

**Die volkswirtschaftliche Bedeutung
von Breitbandnetzwerken**

**Die Situation in Österreich und ein
Vergleich wirtschaftspolitischer
Handlungsoptionen**

Andreas Reinstaller

Die volkswirtschaftliche Bedeutung von Breitbandnetzwerken

Die Situation in Österreich und ein Vergleich wirtschaftspolitischer Handlungsoptionen

Andreas Reinstaller

Vortrag beim Arbeitskreis "Innovative Internet-Technologien
für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum"
der Technologiegespräche beim Europäischen Forum
Alpbach 2010, 27. August 2010

WIFO-Vorträge, Nr. 109

E-Mail-Adresse: Andreas.Reinstaller@wifo.ac.at
2010/265/V/0

© 2010 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung
Medieninhaber (Verleger), Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung •
1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (43 1) 798 26 01-0 • Fax (43 1) 798 93 86 •
<http://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien
Kostenloser Download:
http://www.wifo.ac.at/wwwa/jsp/index.jsp?fid=23923&id=40441&typeid=8&display_mode=2

Die volkswirtschaftliche Bedeutung von Breitbandnetzwerken

Die Situation in Österreich und ein Vergleich wirtschaftspolitischer Handlungsoptionen

Abstract

Etliche wissenschaftliche Untersuchungen belegen den positiven Zusammenhang zwischen der Verbreitung von Breitbandnetzwerken und Wachstum und Beschäftigung einer Volkswirtschaft. So zeigt eine neuere Studie der Weltbank, dass in hochentwickelten Volkswirtschaften wie Österreich ein Anstieg der Breitbandpenetration (gemessen in Anschlüssen je Einwohner) um 10% einen Anstieg der durchschnittlichen Wachstumsrate des realen BIP pro Kopf um 1,2 Prozentpunkte p. a. nach sich zieht. Diese positiven Effekte ergeben sich durch eine Steigerung der Effizienz in der Erstellung privater und öffentlicher Dienstleistungen, durch die Erschließung neuer Märkte sowie durch eine stärkere Anbindung ländlicher Regionen an die wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungen in einem Land. Die verfügbaren Daten deuten darauf hin, dass diese Entwicklung in Österreich relativ langsam verläuft. Bei annähernd gleicher Ausgangslage im Jahr 2002 öffnete sich seither gegenüber Ländern wie Schweden oder den Niederlanden eine Kluft: Die Breitbandpenetrationsrate ist in Österreich um bis zu 15% niedriger. Im Vergleich mit einigen Spitzenreiterländern wie Schweden wurde die Bedeutung dieser Technologie auf politischer Ebene sehr spät wahrgenommen, und nur sehr geringe Mittel flossen in den Ausbau dieser Infrastruktur. Will Österreich zu den Spitzenreitern aufschließen, so sind umfassende öffentliche Maßnahmen und Förderungen des Breitbandinfrastrukturausbaus notwendig.

Breitbandnetzwerke als Schlüsseltechnologie

Breitbandnetzwerke sind eine Schlüsselinfrastruktur, die alle Bereiche gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Tätigkeit durchdringt und verändert¹. Sie sind damit eine Basistechnologie, die

¹ Als Breitband ist hier ein permanenter Internetanschluss mit zeitunabhängigem, laufendem Grundentgelt gemeint, der hohe Übertragungsgeschwindigkeiten erzielt. Die Meinungen gehen dabei auseinander welche Übertragungsrate hier als Vergleichsmarke gilt, da der technische Wandel in dem Gebiet sehr rasch ist. In Schweden werden darunter Verbindungen mit einer Übertragungsrate von mindestens 2 MBits/Sekunde verstanden und ist angesichts des Standes der Technik (mit kommerziell verfügbaren Bandbreiten von bis zu 200MBits/Sekunde) eine plausible Grenze. Die OECD zählt jedoch in ihren Statistiken Anschlüsse mit Übertragungsraten ab 256 KBits/Sekunde zu Breitbandanschlüssen. Die empirischen Darstellungen in diesem Aufsatz folgen dieser Definition.

Grundlage und Ursprung für weiteren technischen Wandel und komplementäre Innovationen ist. Die Bedeutung von Breitbandnetzwerken und darauf aufbauende Technologien liegen vor allem darin, dass Information und Wissen schneller, vollständiger und in interaktiver Weise über große Distanzen ausgetauscht werden können als dies mit schmalbändigen Kommunikationsmedien möglich ist. Breitbandnetzwerke und darauf aufbauende Technologien ermöglichen auch Einsparungspotentiale in den Bereichen der öffentlichen Verwaltung, Gesundheit und Bildung zu lukrieren und tragen damit zur Verwaltungsvereinfachung und Kostensenkung bei. Damit beschleunigen diese Technologien Innovation und tragen zur Steigerung der Produktivität bei. Breitbandnetzwerke bilden eine wichtige Stütze der Informationsgesellschaft und damit eines volkswirtschaftlichen Wachstumsmodells, das auf Wissen, Forschung und Innovation aufbaut.

In der Vergangenheit wurde für Basistechnologien beobachtet, dass sie einen Entwicklungsprozess durchlaufen, in dem die Verbreitung der Technologie von einem Anstieg ihrer Effizienz, ihr Eindringen und ihre Verbreitung in neue Anwendungsbereiche und der Entwicklung von komplementären Technologien, bestimmt ist (vgl. David 1990). All dies beobachtet man auch heute für IKTs im Allgemeinen und Breitbandtechnologien im Besonderen. Die Nutzung von Breitband hängt einerseits von der Verfügbarkeit von Breitbanddiensten und Inhalten, die über das Netzwerk bezogen werden können und andererseits von der Übertragungsqualität und –geschwindigkeit der Daten ab, die bestimmen wie gut die Dienste genutzt werden können. Damit ist die Verbreitung von Breitband vom Zusammenspiel zwischen Breitbandinfrastruktur und der Einführung neuer Dienste und Inhalte bestimmt. Der Wert von Breitband für die Nutzer dieser Technologie liegt also in den Diensten, die darüber bereitgestellt werden können, in den Anwendungen, die es stützt und in den Inhalten, auf die Nutzer zugreifen können. Dabei unterscheidet sich Breitband von anderen breitbändigen Netzwerken darin, dass es zu einem synchronen Austausch von Information zwischen Sender und Empfänger kommt, bei dem große Datenmengen verschoben werden.

Die Wirkung von Breitbandnetzwerken auf Wachstum und Beschäftigung

Es ist heute unumstritten, dass sich Breitbandnetzwerke und breitbandgestützte Technologien nachhaltig auf unsere Lebensweise auswirken (werden) und auch ungewünschten gesellschaftlichen Entwicklungen entgegenwirken können (Firth and Mellor 2005). So haben sie, z.B., das Potential der Landflucht und damit der Verödung ländlicher Räume entgegenzuwirken, indem mehr private und öffentliche Dienstleistungen, Arbeitsplätze (teleworking), oder Einkaufsmöglichkeiten über das Internet erreichbar sind. In einigen Gegenden Finnlands (z.B. in Oulu) konnte durch den Ausbau der Breitbandinfrastruktur der Abwanderung entgegengewirkt werden. Doch auch im Bereich der Verwaltung, der Gesundheit oder der Bildung liegen wichtige gegenwärtige und vor allem künftige Anwendungsbereiche. So könnten Technologien der Telemedizin zu einer Senkung der Kosten im

Gesundheitsbereich führen. Im Bildungsbereich hingegen könnten breitbandgestützte Technologien dazu eingesetzt werden, die Betreuung von Schülern zu verbessern und sie individuell zu fördern. So könnten anstelle von Ganztagschulmodellen in denen die physische Anwesenheit des Lehrers erforderlich ist, Modelle erdacht werden, in denen Lehrer über Teleworking von zuhause aus Schüler am Nachmittag betreuen. Teilweise sind dies noch Gedankenspiele, die vielleicht in Zukunft zum Tragen kommen. Im Unternehmensbereich hingegen zeichnet sich schon heute ein, durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologien induzierter Paradigmenwechsel ab. Er wird nun kurz skizziert.

Wirkungskanäle von Breitband auf Wachstum und Beschäftigung auf der Unternehmensebene

Verfügbare Daten zeigen, dass Produktivitätsgewinne durch IKT Investitionen in fortgeschrittenen Ländern abgenommen haben. Andererseits zeigen neuere Studien aber auch, dass Kommunikation und Informationsaustausch, der durch die Verwendung von IKT ermöglicht wird, in zunehmendem Maße zu Produktivitätssteigerungen beitragen. Breitbandnetzwerke sind dabei jene Technologie, die maßgeblich zur Abschöpfung dieser Produktivitätspotentiale führt.

Die Umsetzung von Produktivität und Beschäftigungseffekten auf der Unternehmensebene durch Breitbandnetzwerke und die dadurch ermöglichte Kommunikation erfolgt über eine Vielzahl von Übertragungswegen. In der Literatur werden (exemplarisch) folgende Mechanismen genannt:

- **Kundenzugang und Marketing:** Breitband erleichtert den Zugang zu relevanten (internationalen) Märkten. Für kleine innovative Unternehmen ist es dadurch möglich schneller Gewinn aus innovativen Produkten zu ziehen, ehe diese von Mitbewerbern nachgeahmt werden. Andererseits ist es auch möglich mit neuen Geschäftsmodellen Produkte über Online-Plattformen an Kundenwünsche anzupassen und dabei auch durch die Marktgröße Skalenökonomie zu erzielen (mass customization). Dadurch sind innovative Projekte eher profitabel, sodass von der Anwendung von breitbandgestützten e-commerce Anwendungen positive Effekte für das Innovationsverhalten ausgehen.
- **Verteilte Produktions- und Kommunikationsstrukturen innerhalb und zwischen Unternehmen:** Breitbandnetzwerke ermöglichen neben herkömmlichen netzwerk-basierten eine weitere geographische Streuung von Unternehmensaktivitäten innerhalb eines Unternehmens aber auch zwischen Unternehmen. Mögliche Verlagerungen von Aktivitäten ins Ausland, bzw. Auslagerung von Aktivitäten an spezialisierte Unternehmen führen zu effizienteren Ressourcenverteilungen und damit zu Produktivitätsgewinnen. Andererseits ist auch über verteilte Applikationen möglich, mehrere geographisch verteilte Mitarbeiter synchron kooperieren und Daten austauschen zu lassen. Dies ermöglicht auch Teleworking und damit verbundene Kos-

teneinsparungen. Verwaltungsprozesse können auch vereinfacht werden (e-invoicing, e-procurement, online payment systems).

