinweg abgeschrieben. Da es sich um versunkene Investitionen handelt, die nach der Implementierung keine alternative Verwendung haben, sind langfristig sichere Rahmenbedingungen für die Investitionsentscheidungen von besonders hoher Bedeutung. Dies betrifft insbesondere die rechtliche und regulatorische Planungssicherheit.

Besonders wichtig in diesem Zusammenhang ist zudem, dass regulierte Preismodelle auch Investitionsanreize enthalten. Anders als bei der herkömmlichen Telekommunikation existiert die hochleistungsfähige Breitband-Infrastruktur noch nicht, sondern muss unter erheblichem Risiko für das investierende Unternehmen hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung von Technologien, Wettbewerb und Nachfrage erst noch aufgebaut werden. Künftige Preismodelle sollten daher neben dem Schutz von Wettbewerb und Verbraucherinteressen auch hinreichend viel Flexibilität bei der Preisgestaltung zulassen. Insbesondere müssen investierende Unternehmen in der Lage sein, auf ungewisse Nachfrage angemessen zu reagieren und Experimentierphasen durchstehen zu können. Vor allem in der frühen Phase des Infrastrukturaufbaus steht dieses Anliegen offensichtlich im Widerspruch zu einer ex-ante Preisregulierung im Vorleistungsmarkt, die das investierende Unternehmen dazu verpflichtet, den Wettbewerbern Kapazität zu kostenbasierten Preisen anzubieten.

Im internationalen Umfeld werden die Risiken von Großprojekten, wie z.B. Seekabeln, durch differenzierte, langfristige Leasingverträge verteilt. Dies bedeutet eine Preisdifferenzierung nach Laufzeit, abgenommener Kapazitätsmenge, Losgrößen etc. Vergleichbare Ansätze sollten auch beim Ausbau von Breitbandnetzen der nächsten Generation möglich sein. Zudem

sollten bei der Abschätzung der Kapitalkosten angemessene Risikokomponenten berücksichtigt werden.

Mehrere der hier betrachteten Länder haben bereits auf diese neuen Herausforderungen reagiert und entsprechende Preismodelle initiiert und zum Teil auch schon implementiert.

- Die Regulierungsbehörde der **Niederlande**, OPTA, nimmt derzeit eine Vorreiterrolle bei dem Bemühen ein, Planungssicherheit bei Investitionen in Netze der nächsten Generation zu schaffen. Die folgenden Tarifgrundsätze gelten speziell zur Regulierung des entbündelten Zugangs zu Glasfasernetzen (Bos 2009):
 - Verlängerung des Genehmigungszeitraums auf drei Jahre (2009 bis 2011);
 - Entgelte für den entbündelten Glasfaserzugang sind regional differenziert, derzeit in 5 Regionen nach deren unterschiedlichen Kapitalkosten je Anschluss;
 - Einmalentgelte (mit Deckungsbeitragskomponente) und Entgelte für Kollokation und Backhaul;
 - Entgeltanpassung an den Verbraucherpreisindex;
 - Zulässigkeit einer Rabattstaffel nach Anzahl der Kunden pro Anschlussgebiet;
 - Entgeltbestimmung auf Basis eines Kapitalwertmodells, wobei die maximal zulässigen Kapitalkosten auf Basis der zulässigen Kapitalkosten bei bereits existierenden Kupfernetzen plus Aufschläge für Nachfragerisiken sowie Risiken aus der asymmetrischen Regulierung berechnet werden.