- **Veränderung des Innovationsprozesses** Neben der möglichen Erschließung neuer Märkte führen Breitbandnetzwerke auch in zunehmendem Maße F&E Aktivitäten in verteilten kooperativen Netzwerken aus. Dadurch steigt die Produktivität von Entwicklungsaktivitäten, da der Wissenstransfer zwischen einzelnen Standorten rascher abläuft und andererseits besser spezialisierte aber häufig geographisch verstreute Forscher in einem Projekt gebündelt werden können.
- **Verbesserter weltweiter Zugang zu spezialisierten Dienstleistungen** Unternehmen haben durch breitbandgestützte Dienste auch besser Zugang zu spezialisierten Dienstleistungen (z.B. Marketing, F&E technische Expertisen, Tests usw.) deren Nutzung wiederum positiv auf die Produktivität durchschlägt.

Eine Reihe von Studien haben Belege erbracht, dass sich die Nutzung von Breitbandnetzwerken positiv auf die Abschöpfung dieser Produktivitätspotentiale auf Unternehmensebene führt. Farooqui (2005), z.B., hat gezeigt, dass die Nutzung von Internet durch die Mitarbeiter eines Unternehmens sich positiv auf die Produktivität auswirkt. Oliner et al. (2007) präsentieren ein komplementäres Ergebnis. Diese Autoren zeigen, dass der Produktivitätsbeitrag von Investitionen in Kommunikationsausrüstungen relativ zu Investitionen in Hardware und Software gestiegen ist. Maliranta und Rouvinen (2006) hingegen zeigen für Finnland, dass Beschäftigte, die einen Computer ohne Netzanbindung verwenden im Schnitt um 9% produktiver sind, als solche die keine verwenden. Hat der Computer auch eine Netzanbindung, so steigt der Wert auf 14%.

Die ICT Impacts Studie von Eurostat (Airaksinen et al. 2008) aus dem Jahr 2008 ist die aktuellste Studie zur Wirkung von Breitbandadoption auf die Produktivität von Unternehmen. In ihr wurde nachgewiesen, dass die Anzahl der Beschäftigten eines Unternehmens mit Breitbandzugang an ihrem Arbeitsplatz mit einer besseren wirtschaftlichen Leistung der Unternehmen korreliert. Dabei wurde für Österreich gezeigt, dass die Verwendung von Breitband auf der Unternehmensebene von Investitionen in IKT Kapitalgüter und der durchschnittlichen Anzahl der hochqualifizierten Beschäftigten bestimmt ist. Unternehmen mit einer höheren Breitbandpenetration² beschäftigen im Schnitt eine höhere Anzahl Hochqualifizierter. Eine höhere Breitbandpenetration auf Unternehmensebene wirkt sich hingegen positiv auf die Wertschöpfung aus. Damit sind die österreichischen Unternehmen, die intensiver Breitband nutzen auch wirtschaftlich leistungsfähiger.

² Anzahl der Beschäftigten mit Zugang zu einem Breitbandanschluss.

Die Wirkung von Breitband auf Wachstum und Beschäftigung auf der volkswirtschaftlichen Ebene

Betrachtet man die Wirkung von Breitband so muss einerseits zwischen der direkten Wirkung von Investitionen in die Breitbandinfrastruktur und andererseits der Wirkung der Anwendung von Breitbanddiensten unterscheiden werden. Des Weiteren müssen auch Struktureffekte berücksichtigt werden, die durch die Verbreitung von Breitband hervorgerufen werden. Diese können sich auch negativ auf Wachstum und Beschäftigung im Aggregat auswirken, obwohl sie sich bei einzelnen Unternehmen positiv auf deren Produktivität auswirken. So können durch Breitbanddienste ermöglichte Verlagerungen von Aktivitäten ins Ausland positiv für das einzelne Unternehmen aber negativ für eine Volkswirtschaft sein. Insgesamt zeigen aber alle verfügbaren Studien durchwegs positive Effekte der Verbreitung von Breitband.

Studien, die sich mit den direkten Effekten von Breitbandinvestitionen auseinandergesetzt haben, haben Multiplikatorwirkungen zwischen zwei und drei errechnet. Bei einem Multiplikatoreffekt von drei bedeutet das, dass sich der Beschäftigungseffekt, der durch die Investitionen für den Breitbandausbau hervorgerufen wird, durch Zweit- und Drittrundeneffekte verdreifacht wird. So zeigt eine Studie von Atkinson et al. (2009) für die USA errechnet hat, dass eine Investition zum Ausbau der Breitbandinfrastruktur von 10 Mrd. US\$ direkt 64.000 Arbeitsplätze schaffen würde, dass der Beschäftigungseffekt aber durch Zweit- und Drittrundeneffekte insgesamt auf über 260.000 ansteigen würde (Multiplikator 3,6). Anders ausgedrückt: je investierte 100.000 US\$ werden ca. 9,5 Arbeitsplätze geschaffen. Für Österreich wurde in einer neueren Studie (vgl. Fritz et al. 2009) ein Effekt von 64.200 neuen Arbeitsplätzen bei einem Investitionsvolumen von 1,5 Mrd. Euro errechnet.

Eine neuere Untersuchung von MICUS (2008), die auch Arbeitsplatzverluste durch Produktionsverlagerungen und strukturelle Verschiebungen zwischen den Branchen berücksichtigt hat, hat ergeben, dass die Wachstumsrate des BIP bei einer Fortschreibung der laufenden Entwicklung der Breitbandpenetration pro Jahr EU weit um ca. 0,71% steigen wird. Für die Ländergruppe, zu der auch Österreich gerechnet wird, wurde ein Wert von 0,89% berechnet. Die ICT Impacts Studie von Eurostat (Airaksinen et al. 2008) hingegen zeigt, dass sich der positive Zusammenhang zwischen Produktivität und Breitbandpenetration auf der Unternehmensebene, im Aggregat sogar noch verstärkt. Crandall et al. (2007) andererseits haben für die USA eine Zunahme des Beschäftigungswachstums von 2% bis 3% ermittelt, wenn die Breitbandpenetration um 10% steigt. Jüngste Schätzungen der Weltbank hingegen zeigen, dass in fortgeschrittenen Volkswirtschaften wie Österreich ein Anstieg der Breitbandpenetration um 10% einen Anstieg der durchschnittlichen Wachstumsrate des realen BIP pro Kopf von 1,2% im Jahr (Schwankungsbreite 0,3% bis 2%) nach sich zieht.

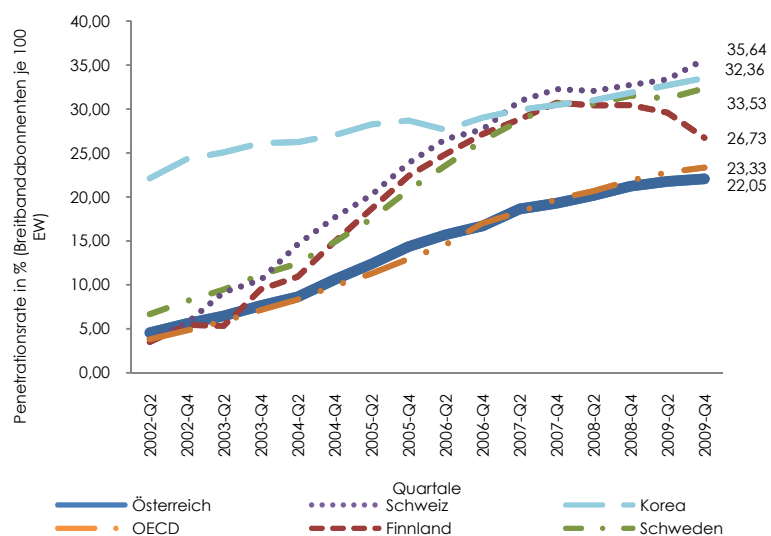
Der Ausbau von Breitbandnetzwerken und deren Nutzung in Österreich

Vergleicht man die Entwicklung der Breitbandpenetration (Anschlüsse/Bevölkerung) in Österreich über die Zeit mit Spitzenreiterationen, so zeigt sich ein sehr schleppender Verlauf

(vgl. Abbildung 1). Bei annähernd gleicher Ausgangslage im Jahr 2002 hat sich bis zum Jahr 2010 eine Lücke zwischen 5% und 13% zu Ländern wie Schweden, Finnland oder der Schweiz aufgetan. Abbildung 2 und 3 zeigen, dass der Anteil von Unternehmen mit Breitbandzugang in Österreich von einem niedrigeren Anfangswert als in den Vergleichsländern ausgegangen ist, sich die Lücke in der Folge aber kaum mehr vergrößert hat, während bei den Haushalten, die Ausgangslage (mit Ausnahme für Korea) ähnlich war und sich seit 2002 die Kluft zu den Spitzenreitern vergrößert hat.

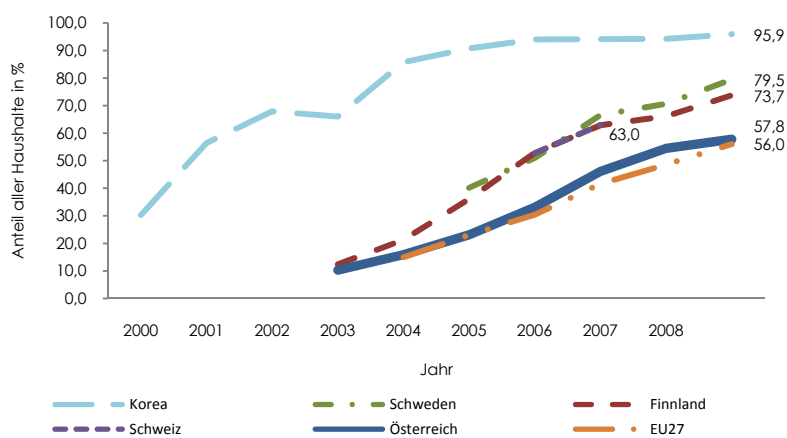
Abbildung 4 zeigt, dass die Verbreitung von mobilen Breitbanddiensten in Österreich hingegen weit verbreitet ist. In diesem Bereich ist Österreich Spitzenreiter. Dennoch ist festzuhalten, dass mobile Breitbanddienste einerseits meist in Form eines Zweitanschlusses verwendet werden. Damit würde sich das gute Abschneiden Österreichs in diesem Gebiet auf die Penetrationsrate in Abbildung 1 nur dann auswirken, wenn in der Berechnung nur zusätzlich jene Nutzer berücksichtigt werden, die ausschließlich mobile Breitbanddienste in Anspruch nehmen. Andererseits, muss auch festgehalten werden, dass durch mobiles Breitband ganz spezifischer Nutzen erzielt wird, der mit einem Festnetzanschluss nicht möglich ist, und sich dadurch vermutlich eine positive Wirkung auf die Produktivität der Nutzer ergeben würde. Die Datenlage erlaubt aber nicht, diesen Aspekt zu untersuchen. Andererseits stünde einer möglichen positiven Wirkung ein Preiseffekt gegenüber, der diesen neutralisieren könnte. Da mobiles Breitband auf der Basis von Volumentarifen und nicht zu einem einheitlichen Tarif (flat rate) angeboten werden, steigen mit steigendem Datenaufkommen und steigender Nutzung die Kosten für den Nutzer absolut an, während sie bei Festnetzanschlüssen je zusätzlich transferierter Datenvolumeneinheit fallen. Dadurch wirkt sich die Preisgestaltung im mobilen Breitbandbereich nachteilig auf die weitere Verbreitung aus.

Abbildung 1: Breitbandpenetration in Österreich im Zeitverlauf



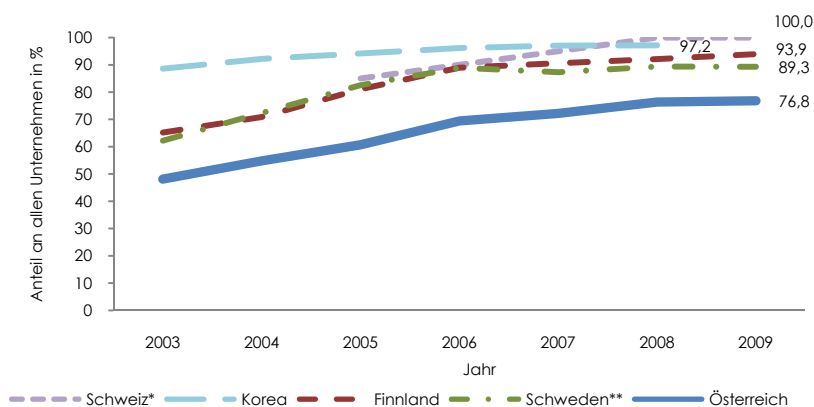
Quelle: OECD Broadband Statistics 2010, WIFO Darstellung.

Abbildung 2: Haushalte mit Breitbandzugang im Zeitverlauf



Quelle: OECD Broadband Statistics 2010, WIFO Darstellung.

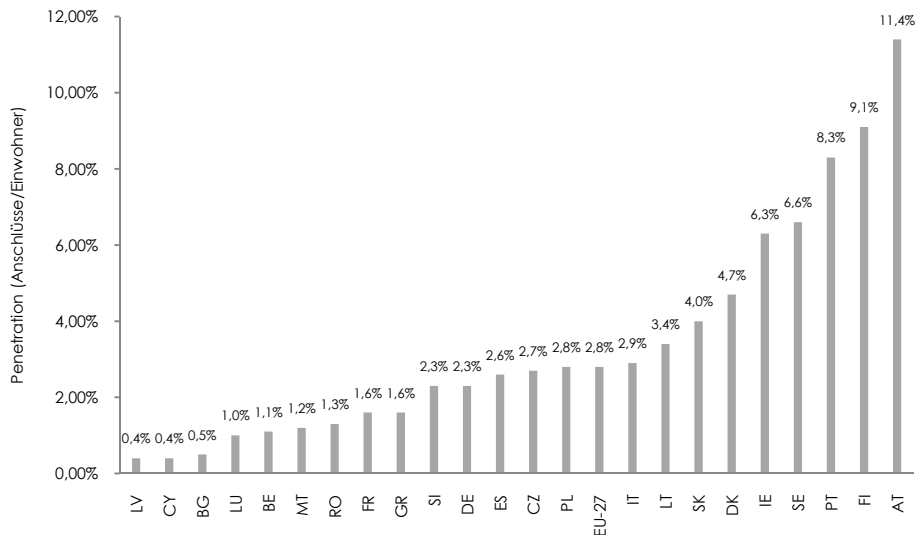
Abbildung 3: Unternehmen mit Breitbandzugang im Zeitverlauf



Quelle: OECD Broadband Statistics 2010, WIFO Darstellung. Anmerkungen: * Werte für 2006 und 2007 interpoliert, ** Wert für 2004 interpoliert.

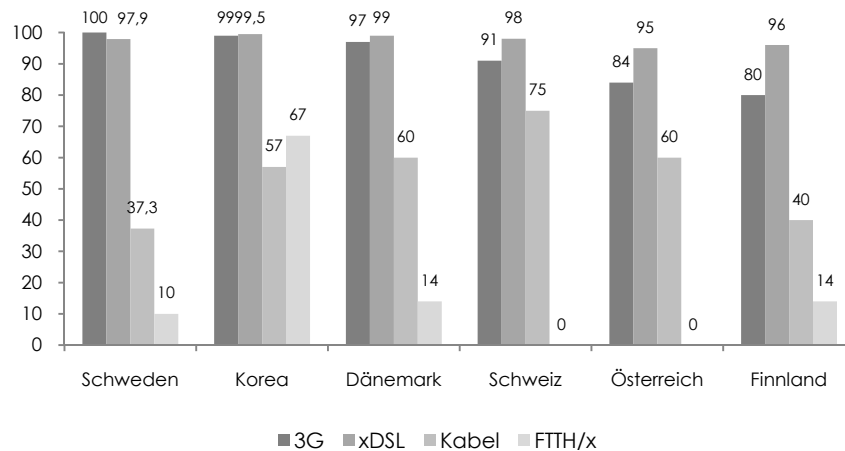
Damit ist eine höhere Anzahl von Einwohnern in Österreich nicht mit Breitband versorgt, als dies, z.B., in Schweden der Fall ist.

Abbildung 4: Penetration von Mobilfunk-Breitbandanschlüssen



Quelle: Europäische Kommission, KOM(2009) 140 endgültig. Anmerkung: Penetration von Mobilfunk-Breitbandanschlüssen, die ausschließlich über spezielle Datenkarten/Modems/Stecker laufen. Stand Jänner 2009.

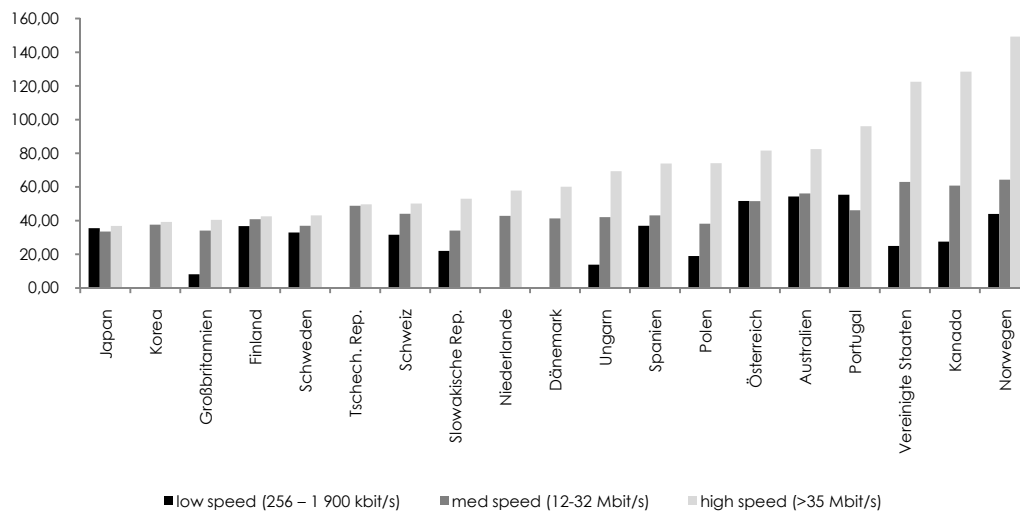
Abbildung 5: Deckungsgrad von Breitbandtechnologien



Quelle: OECD Broadband Statistics 2010. Anmerkung: Deckungsgrad von Breitbandtechnologien (letzter verfügbare Informationen zwischen 2007 und 2010).