- OFCOM in **Großbritannien** schlägt eine ex-ante Regulierung der Preise für Vorleistungen vor (Office of Communication 2008b). Dabei sollen folgende Grundsätze bei den Preismodellen maßgeblich sein:
 - Einbezug der Investitionsrisiken;
 - Berücksichtigung der Ungewissheit hinsichtlich der erwarteten Nachfrage;
 - Flexibilität zur Ermöglichung von Experimenten und höheren Investitionen;

- Widerspiegelung der Merkmale der zu Grunde liegenden Breitbandprodukte;
 - Wirkung der relativen Preise unterschiedlicher Produkte auf die Investitionsanreize;
 - Zurechnung der Investitionskosten nur zu Produkten, die von der Investition gedeckt werden.
-
- Die ARCEP in **Frankreich** widmet sich der Frage im Zusammenhang mit der Erschließung von Gebäuden in Ballungsgebieten. In ihrem zur Kommentierung frei gegebenen Dokument will es die ARCEP anders als die OFCOM bei einer ex-post Kontrolle der Vorleistungspreise belassen. Eine ex-ante Preisregulierung wird nicht angestrebt. Vielmehr wird die Preissetzung dem Markt überlassen. Dabei legt die ARCEP Wert darauf, dass die Preismodelle Anreize für die Investitionen zur Gebäudeerschließung bieten. Risikoverteilung und Risikoprämie sind aus Sicht des Regulierers durchaus legitim (ARCEP 2009c).

Insgesamt muss festgehalten werden, dass die etablierten Grundsätze der Preisregulierung im geltenden Rechtsrahmen die Risiken beim Aufbau von Breitbandnetzen der nächsten Generation nur unzureichend berücksichtigen. Der offensichtlich größte Widerspruch in dieser frühen Phase des Breitbandausbaus entsteht, wenn die Kombination aus ex-ante Preisregulierung und Grenzkostenbasis beibehalten wird. Innovative Preismodelle, wie etwa das in den Niederlanden implementierte, bei dem die spezifischen Risiken einer Investition explizit berücksichtigt werden, sollten auch in Deutschland Anwendung finden.

5.3.4 Digitale Dividende

Die Nutzung der Frequenzen, die aufgrund der Digitalisierung der Fernsehübertragung frei werden, die sogenannte digitale Dividende, kann einen wichtigen Beitrag zur Erschließung unterversorgter Regionen leisten. Für die kostengünstige Versorgung ländlicher Räume ist der Bereich von 790 bis 862 MHz aufgrund seiner hohen Reichweite besonders geeignet. Als zukunftssichere Technik gilt hier insbesondere LTE, das ab ca. 2011 zur Verfügung stehen wird. Angesichts der Knappheit des Spektrums sind die Regulierungsbehörden allerdings gefordert, eine flexiblere und effizientere Nutzung der Frequenzen voranzutreiben. Ansätze dazu werden international überall verfolgt.

- In den **USA** wurde Anfang 2008 ein integriertes Versteigerungsverfahren durchgeführt. Mit ca. 19,5 Milliarden US-Dollar konnte die FCC den größten Versteigerungserlös ihrer Geschichte erzielen (Federal Communications Commission, 2008).
- Auch in **Frankreich** und **Großbritannien** umfasst die Breitbandstrategie Mobilfunk-Infrastruktur, um die Ziele flächendeckender Breitbandversorgung zu erreichen. Im französischen Nationalplan wurde bereits Ende 2008 die Nutzung der digitalen Dividende verabschiedet und die Vergabe vor Ende 2009 ist eines der formulierten Vorhaben der Breitbandstrategie des Landes („France Numérique 2012“ 2008). In Großbritannien sollen auch die so genannte 3G-Erweiterungsbänder nutzbar gemacht werden. (DCMS und BIS 2009)

Die Breitbandstrategie in **Deutschland** fordert eine rasche Nutzung der digitalen Dividende und eine technologie neutrale Neuvergabe der 2G Frequenzen. Sie geht davon aus, dass nach der Zustimmung des Bundesrats (geschehen im Juni 2009) die BNetzA noch in 2009 einen Frequenznutzungsplan aufstellen und das Vergabeverfahren starten wird, damit die Digitale Dividende bereits Anfang 2010 für die breitbandige Erschließung des ländlichen Raums genutzt werden kann.