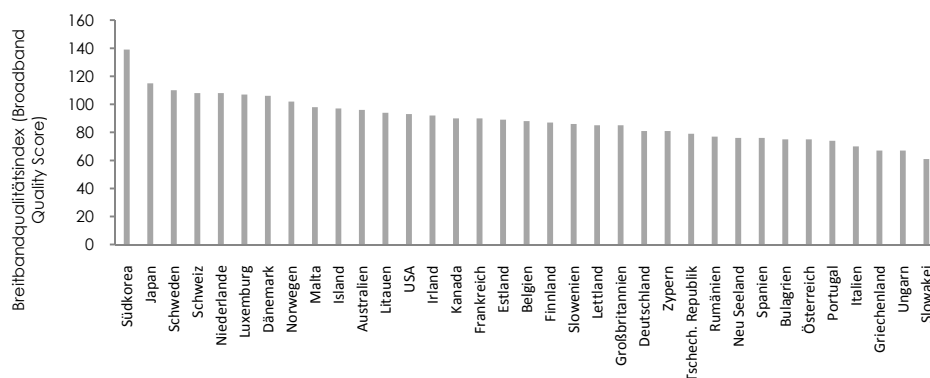
Abbildung 5 zeigt den Deckungsgrad der bestehenden Breitbandinfrastruktur in einigen Spitzenreiterationen und Österreich. Der Deckungsgrad gibt den Anteil der Bevölkerung an, für den ein Zugang zu einem Breitbandanschluss technisch möglich ist. Die Darstellung ist nach Technologien aufgeschlüsselt. Es zeigt sich, dass das auf das Telefonfestnetz aufbauende xDSL den höchsten Deckungsgrad ermöglicht. An zweiter Stelle stehen mobilen Breitbandtechnologien (3G). Auffallend ist, dass Glasfasertechnologie, die die höchsten Bandbreiten erlaubt, zur Versorgung der Endnutzer praktisch nicht verwendet wird (FTTH/x). Trotz des hohen Deckungsgrades für xDSL und 3G zeigt die Abbildung, dass die österreichischen Werte niedriger sind als in Schweden, Korea, Dänemark und der Schweiz.

Abbildung 6: Medianpreise für unterschiedliche Verbindungen in US\$ zu Kaufkraftparitäten 2008



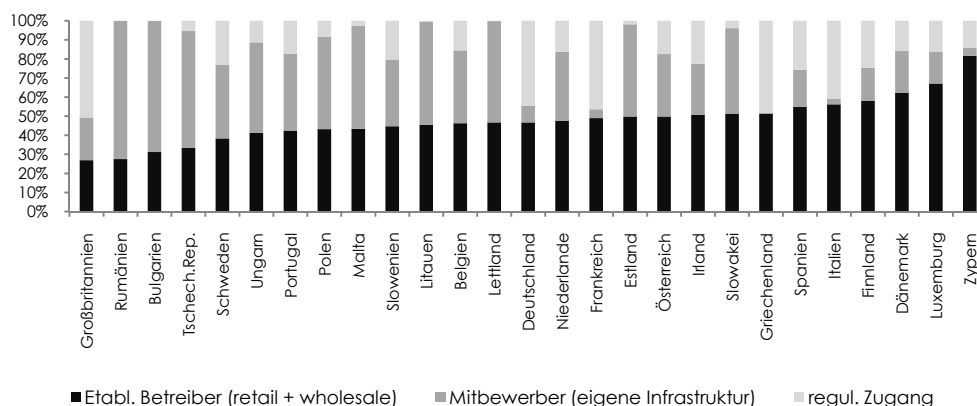
Quelle: OECD Broadband Statistics 2010. Anmerkung: Stand Oktober 2009.

Abbildung 7: Broadband Quality Score 2009



Quelle: Said Business School Oxford University – Universidad de Oviedo. Anmerkung: Broadband Quality Score 2009, BSQ berücksichtigt Upload- und Downloadqualität und Latenzzeit.

Abbildung 8: Breitbandmarktanteile



Quelle: ECTA Broadband Scoreboard 2009.

Abbildung 6 zeigt, dass Breitbandzugänge vor allem bei hohen Bandbreiten in Österreich im Vergleich zu Spitzenreiternationen wie Schweden, Korea, Finnland, oder den Niederlanden relativ teuer sind. Dies kann sich nachhaltig auf die Breitbandpenetration auswirken, da weniger potentielle Anwender die Technologie nutzen, bzw. deren Anwendung verzögern. Da der Breitbandmarkt in fast allen Ländern von einem vormaligen Telekommunikationsmonopolisten dominiert wird, ist in diesem Zusammenhang interessant inwieweit Regulierungen dieses Marktes zu einer Auflösung der monopolistischen Position, bzw. zu Preissenkungen geführt haben.

Abbildung 7 hingegen zeigt einen Indikator für die Qualität der Breitbandzugänge im internationalen Vergleich. Die Qualität wird dabei auf der Grundlage der Geschwindigkeiten ermittelt, mit denen Daten in das Netz hoch, bzw. heruntergeladen werden, sowie unter Heranziehung der sog. Latenz, d.h. der durchschnittlichen Zeit, die ein Datenpaket zwischen Sender und Empfänger unterwegs ist. Österreich liegt in diesem Indikator zurück. Der Grund dafür ist, dass die in Österreich verfügbaren Breitbandzugänge eine im Schnitt schlechte Datentransferleistung sowohl im Download als auch im Upload aufweisen.

Aus Abbildung 8 geht hervor, dass Österreich eines jener Länder ist, in dem der vormalige Monopolist mit knapp 50% immer noch einen relativ hohen Marktanteil kontrolliert. Der zweitgrößte Mitbewerber, der jedoch zum vormaligen Monopolisten in einem intermodalen Wettbewerb steht, beherrscht 32,7% der Marktes, während für lediglich 17,4% des Marktes Mitbewerber durch Entbündelungen in einem direkteren, intramodalen Wettbewerb mit dem vormaligen Monopolisten stehen³. Im Prinzip muss das noch nicht bedeuten, dass die

³ Die Unterscheidung zwischen intermodalem und intramodalem Wettbewerb ist insofern relevant als nur in letzterem, die Nutzer die Wahl zwischen perfekten Substituten haben und damit der Wettbewerb intensiver ist. Im intermodalen Wettbewerb stehen, z.B., Kabelanbieter und DSL-Anbieter im Wettbewerb. Da diese jedoch auf unterschiedliche In-

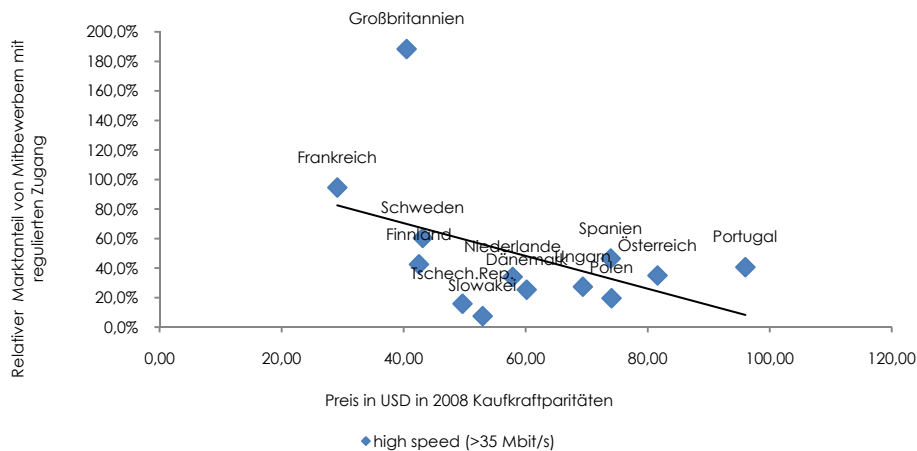
marktbeherrschenden Unternehmen erhöhte Preise verlangen. Wenn die Regulierungsbehörde angemessen eingreift, so kann dies unterbunden werden. Damit hängen die Preise auch von der Qualität des regulatorischen Eingriffs ab. Das Beispiel für Dänemark zeigt dies. Dort kontrolliert der vormalige Monopolist rund 62% des Marktes die Preise sind jedoch niedriger als in Österreich. Eine mögliche Erklärung bietet einerseits eine bessere Leistung der Regulierungsbehörde, wie sie in Abbildung 11 zum Ausdruck kommt, oder aber auch die Wirkung von öffentlichen Subventionen, die den Preis senken. Aus der Abbildung geht hervor, dass im Bereich der Regulierung in Österreich Verbesserungspotential vorhanden ist.

Länder wie Schweden oder Großbritannien hingegen haben die Marktmacht des Monopolisten maßgeblich eingeschränkt. Wie sich ein verstärkter Wettbewerb v.a. im intramodalen Bereich auf die Preise auswirken kann, zeigt Abbildung 9. Sie stellt eine Beziehung zwischen den beobachteten Medianpreise für Breitbandanschlüsse mit hoher Bandbreite (über 35 Mbit/s) und dem relativen Marktanteil von Mitbewerbern im entbündelten Bereich dar⁴. Je höher dieser Anteil ist, umso intensiver ist der Wettbewerb auf dem Markt (typischerweise für xDSL Netzwerke). Das wirkt sich wiederum positiv auf die Breitbandpenetration aus, denn je intensiver der Wettbewerb, umso niedriger sollten die Preise sein. Abbildung 9 legt einen solchen Zusammenhang nahe. Andererseits zeigt Abbildung 10, dass auch zwischen den Preisen und der Bevölkerungsdichte ein Zusammenhang besteht. Je geringer die Bevölkerungsdichte umso teurer ist die Bereitstellung von Breitbandinfrastruktur. Diese höheren Kosten schlagen auf die Preise durch. Hier sind die Nutzer in jenen Ländern besser gestellt, in denen die öffentliche Hand in den Infrastrukturausbau investiert hat, bzw. monetäre Anreize für den Ausbau setzt.

frastrukturen zurückgreifen, bedeutet eine Änderung des Anbieters für den Nutzer Wechselkosten, wodurch Produktwechsel verzögert oder ganz unterlassen werden.

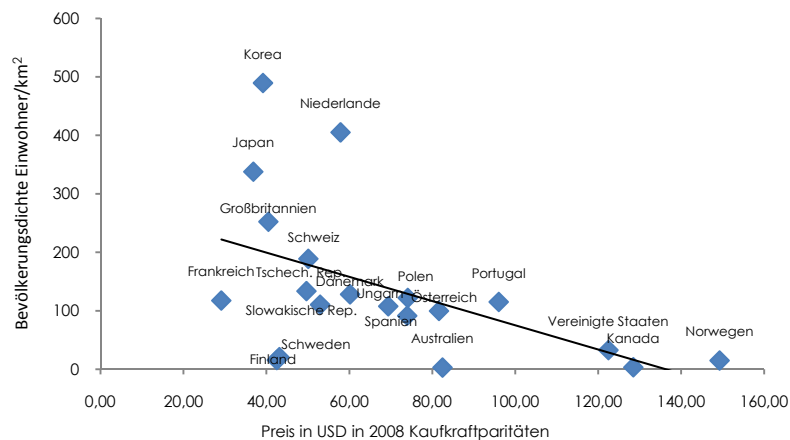
⁴ Identische Verläufe als Medianpreise in anderen Bandbreiten zu beobachten. Die Darstellung hier ist nur exemplarisch. Hohe Bandbreiten wurden hier deshalb zur Illustration gewählt, da von Netzwerken mit hohen Bandbreiten auch höhere Produktivitäts- und Wachstumsimpulse zu erwarten sind.

Abbildung 9: Relativer Marktanteil



Quelle: OECD/ECTA Broadband Scoreboard 2009, WIFO Darstellung. Anmerkung: (Marktanteil entbündelter Bereich/Marktanteil ehem. Monopolist) von Mitbewerbern mit reguliertem Zugang und Preise für Anschlüsse mit hoher Bandbreiten.

Abbildung 10: Bevölkerungsdichte und Höchstpreise der Breitbandanbieter

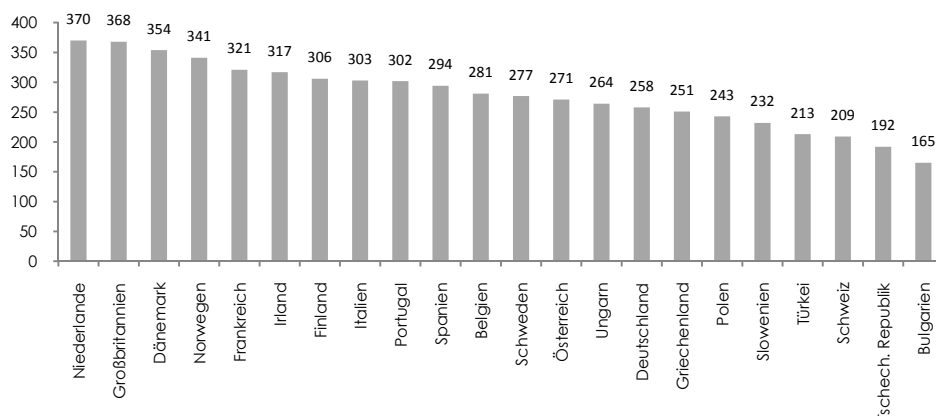


Quelle: OECD Broadband Statistics 2010, WIFO Darstellung.

Bei Betrachtung von Abbildungen 9 und 10 stellt sich die Frage inwiefern diese Korrelationen bestehen bleiben, wenn andere wichtige Faktoren berücksichtigt werden, bzw. wie preis-senkender Wettbewerb einerseits und preissteigernde topographische Begebenheiten die Waage halten. Tabelle 1 am Ende dieses Papiers zeigt die Ergebnisse einer einfachen Regressionsanalyse mit den in den Abbildungen verwendeten Daten. Dabei wird auch die Marktgröße (durch das BIP approximiert) sowie die regulatorische Qualität berücksichtigt. Es zeigt sich, dass die intramodale Wettbewerbsintensität in erwarteter und statistisch signifikanter Weise auf die Preise wirkt. Für alle anderen Faktoren ist das Ergebnis nicht eindeutig. So auch

für die Bevölkerungsdichte, die in der Tendenz zwar preisstigernd zu wirken scheint, die Schwankungsbreite aber auch in eine entgegengesetzte Richtung wirken könnte. Umfassendere Analysen wären hier notwendig, um schlüssige Aussagen treffen zu können.

Abbildung 11: Indikator zur Qualität der Regulierung im Breitbandbereich
(Regulatory Quality 2009)



Quelle: ECTA Regulatory Scorecard, WIFO Darstellung.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Daten ein insgesamt eher ernüchterndes Bild ergeben. Zieht man die Ergebnisse der Weltbankstudie heran und legt sie auf die in Abbildung 1 beobachtete Lücke zu Spitzenreiternationen wie Schweden oder Dänemark um, so bedingt der Abstand ein niedrigeres Wachstum des realen Pro-Kopf BIP im Vergleich zu diesen Ländern von ca. 0,5% bis 1,5% pro Jahr. Dadurch wird sich der wirtschaftliche Abstand zu diesen Ländern über die Zeit vergrößern. Im Zeitraum 2000 bis 2008 ist das reale BIP pro Kopf in diesen Ländern auch um 0,5% bis 1,5% pro Jahr schneller gewachsen als in Österreich. Es scheint auch, als würden sich diese Volkswirtschaften schneller von der Wirtschaftskrise der Jahre 2008 und 2009 erholen. Es deutet viel darauf hin, dass die Kombination einer fortschrittlichen Bildungs- und FTI Politik mit einer vorausschauenden Breitbandstrategie in diesen Ländern maßgeblich zu diesem Erfolg beigetragen hat. Auf der Grundlage der derzeit verfügbaren Daten ist es aber nicht möglich diese Wachstumsdifferenziale auf Unterschiede in der Breitbandpenetration bzw. Breitbandinvestitionen zurückzuführen.

Die Daten zeigen relativ hohe Kosten für Breitbandverbindungen. Im niedrigen, mittleren und hohen Bandbreitenbereich bewegen sich jeweils im oberen Drittel der OECD Länder. Dem steht eine eher mittelmäßige Qualität der gebotenen Leistungen i.S. der durchschnittlich verfügbaren Down- und Upload Geschwindigkeiten und eine geringe Marktversorgung gemessen an der Penetration gegenüber. Es gibt keine unabhängigen wissenschaftlichen Studien, die die Ursache für dieses Zusammenspiel der Indikatoren untersucht hätten. Ihre Konstellation deutet aber auf eine Verzerrung des Marktes aufgrund ungünstiger Kostenstrukturen oder ungünstiger Wettbewerbsverhältnisse hin.

Wirtschaftspolitische Handlungsoptionen

Einflussfaktoren für Ausbau und Anwendung von Breitband

Da Breitbandnetzwerke als Basisinfrastruktur anzusehen sind, sind Investitionsentscheidungen, die mit dem Ausbau der Breitbandinfrastruktur verbunden sind, mit Entscheidungen der Nutzer dieser Infrastruktur verknüpft. Das sind zum Einen die Unternehmen, die breitbandgestützte Inhalte und Produkte anbieten, zum Anderen die Endnutzer, die die Infrastruktur nützen, um besagte Inhalte und Produkte zu verwenden. Auf der Seite der Unternehmen, die breitbandgestützte Inhalte und Produkte anbieten, hängt die Entscheidung in breitbandgestützte Produkte zu investieren von einer Vielzahl von Faktoren ab. Exemplarisch seien der Schutz intellektueller Eigentumsrechte und damit verbundenen Problemen der digitalen Piraterie, die verfügbare Bandbreite, oder das Problem fragmentierter Standards bei unterschiedlichen technologischen Plattformen (z.B. Datenübertragungsprotokolle, Standards bei der Darstellung von Inhalten auf unterschiedlichen Browsern etc.) genannt. Bei den Endkunden hingegen hängt die Nutzung von Aspekten wie den Up- und Download Geschwindigkeiten, der Anzahl, Qualität und Sicherheit der verfügbare Dienste und Inhalte, Netzwerkeffekte (z.B. Anzahl anderer Nutzer von Kommunikationsdiensten oder sozialen Netzwerken) und der Fähigkeit internetbasierte Technologien und IKTs allgemein verwenden zu können, ab.

Für Breitbandnetzbetreiber, die Entscheidungen über Investitionen in die eigene Netzwerkinfrastruktur treffen müssen, bestimmt die Wechselbeziehung zwischen Breitbandendnutzern und den Anbietern von breitbandbasierten Diensten die Marktunsicherheit ihrer Investition. Erwartungen über die weitere Entwicklung des Marktes auf der Grundlage von netzwerkbasierenden Anwendungen müssen abgeschätzt werden. Diese hängen auch wiederum von der Bereitschaft und der Kompetenz der Endnutzer ab, diese zu nutzen. Beide Aspekte können von den Breitbandbetreibern kaum direkt beeinflusst werden. Diese Marktunsicherheit muss in der Einschätzung, ob und wie die hohen Investitionskosten amortisiert werden können, berücksichtigt werden. Ist die Marktunsicherheit hoch, so werden Investitionen entweder zeitlich verzögert, oder aber in eingeschränkterem Maße vorgenommen.