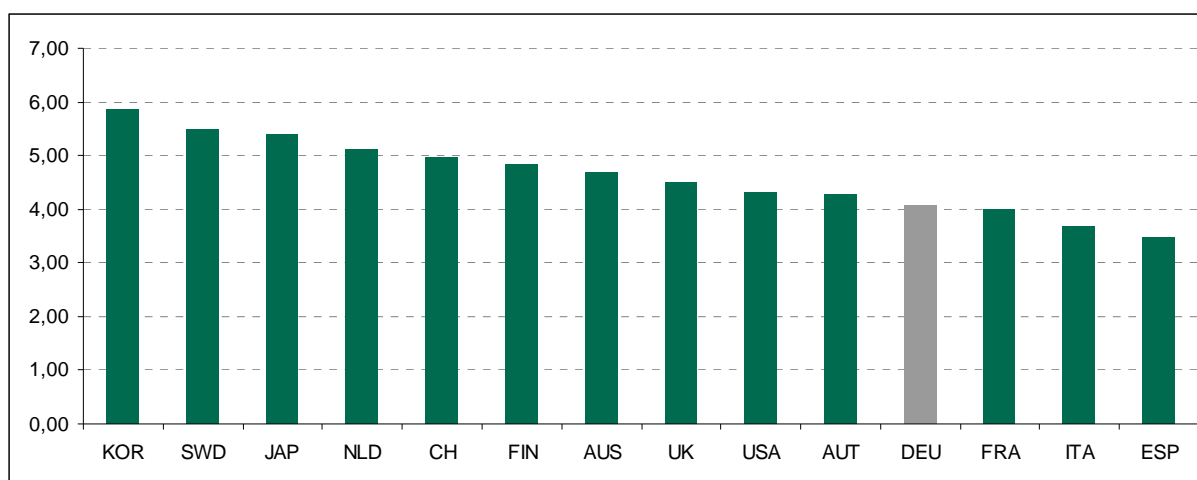
Dabei ist zu beachten, dass die für einen Kunden nutzbare Datenrate davon abhängt, wie groß die zusammenhängenden MHz-Blöcke bei einer Versteigerung des Spektrums sind. Je größer die einzelnen Lose, desto eher lassen sich auch Hochgeschwindigkeitsnetze bauen. Daher sollten die Frequenzen nicht auf zu viele Betreiber aufgeteilt werden und die Lizenznehmer das Recht erhalten, die Frequenzen bedarfsweise zusammenzulegen oder gemeinsam zu nutzen.

5.4 Komplementäre Maßnahmen zur Förderung der Nachfrage

Neben der Verbesserung der unmittelbaren Investitionsanreize durch die beschriebenen industrie- und regulierungspolitischen Maßnahmen ist aus volkswirtschaftlicher Sicht auch die Förderung der Nachfrage von großer Bedeutung, da volkswirtschaftliche Gewinne hauptsächlich durch auf Breitbandnetzen aufbauende Anwendungen und Dienstleistungen realisiert werden. In Deutschland allerdings bleibt die tatsächliche Nutzungsintensität von Breitband-Infrastruktur klar hinter dem aktuellen Potenzial zurück. So wird davon ausgegangen, dass

potentiell 98 Prozent der Haushalte Breitbandanschlüsse beziehen können, dies jedoch nur knapp 60 Prozent tatsächlich tun (BMWi 2009a). Insgesamt fällt somit die Nutzungsintensität von IKT in Deutschland im internationalen Vergleich gering aus (Abbildung 9). Aus diesem Grunde kann in Deutschland die Förderung der Nutzung von breitbandbasierten Anwendungen und somit der Nachfrage nach Breitbandnetzen einen wichtigen zusätzlichen Beitrag zur Investitionsförderung leisten.

Abbildung 9: Intensität der IKT-Nutzung* im internationalen Vergleich (Indikator)



*Nutzungsintensität von IKT anhand von Variablen zu Internetnutzung sowie Anzahl von festen und mobilen Breitbandanschlüssen.