Neben Marktunsicherheit wirkt sich auch technologische Unsicherheit auf Investitionsentscheidungen aus. Gerade im Bereich der Breitbandinfrastruktur stehen unterschiedliche Technologien sowohl im Festnetzbereich wie auch im mobilen Bereich zueinander im Wettbewerb. Diese sind durch unterschiedliche Vor- und Nachteile für die Nutzer und auch unterschiedliche technologische Entwicklungsgeschwindigkeiten gekennzeichnet. Damit stehen Breitbandanbieter einerseits vor der Entscheidung welche Technologien im Festnetzbereich zum Einsatz kommen sollen, um einerseits einen hohen Markterreichungsgrad zu erzielen, wie auch eine hohe Versorgungsqualität bei möglichst niedrigen Kosten zu ermöglichen. Andererseits stellt sich die Frage in welchem Verhältnis – wenn überhaupt – Investitionen in Festnetzinfrastruktur und mobile Breitbandinfrastruktur stehen sollen. Hier spielt auch die Entwicklungsgeschwindigkeit mobiler Breitbandtechnologien vor allem hinsichtlich der ermög-

lichten Bandbreite eine Rolle. Angesichts der Investitionskosten ist die Entscheidung in welche Technologien investiert werden soll äußerst kritisch. Die hohen Investitionskosten verursachen ein „Lock-in“ in die gewählte Technologie und es ist nur unter sehr hohen Kosten möglich diese Entscheidung zu verändern. Sie ist praktisch irreversibel.

Die Bedeutung der Topographie und die Besiedlungsstruktur eines Landes für Investitionsentscheidungen wurde bereits erwähnt. Sie wirkt sich auf die Investitionskosten im Breitbandbereich aus, da diese von der durchschnittlichen Distanz zwischen Verteilerstelle und Endnutzer (engl. local loop length) mitbestimmt werden⁵. Je weiter sich die Bevölkerung eines Landes geographisch verteilt, umso größer ist diese Distanz. In Österreich ist die Verteilung eher ungünstig. Dies erhöht die Investitionskosten und das Investitionsrisiko und verlangsamt dadurch die Verbreitung von Breitband.

Zuletzt spielt auch eine Rolle, dass in den meisten Ländern der vormalige Telekommunikationsmonopolist große Teile des Breitbandmarktes beherrscht. In allen Ländern wurden zu diesem Zweck Regulierungsbehörden eingerichtet, die sicherstellen sollen, dass am Breitbandmarkt Wettbewerb herrscht und sich damit auch die Versorgung verbessert. Das Verhalten des Regulators spielt auch eine bedeutende Rolle im Hinblick auf bestehende Unsicherheiten am Markt. Ist es unklar ob und wie der Regulator in der Folge einer Investition in den Markt eingreifen wird, so steigt die Unsicherheit und Investitionen werden weiter eingeschränkt. Gute Regulierung sollte daher hohe Rechts- und Planungssicherheit wie auch rasche und nachvollziehbare Entscheidungsprozesse bieten. Neuere Forschungen haben auch gezeigt, dass sich eine zu hohe Wettbewerbsintensität durch Entbündelung auch negativ auf Infrastrukturinvestitionen auswirken kann (vgl. Waverman et al. 2007). Insgesamt stehen nach heutigem Verständnis Wettbewerb und Investitionen in einem umgekehrt u-förmigen Verhältnis. Bei steigendem Wettbewerb steigen die Investitionen bis zu einem gewissen Punkt. Danach wirkt sich steigender Wettbewerb negativ auf das Investitionsverhalten aus. Dieser Punkt tritt jedoch generell bei relativ hoher Wettbewerbsintensität ein, sodass sich eine Intensivierung des Wettbewerbes generell eher positiv auswirken wird (Aghion and Griffith 2005).

Durch die genannten Unsicherheiten, die zur Verzögerung bzw. Nichtdurchführung von Investitionsvorhaben führen, ist die Wahrscheinlichkeit eines Marktversagens hoch und die gesellschaftlich gewünschte und die von den Breitbandbetreibern angebotene Marktabdeckung mit hochwertiger Breitbandinfrastruktur stimmt nicht überein. In diesem Fall werden Haushalte und Unternehmen nicht ausreichend mit Breitbandinfrastruktur versorgt. Es ist daher

⁵ Atkinson et al. 2008 argumentieren, dass rund 2/3 der Unterschiede in der Breitbandpenetration (über US Bundesstaaten hinweg) auf die geographische Dispersion zurückzuführen sind. Eine einfache Schätzung auf der Grundlage der im vorangegangenen Kapitel dargestellten Daten legt nahe, dass eine 10% höhere Besiedlungsdichte eine ca 1,7% höhere Breitbandpenetration implizieren (wenn für das reale BIP pro Kopf kontrolliert wird). Diese Ziffer ist aber bestenfalls ein Anhaltspunkt. Genauere Analysen wären dazu notwendig.

notwendig die bestehenden Probleme genau zu erfassen und zu verstehen, damit angemessene Maßnahmen ergriffen werden können. Generell, kann durch finanzielle Anreize, bzw. öffentliche Investitionen die Unsicherheit gesenkt, bzw. die Ertragserwartungen so beeinflusst werden, sodass Investitionen durchgeführt werden, die vorher als unprofitabel eingestuft worden wären. Damit kann der Grad der Bereitstellung der Infrastruktur erhöht werden⁶. Andererseits bedingt die Komplexität der Faktoren, die die Verbreitung von Breitband betreffen, die Notwendigkeit eines ganzheitlichen wirtschaftspolitischen Ansatzes, der Probleme, die zu einer Unterversorgung führen können, sowohl auf der Seite der Breitbandbetreiber als auch auf jener der Breitbandnutzer berücksichtigt.

Kurzer Überblick über den Status in Österreich⁷

Aus dem Charakter der Breitbandtechnologie ergeben sich wichtige Anhaltspunkte für die Entwicklung wirtschafts- und infrastrukturpolitischer Handlungsoptionen: Zur Förderung der Verbreitung von Breitband sind angebotsseitige und nachfrageseitige Maßnahmen nötig, die parallel zum Einsatz kommen. Angebotsseitige Maßnahmen beziehen sich dabei vor allem auf die Bereitstellung der Infrastruktur bzw. die Förderung ihres Ausbaus, und nachfrageseitige Maßnahmen beziehen sich auf die Erhöhung des Wertes der Infrastruktur für die Nutzer durch Bereitstellung von Inhalten und Diensten, sowie die Unterstützung in der Erlernung der Verwendung dieser Technologie und der Nutzung der Inhalte, die über das Netzwerk bereitgestellt werden.

Die im vorangegangenen Abschnitt präsentierten Daten zur Breitbandentwicklung in Österreich deuten auf Defizite in der Steuerung des Ausbaus der Breitbandinfrastruktur und der Verbreiterung der Benutzerzahl hin. Es hat eine Vielzahl von Strategievorschlägen von unterschiedlichen Institutionen gegeben. Diese haben aber nicht zu einer rechtlich verbindlichen Strategie der Bundesregierung geführt. So wurde, z.B., im Jahre 2004 von der „ARGE Breitband Austria“ ein Strategiepapier entwickelt. Im selben Jahr hat der Rat für Forschung und Technologieentwicklung ebenfalls ein Strategiepapier mit dem Titel „IKT in Österreich“ Diffusion und Innovation von IKT in Österreich thematisiert. Im folgenden Jahr präsentierten der Telekomregulator RTR und das BMVIT den IKT-Masterplan, der einerseits Problembereiche aufgezeigt und andererseits auch Best-practise Beispiele ausführlich diskutiert hat. Der IKT-Masterplan hat explizit sowohl angebotsseitige als auch nachfrageseitige Maßnahmen vorgeschlagen. Auf der Angebotsseite im Bereich Infrastruktur wurden vor allem die Unterstützung lokaler Breitbandinitiativen und die Verstärkung des Wettbewerbs vorgeschlagen.

⁶ Sind die Investitionskosten höher als die erwarteten Erträge, so sollte die öffentliche Hand diese Differenz dann subventionieren, wenn der daraus der Öffentlichkeit entstehende Nutzen die Subventionshöhe übertrifft. Das Problem bei einer solchen Intervention ist aber, dass Investitionskosten und erwartete Erträge nur den Breitbandbetreibern bekannt sind.

⁷ Die Darstellung in diesem Abschnitt folgt teilweise Friesenbichler (2009).

Auf der Nachfrageseite wurden hingegen bewusstseinsbildende Maßnahmen wie der Promotion von IKT-Information und E-Diensten oder im Bereich der Nutzung die Unterstützung bei der Anschaffungen von Computern, oder der Schaffung einer zentralen Stelle für Sicherheitsfragen hohe Bedeutung beigemessen. Zuletzt wurde Anfang dieses Jahres die „Österreichische Internetdeklaration“ veröffentlicht, in der Interessensvertretungen, wissenschaftliche Einrichtungen und Unternehmen einen Maßnahmenkatalog vorgelegt haben, die das Ziel haben, Österreich unter den führenden IKT-Ländern zu positionieren. Sie greift wesentliche Punkte des IKT-Masterplans in den Bereich Bewusstseinsbildung und Nutzung auf. Sie enthält jedoch kaum Vorschläge, wie der schleppende Infrastrukturausbau vorangetrieben werden soll. Dem Dokument ist auch nicht zu entnehmen, welche offizielle Stelle für die Maßnahmen Durchführungsverantwortung übernehmen wird, bzw. wie sie finanziert oder mit welchen Instrumenten sie umgesetzt werden sollen.

Die Regierung hat sich in Ihrem Regierungsprogramm aus dem Jahre 2008 verpflichtet den IKT Masterplan in seiner Fassung von 2007 umzusetzen. Dabei hat sie sich aber primär das Ziel gesetzt, in nicht ausreichend versorgten Regionen den Ausbau moderner Kommunikationstechnologien zu forcieren. Dem Regierungsziel entsprechend sollte die Versorgung der gesamten Bevölkerung mit zumindest 25 MBits/s erreicht werden (BKA 2008, S. 63). Dabei vertraut die Bundesregierungen nach dem Motto „so viel Markt wie möglich, soviel öffentliche Förderung wie notwendig“ eher Mechanismen des „freien“ Marktes und der wettbewerbsfördernden Wirkung der unabhängigen Regulierungsbehörde. Im Regierungsprogramm wird die Einrichtung eines IKT Kompetenzzentrums hervorgehoben, welches die Nutzung und den Ausbau von Breitbandtechnologie forcieren soll.

Trotz dieser starken und für österreichische Verhältnisse untypischen Ausrichtung auf Marktmechanismen, sind Elemente einer gesamtheitlichen Breitbandstrategie zu erkennen. Die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) unterstützt mit drei Programmen unterschiedliche Aspekte der Breitbandverbreitung. Das „AT:Net Programm“ soll einerseits die Einführung innovativer Breitbanddienste und breitbändiger Anwendungen ermöglichen und beschleunigen, andererseits den Zugang zu Breitbandinfrastruktur sowie die Nutzung digitaler elektronischer Dienste in der Gesellschaft erhöhen. Das „FIT-IT Programm“ soll Grundlagenforschung im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien forcieren. Das „benefit Program“ hingegen fördert soziale Innovationen unter Verwendung von IKTs, die auf die Erhaltung und Verbesserung der Lebensqualität älterer Menschen abzielen.

Auf Bundesebene sind insgesamt eher geringe Beträge in den Ausbau der Breitbandinfrastruktur geflossen. Die Breitbandinitiative aus dem Jahre 2003 hatte das Ziel, den Zugang zu Breitbandinfrastruktur in unterversorgte Regionen zu stärken und die Nutzung dieser Infrastruktur fördern. Insgesamt wurden mit Investitionen von ca. 28 Mio. € mit etwas über 2 Mio. € an Bundesmitteln gefördert. Im Rahmen des „AT:Net Programmes“ wurden bis 2010 ca. 22,8 Mio. € an Mitteln vertraglich zugesagt, von denen bis 2010 voraussichtlich 10 Mio. € zur Auszahlung gelangt sein werden.

Was die Rahmenbedingungen und die Regulierung des Wettbewerbes anbelangt, so deutet das Bild, das sich aus den zuvor präsentierten Daten ergibt, auf mögliche Verzerrungen am Breitbandmarkt hin. Wie bereits zuvor erwähnt wurde, kann den Werten dieser Indikatoren eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren zugrunde liegen, die berücksichtigt werden müssten. Die Regulatory Scorecard der European Competitive Telecommunication Association (ECTA) in Abbildung 10 legt aber nahe, dass die Qualität der Regulierungen, relevanter Bestimmungen und Rahmenbedingungen in mehreren Bereichen in Österreich noch verbessert werden könnten.

Der Bericht verweist einerseits auf geringe Sanktionsmöglichkeiten des Regulators i.S. der Möglichkeit Strafen zu verhängen und bei Notwendigkeit Netzbetreiber mit eigener Infrastruktur zu entflechten. Andererseits wird u.a. auch auf Probleme im Bereich der Effizienz der Arbeit der Telecom-Control-Kommission (TKK) (fehlende Parteienstellung von betroffenen Dritten in laufenden Streitbeilegungsverfahren), oder Unzulänglichkeiten im Bereich der Überprüfung der getrennten Buchführung bzw. des getrennten Kostenrechnungssystems für unterschiedliche Märkte (accounting separation)⁸, die von alternativen Marktanbietern als undurchsichtig angesehen wird, verwiesen. Probleme bestehen auch aufgrund unklarer rechtlicher Definitionen, die es erschweren Verluste, die dem ehemaligen Monopolisten aus Universaldiensterbringungen entstehen, abzuschätzen.

Betrachtet man das Wirken des Regulators in der jüngeren Zeit, so ergibt sich ein gemischtes Bild. Einerseits wurde im Jahr 2006 der ehemalige Monopolist durch den Regulator gezwungen, Breitbandanschlüsse und Telefonanschlüsse zu entbündeln. Dadurch können seither alternative Anbieter Internetzugang ohne aktivierten Festnetzanschluss bei dem ehemaligen Monopolisten anbieten („naked DSL“). Andererseits hat Entscheidung des Regulators den österreichischen Breitband-Vorleistungsmarkt in zwei Zonen zu teilen und den ehemaligen Monopolisten in einer dieser Zonen (den Ballungszentren) aus der Regulierung zu entlassen für Aufsehen gesorgt. Diese Entscheidung wurde vom Verwaltungsgerichtshof aufgehoben und hat dem Ansehen des Regulators hinsichtlich seiner Neutralität gegenüber allen Marktteilnehmern geschadet.

Im Bereich der Rahmenbedingungen wurden im Jahr 2009 Verbesserungen durch eine Novelle des Telekommunikationsgesetzes erzielt. Dabei wurde das Leitungsrecht verbessert (Beschleunigung der Verfahren) und die Mitbenutzung von bestehenden Leitungen (Kabelschächten und Leerverrohrungen gegen Entgelt) geregelt.

⁸ Diese Trennung der Buchführung dient der Überprüfung unzulässiger Preisdiskriminierung und unerlaubter Quersubventionen zwischen unterschiedlichen Märkten, auf denen der ehemalige Monopolist aktiv ist.

Ein Vergleich mit Schweden

Schweden zählt zu den erfolgreichsten Ländern mit Blick auf den Ausbau der Breitbandinfrastruktur, der Verbreitung der Nutzung und auch der Qualität der angebotenen Leistungen. Schweden hat als erstes Land in Europa 1999 eine Breitbandstrategie entwickelt und konkrete Maßnahmen ergriffen in entlegene Gebiete ohne Breitbandversorgung Infrastruktur aufzubauen und die Nutzung zu forcieren. Das Ziel ist im Jahr 2020 90% aller Haushalte und Unternehmen Zugang zum Internet mit mindestens 100Mbit/Sekunde zu schaffen (bis 2015 mindestens 40% aller Haushalte und Unternehmen). Aufgrund der angepeilten Bandbreite waren zu diesem Zeitpunkt Glasfasernetzwerke die einzige Technologie, mit der dieses Ziel erreicht werden konnte. Mit dem „IKT-Gesetz“ aus dem Jahr 2000 wurde die Grundlage geschaffen, damit umfangreiche Förderungen und Zuschüsse zur Entwicklung der Infrastruktur gewährt werden konnten. Das Gesetz setzt auf mehreren Ebenen an (vgl. Eskelinen et al. 2008):

- Endnutzern wurden Zuschüsse gewährt, um auf den „letzten 100 Metern“ Glasfaser in die Gebäude zu Haushalten und Unternehmen zu bringen. Dadurch wird Hausbesitzern und Wohnungsbaugesellschaften ein Anreiz gegeben, Häuser direkt anzuschließen und untereinander zu vernetzen. Es wurde auch Arbeitnehmern, die von zu Hause aus auf einem Computer des Arbeitgebers arbeiten, Steuererleichterungen gewährt. Wodurch Teleworking unterstützt wurde. Es wurden auch „Digital Literacy“ Programme für KMUs, öffentliche Bibliotheken und Schulen finanziert.
- Auf der Ebene von Gemeinden, Gemeindeverbände oder Regionen wurden umfangreiche Zuschüsse gewährt, damit diese „betreiberneutrale“ lokale Glasfasernetzwerke aufbauen. Diese Zuschüsse waren an besondere Bedingungen gebunden, die optimale Allokationen der Gelder gewährleisten sollte. So mussten die Gemeinden detaillierte Infrastrukturprogramme vorlegen, einen Teil der Investitionskosten selbst aufbringen (mindestens 10%), oder sich zur Einhaltung bestimmter Maßnahmen verpflichten, die Wettbewerb auch auf lokaler Ebene sicherstellen. In urbanen Gebieten wurden die Investitionen zu 100% von der Stadt getragen (z.B. in Stockholm). 2008 waren zwischen 25% bis 30% der gesamten Breitbandinfrastruktur im Eigentum von Gemeinden. Diese Infrastruktur wird allen Netzbetreibern und Dienstleistern zu gleichen Bedingungen in der Form von „Dark Fibre“⁹ zur Verfügung gestellt.
- Auf der nationalen Ebene wurde dem nationalen Stromanbieter der Auftrag erteilt, ein alternatives Backbone aufzubauen, das im Wettbewerb zu der Infrastruktur des

⁹ Unter „Dark fibre“ wird ein Glasfasernetzwerk verstanden, das zwar betriebsbereit ist, jedoch noch nicht verwendet wird.

marktbeherrschenden Unternehmens steht und die über 200 städtischen Breitbandnetzwerke in über 100 Städten miteinander verbindet. Damit sollte einerseits der Wettbewerb zum ehemaligen Monopolisten angeregt und hohe Übertragungskapazitäten für die Zukunft gewährleistet werden.

Insgesamt wurden bis 2008 ca. 650 Mio. € investiert (vgl. Atkinson et al. 2008, Appendix G). Davon wurden ca. 200 Mio. € für Zuschüsse an Gemeinden aufgewendet. Nochmals 200 Mio. € wurde für die Steuererleichterungen für Haushalte bei der Verlegung der Verbindung auf der „letzten Meile“ bereitgestellt. Damit hat die öffentliche Hand ca. 50% der Herstellungskosten der Anschlüsse getragen. Dieses Programm wurde 2008 nochmal verlängert. Im Zeitraum 2009-2013 sollen nochmals 400 Mio € aufgewendet werden, um auch die letzten noch nicht angeschlossenen Gebiete zu erschließen. Diese entsprachen im Jahr 2007 nur mehr 1,6% der Bevölkerung.