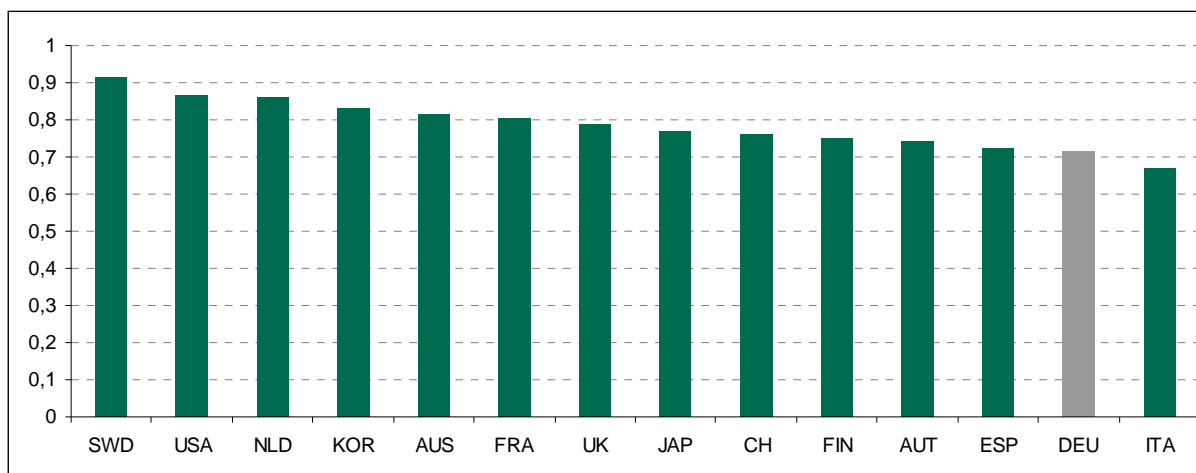
Quelle: ITU 2009

Für die Förderung der Nachfrage nach schnellen Internetverbindungen bieten sich vor allem die Bereiche e-Government, Telemedizin und e-Learning an, in denen Deutschland im internationalen Vergleich erheblichen Nachholbedarf hat. Grundsätzlich kann die intensivere Nutzung von IKT in diesen Bereichen zu erheblichen Effizienzsteigerungen in der öffentlichen Verwaltung und im Gesundheitssektor führen sowie einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der IKT-Fähigkeiten von Schülern und Studenten leisten.

E-Government vereinfacht und beschleunigt die Kommunikation zwischen Behörden und Bürgern beziehungsweise Unternehmen. So können Bürger und Unternehmen etwa Informa-

tionen jederzeit abrufen, Wege zu Behörden durch internetbasierte Interaktion ersetzen und leichter aktiv an politischen Entscheidungsprozessen teilnehmen. Voraussetzung für umfassendes e-Government ist allerdings bei einem großen Teil der Maßnahmen eine sichere elektronische Identifikation. Gleichzeitig erhöht e-Government durch verbesserte Kommunikation und Information die Effizienz vieler Prozesse innerhalb staatlicher Institutionen, was zu erheblichen Kostenersparnissen führen kann. Im internationalen Vergleich unterscheidet sich die Verfügbarkeit und Qualität der von Regierungen angebotenen elektronischen Dienstleistungen zum Teil deutlich, wobei Deutschland sehr schlecht abschneidet (Abbildung 10).

Abbildung 10: UN e-Government Readiness Indikator



Quelle: UN 2008

Die USA und die Niederlande zählen zur Spitzengruppe in diesem Bereich. In den **USA** werden etwa für Bürger und Unternehmen öffentliche Dienstleistungen auf einer zentralen Webseite (www.usa.gov) übersichtlich dargestellt. So können Bürger z.B. ihre Steuererklärung online einreichen oder über Live-Chats mit Mitarbeitern der Regierung kommunizieren. In den **Niederlanden** wurde bereits im Jahr 2005 ein digitales Identifizierungssystem eingeführt, das einen sicheren Informationsaustausch zwischen öffentlicher Verwaltung und Bürgern sowie Unternehmen gewährleisten soll (Epractice 2009a). Ansätze zur Förderung von e-Government finden sich zunehmend auch in bislang schlechter bewerteten Ländern. So haben inzwischen beispielsweise auch **Spanien** und **Österreich** Systeme für die elektronische Identifizierung der Bürger eingeführt (MITYC 2009, o.V. 2009a).

In **Deutschland** wird ein einheitlicher e-Government-Ansatz durch die heterogene IT-Landschaft der Bundesländer und Gemeinden erschwert, wo verschiedene Verwaltungen teilweise unterschiedliche IT-Anwendungen für gleiche Zwecke entwickelten und die über 7.000 Internetseiten der verschiedenen Gebietskörperschaften kaum integriert sind (Epractice 2009b). Um dies zu verbessern wurde im Jahr 2006 das Bundesprogramm e-Government 2.0 verabschiedet, um bis 2010 Fortschritte in diesem Feld zu erzielen (BMW 2009b). Allerdings konnten wichtige Basiselemente, wie eine einheitliche elektronische ID-Karte, bisher noch nicht realisiert werden.

Telemedizin umfasst Anwendungen im Gesundheitsbereich, die auf Internetinfrastruktur basieren. Maßnahmen in diesem Bereich können zu erheblichen Effizienzsteigerungen im Gesundheitsbereich führen und bieten verschiedene Vorteile für Patienten. Mögliche Anwendungen umfassen elektronische Gesundheitskarten, die das lebenslange Speichern von Patienteninformationen erlauben, Fern-Monitoring, wodurch Ärzte die Vitalwerte von Patienten im eigenen Haus überwachen können oder IT-gestützte Konsile (Gemeinschaftsdiagnosen). Auch in diesem Bereich wird Deutschland international schlecht bewertet (Capgemini 2007). Dabei fällt vor allem ins Gewicht, dass die Einführung einer elektronischen Gesundheitskarte häufig verschoben und bis heute nicht umgesetzt wurde. In Ländern wie **Großbritannien** und **Spanien** ist eine solche Karte dagegen schon seit längerer Zeit im Umlauf (Department of Health 2002, MITYC 2009).

E-Learning erlaubt eine Ergänzung konventioneller Lernformen durch die Einbindung elektronischer Medien. Es bietet etwa die Möglichkeit der Verdeutlichung abstrakter Inhalte mittels Simulationen, der Vereinfachung der Dokumentation und Wiederholung von Lerninhalten sowie einer besseren Integration von Audio- und Videodokumenten in den Unterricht. In Deutschland gibt es keine einheitlichen Ansätze im Bereich e-Learning, was insbesondere damit zusammenhängt, dass Bildung im Verantwortungsbereich der Länder liegt. Als nationale, jedoch privatwirtschaftlich finanzierte Maßnahme ist das Programm Telekom@School zu nennen, das bereits im Jahr 2000 bundesweit alle 34.000 allgemeinen und berufsbildenden Schulen entgeltfrei mit Internetanschlüssen der Telekom versorgt hat. 30.000 dieser Schulen verfügen bisher über einen DSL-Anschluss (o.V. 2009b).

Andere Länder sind in diesem Bereich aktiver. In **Spanien** wird neben der Breitbandanbindung und IKT-Ausstattung von Schulen insbesondere die IT-Fortbildung von Lehrkräften

gefördert (MITYC 2009). In **Österreich** wurde bereits im Jahr 2000 die eFit Strategie eingeführt, welche Schulen, Hochschulen, lebenslanges Lernen und Kultur in verschiedenen Initiativen zusammenbringt, um IKT-Fähigkeiten zu verbessern. Im Anschluss folgten weitere Programme (eFit2, Futur(e)Learning I und II), welche einen inhaltlichen Fokus auf die Unterstützung neuer Lernformen und Lernarrangement sowie eine moderne Lehrerfortbildung legen (Dorninger 2005, BMUKK 2008).

6 Konsequenzen für Deutschland

Es besteht breiter Konsens, dass Investitionen in Breitband-Infrastruktur erheblichen gesamtwirtschaftlichen Nutzen stiften. Um dieses Potential zu realisieren, muss zum einen die bestehende Infrastruktur durch Ausbau zu Netzen der nächsten Generation deutlich verbessert, zum anderen müssen bisher unterversorgte Gebiete erschlossen werden. In beiden Bereichen verdeutlicht der internationale Vergleich, dass in Deutschland erheblicher Nachholbedarf besteht. Dies zu verbessern ist folgerichtig auch das Ziel der Breitbandstrategie der Bundesregierung. Allerdings wird angesichts der bisher sehr geringen Investitionen deutlich, dass hierfür vor allem die politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen für Investitionen in Breitband-Infrastruktur deutlich verbessert werden müssen. Ansatzpunkte hierzu sind in diesem Bericht identifiziert worden.

Zunächst ist ein klares Bekenntnis zum Subsidiaritätsprinzip erforderlich, wonach private Investitionen Vorrang gegenüber groß angelegten und häufig ineffizienten staatlichen Investitionsprogrammen haben sollten. Durch die Schaffung eines klaren wettbewerbsrechtlichen und regulatorischen Rahmens sollten zudem privatwirtschaftliche Kooperationsmodelle unterstützt werden. Demgegenüber sollte die direkte öffentliche Förderung des Breitbandausbaus nur in Regionen erfolgen, wo unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten keine Versorgung erfolgen würde.

Ferner gilt es, die Anreize für Investitionen durch eine Neuausrichtung des Regulierungsrahmens zu verbessern. Dazu gehören:

- Geeignete Maßnahmen, durch die Synergieeffekte beim Ausbau der Infrastruktur durch Nutzung aller bereits vorhandenen und geeigneten Kapazitäten realisiert werden können.
- Eine Regionalisierung der Regulierung, durch die die Regulierungsdichte besser auf die jeweiligen Wettbewerbsbedingungen abgestimmt werden kann.
- Regulierungsmodelle, die den investierenden Unternehmen hinreichende Flexibilität in der Preisgestaltung zugestehen und spezielle Risiken in angemessenem Umfang berücksichtigen.
- Maßnahmen zur Sicherung der effektiven Nutzung der Frequenzen aus der digitalen Dividende zur Versorgung ländlicher Räume mit bisher geringer Breitbandabdeckung.
- Die entschlossene Förderung der Nachfrage nach nützlichen internetbasierten Anwendungen, etwa in den Bereichen e-Government, Telemedizin oder e-Learning.

Literatur

- Bach, Stefan, Christhart Bork, Michael Kohlhaas, Bernd Meyer, Barbara Praetorius, Heinz Welsch* u.a. (2001): Die ökologische Steuerreform in Deutschland. Eine modellgestützte Analyse ihrer Wirkungen auf Wirtschaft und Umwelt. Heidelberg.
- ARCEP* (2008): L'intervention des collectivités territoriales dans les communications électroniques - Points de repère sur le déploiement du très haut débit (FTTH - fibre optique jusqu'à l'abonné).
- ARCEP* (2009a): ARCEP, Projet de recommandations de l'ARCEP relatives aux modalités de l'accès aux lignes à très haut débit en fibre optique.
- ARCEP* (2009b): Présentation des projets de décision et de recommandations soumis à consultation publique par l'ARCEP.
- ARCEP* (2009c): Orientations de l'ARCEP suite à la première phase des travaux d'expérimentation et d'évaluation relatifs à la mutualisation des réseaux en fibre optique.
- BMWi* (2009a): Breitbandstrategie der Bundesregierung.
- BMWi* (2009b): iD2010 – Informationsgesellschaft Deutschland 2010 - Fortschrittsbericht zum Aktionsprogramm der Bundesregierung.
- BMWi* (2009c) Möglichkeiten der Breitbandförderung. Ein Leitfaden. Online unter: www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Service/publikationen,did=306888.html?view=renderPrint.
- BMWi* (2009c): Breitbandatlas 2009_1 – Zentrale Ergebnisse. Online unter <http://www.zukunft-breitband.de/BBA/Navigation/Service/publikationen,did=303750.html>.
- Bos, R.* (2009): Access pricing: A key element in effective NGN Access regulation (OPTA). WIK conference Berlin March 2009.
- Caio, F.* (2008): The Next Phase of Broadband UK: Action now for long term competitive-ness; Review of Barriers to Investment in Next Generation Access. Hrg: HM Treasury. Online unter: http://www.hm-treasury.gov.uk/d/caiofinal_120908.pdf.
- Capgemini* (2007): The user challenge benchmarking the supply of online public services. Online unter: <http://www.egov.vic.gov.au/index.php?env=-inlink/detail:m1757-1-1-8-s-0:l-8445-1-1--> (aufgerufen am 03/09/2009).
- DCMS* (Department for Culture, Media and Sport) and *BIS* (Department for Business, Innovation and Skills) (2009): Digital Britain, Final Report.
- Department of Health* (2002): Delivering the 21st century IT support for the NHS. Online unter: http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_4008227.
- DIW econ* (2009): Richtig Investieren II. Online unter: http://www.diw-econ.de/de/downloads/DIWecon_Richtig_investieren_II.pdf.
- Epractice* (2009a): An overview of the eGovernment and eInclusion situation in Europe – eGovernment in the Netherlands. Online unter: <http://www.epractice.eu/en/factsheets>.
- Epractice* (2009b): An overview of the eGovernment and eInclusion situation in Europe – eGovernment in Germany. Online unter: <http://www.epractice.eu/en/factsheets> (aufgerufen am 09/09/2009).
- Ergas, Henry und Robson, Alex* (2009): The social losses from inefficient infrastructure projects – Recent Australian experience - Strengthening evidence-based policy in the Australian Federation – Productivity Commission Round Table, 17-18 August 2009.

- Elixmann, Dieter* (2009): Internationale Strategien für den Breitband-Infrastrukturausbau. WIK Consult. Präsentationsunterlagen für die Sitzung des UAG 2 Breitband des IT Gipfels. Berlin, 11. März 2009.
- Federal Communications Commission* (2008): 700 MHz Band, Summary of auction 73, Auction website, Online unter: http://wireless.fcc.gov/auctions/default.htm?job=auCTION_summary&id=73.
- France Numérique 2012* (2008): Plan de développement de l'économie numérique.
- Heuermann, A.* (2008): Künftige Breitbandnachfrage, Netzentwicklung und Versorgung ländlicher Räume, Konferenzbeitrag DIW econ.
- Katz, Raul L. et. al* (2009): Die Wirkung des Breitbandausbaus auf Arbeitsplätze und die deutsche Volkswirtschaft, Polynomics Olten (CH).
- MITYC* (2009): Information Society in Spain, Online unter: www.planavanza.es/NR/.../0/TheInformationSocietyinSpain.pdf.
- OECD* (2008): OECD Broadband statistics 2008, Online unter: <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband>.
- Office of Communication* (2008a): Review of the wholesale broadband access markets - Final explanatory statement and notification.
- Office of Communication* (2008b): Delivering super-fast broadband in the UK - Setting the right policy framework, (zitiert: Broadband consultation, 2008) ersetzen: (Office of Communication, 2008b).
- o.V.* (2009a): Die österreichische Bürgerkarte. Online unter: <http://www.buergerkarte.at/de/index.html> (aufgerufen am 15/09/2009).
- o.V.* (2009b): Breitband macht Schule. Online unter: <http://www.telekom.com/dtag/cms/content/dt/de/674574> (aufgerufen am 11/09/2009).
- Portugal Telecom* (2009). FTTH in Portugal Telecom. G-PON Project. Presentation at ETNO Workshop, Brussels September 30, 2009.
- Pyramid Research* (2008): Fibre in the last mile.
- Steinmeier, F.W.* (2009): Die Arbeit von morgen, die Politik für das nächste Jahrzehnt.
- Telekom-Control-Kommission* (2008): Bescheid vom 4. 7. 08 im Verfahren M 1/07-534, Polynomics Olten (CH).
- The 111th Congress of the United States of America* (2009): American Recovery and Reinvestment Act of 2009. www.whitehouse.gov/the_press_office/ARRA_public_review/.
- Von Weizsäcker, C.C.* (2008): Regionalisierung der Regulierung im Bitstromzugangs-Markt?.
- Zentrum für Europäische Integrationsforschung*, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. Discussion Paper C189 2008.