Im Bereich der Wettbewerbsregulierung wurde von der schwedischen Regierung auch starker Wettbewerb forciert (vgl. Atkinson et al. 2008, Government Office of Sweden 2009). Wie in den meisten Ländern auch, muss das frühere Telekommonopol TeliaSonera seine Infrastruktur Mitbewerbern zu gleichen Bedingungen zur Verfügung stellen. Dies wird vom schwedischen Regulator PTS überwacht. Im Jahr 2003 musste TeliaSonera die Zugangstarife für Mitbewerber senken. Im Jahr 2007 wurde das Unternehmen dazu gezwungen, den „naked DSL“ anzubieten, sodass Festnetztelefondienste und Breitbanddienste entbündelt wurden. Weiters wurde 2009 ein Gesetz verabschiedet, das es dem Stockholmer Bezirksgericht im Auftrag der schwedischen Wettbewerbsbehörde erlaubt, entweder der Zentralregierung, einer Gemeinde oder einem Gemeindeverband zu untersagen wettbewerbschädigende Maßnahmen an den Tag zu legen, die darauf ausgerichtet sind private Anbieter aus dem Markt zu verdrängen. Dem Regulator wurde die Möglichkeit gegeben, Netzbetreiber mit eigener Infrastruktur zu entflechten. Dies ist ein starkes Instrument in der Hand des Regulators und verstärkt das Gewicht seiner Tätigkeit. Weiters wurden Maßnahmen ergriffen, die Verfahrensdauern und den Instanzenweg bei wettbewerbsrechtlichen Verfahren zu verkürzen. Es wurden auch Maßnahmen ergriffen in größerem Maße Leerverrohrungen zur Verfügung zu stellen, die verlegt werden, wenn andere Arbeiten an Infrastrukturnetzwerken wie Strom, Wasser oder Abwasser verrichtet werden.

Zur kritischen Würdigung sei hier hervorgehoben, dass der schwedische Ansatz zur Breitbandpolitik ganzheitlich angelegt und mit umfangreichen budgetären Mitteln unterlegt wurde. Es wird auch die Wettbewerbsdimension ernst genommen und mit effektiven Mitteln verfolgt. Dies äußert sich auch im „betreiberneutralen“ Ansatz der Strategie. Andererseits sei auf folgende Problemfelder verwiesen: Die schwedische Breitbandstrategie ist nicht technologisch neutral. Das schwedische Breitbandsystem verharrt gleichermaßen, wenn auch bei sehr hoher Leistung, bei einer Technologie. Ein Umstieg auf alternative Technologien wäre extrem kostspielig, vor allem dann, wenn sich Alternativen anbieten sollten, die leistungsfähiger sind. Wenn auch wettbewerbliche Maßnahmen im Vordergrund der schwedischen Strategie stehen, so zeigt sich doch, dass indirekt der führende Telekommonopolist gefördert wurde. Rund 65% der Aufträge zum Ausbau von Glasfasernetzwerken auf Gemeindeebene

wurden diesem Unternehmen zugeschlagen (vgl. Atkinson et al. 2008, loc. cit). Dadurch, dass es in vielen Orten schon Infrastruktur von TeliaSonera gab, konnte diese wesentlich billiger bieten, da der Auftrag im Prinzip auf einen Ausbau dieser Infrastruktur hinausgelaufen ist. Insofern wurde entgegen den ursprünglichen Absichten die Position des etablierten Betreibers zumindest in diesem Bereich gestärkt. Zuletzt sei noch die volkswirtschaftliche Sinnhaftigkeit der letzten Verlängerung des IKT Gesetzes hinterfragt. 400 Mio € Ausgaben um 1,6% der Bevölkerung anzuschließen sind sehr hoch. Damit werden diese Anschlüsse extrem hoch zulasten aller Steuerzahler subventioniert. Dem steht natürlich eine praktisch allumfassende digitale Chancengleichheit gegenüber.

Unterschiede in den politischen Ansätzen

Vergleicht man die politischen Ansätze zur Förderung des Breitbandausbaus in Österreich und Schweden so ist der Unterschied in den von der öffentlichen Hand bereitgestellten Mitteln am augenscheinlichsten. Bis 2013 werden in Schweden über eine Milliarde Euro in den Ausbau der Infrastruktur geflossen sein. Schweden hat damit substantielle fiskalische Anreize gesetzt, die vor allem auf den Infrastrukturausbau in Gebieten abgezielt hat, in denen ein profitabler Breitbandbetrieb nicht möglich und damit Investitionen in das Netzwerk unwahrscheinlich wären. Schweden ist dabei auch den Weg gegangen eigene Infrastruktur aufzubauen. Diese birgt das Problem in sich, dass private Investitionen von öffentlichen verdrängt werden. Dadurch werden möglicherweise negative Investitionsanreize gesetzt und in Gebieten könnte sich dadurch ein Monopol im Eigentum der öffentlichen Hand herausbilden. Es reichen vermutlich steuerliche Anreize (z.B. schnellere Abschreibungen, oder niedrigere Steuern für Betreiber von Infrastruktur in abgelegenen Gebieten) und Zuschüsse aus, die die Profitabilität der Investitionen privater Investoren in ansonsten unprofitablen Gebieten erhöhen.

Ein weiterer Unterschied liegt in der politischen Steuerung des Ausbaus der Breitbandinfrastruktur. In Österreich wurden zwar über die Jahre etliche Versuche unternommen, eine Breitbandstrategie der Bundesregierung auszuarbeiten und der IKT-Masterplan von 2007 ist auch in das Regierungsprogramm 2008 eingegangen. Dabei handelt es sich um einen breiten, ganzheitlichen Ansatz, der Angebots- und Nachfrageelemente berücksichtigt, doch vergleicht man diese prinzipiell zu begrüßende Entwicklung mit Schweden, so erscheint die Bedeutung der Breitbandentwicklung lange Zeit eher nachrangig auf der politischen Agenda gestanden zu sein. Dabei ist auch hervorzuheben, dass jene Maßnahmen und Instrumente, die die Bundesregierung in der Vergangenheit ins Leben gerufen hat, Infrastrukturinvestitionen kaum stützen. Sie vertraut dabei eher auf die Kraft des Marktes. In Schweden hingegen wurde eine mehrstufige Ausbaustrategie entwickelt, in der unterschiedliche Maßnahmen, die auf unterschiedlichen Ebenen ansetzen, ineinandergreifen und zu einem konsistenten, ganzheitlichen Ansatz verschmelzen. Die Regierungen sind seit 1999 auf höchster Ebene hinter einer Breitbandpolitik gestanden und haben hohe Budgets bereitgestellt, womit ein positives Investitionsklima geschaffen wurde.

Zuletzt ist auch hervorzuheben, dass in Schweden bereits aus dem betreiberneutralen Ansatz der Maßnahmen klar ersichtlich ist, dass die Förderung des Wettbewerbs ernst genommen wird und als zentrales Element der Breitbandpolitik angesehen wird. Diesem Grundsatz entsprechen auch neueste gesetzliche Änderungen, die die Kompetenzen des Regulators gestärkt haben. Diese gehen nun so weit, dass dem Regulator das Instrument der Entflechtung von der Infrastruktur- und Servicesparte marktbeherrschender Unternehmen mit eigener Infrastruktur zur Verfügung steht. In Österreich hingegen, stehen dem Regulator keine solche Instrumente zur Verfügung.

Schlussfolgerungen

Österreich braucht eine leistungsfähige Breitbandinfrastruktur, um das langfristige Wachstumspotential der Wirtschaft zu stärken. Wie die Ausführungen hier gezeigt haben, gibt es in diesbezüglich jedoch umfassenden Handlungsbedarf.

Länder, die eine Spitzenreiterposition in Forschung, Innovation und Bildung einnehmen, wie z.B. Schweden, haben die Bedeutung und vor allem den komplementären Charakter von Breitbandinfrastruktur zu diesen Bereichen früh erkannt, und wirksame Maßnahmen zur Förderung des Ausbaus ergriffen. Es wurden teilweise bereits in den späten 1990er Jahren nationale Breitbandstrategien entwickelt, die auf den höchsten politischen Ebenen vorangetrieben, in Gesetzen abgebildet und mit umfangreichen Mitteln in den nationalen Budgets unterlegt wurden. Durch derartige fiskalpolitische Maßnahmen konnten maßgebliche finanzielle Anreize zur Entwicklung von Breitbandinfrastruktur gesetzt und der Penetrationsgrad vor allem in geographisch abgelegenen Gebieten nachhaltig verbessert werden.

Parallel dazu sind in den meisten Ländern in der Spitzengruppe umfangreiche Maßnahmen zur nachfrageseitigen Verbreitung von Breitband ergriffen worden. Unterstützung der „digital literacy“ und „digital awareness“ sowie die Förderung des Zugangs von Nutzern mit Breitband verbundenen PCs haben sich als sehr wichtig erwiesen. Zuletzt wurde der Wettbewerb zwischen den alteingesessenen Telekommunikationsunternehmen und neuen Mitbewerbern durch Regulierungen gestärkt. Das zeigt, dass erfolgreiche Breitbandpolitik die Entwicklung von Breitbandinfrastruktur als vielschichtiges, systemisches Problem begreifen muss, das durch zielgerichtete politische Führung und angemessene öffentliche Ausgaben bewältigt werden muss. In einem solchen Ansatz greifen angebotsseitige Maßnahmen, wie Infrastrukturausbau und Wettbewerbsregulierung, und nachfrageseitige Maßnahmen, wie die Entwicklung von Inhalten und die Förderung von Kompetenzen in der Internetnutzung ineinander und verstärken sich gegenseitig. Niedrigere Kosten der Breitbandnutzung sind ein maßgeblicher Faktor der Verbreitung und Verankerung dieser Technologie in Gesellschaft und Wirtschaft. Dies erfordert neben eine angemessene Regulierung des Marktes, auch substantielle finanzielle Anreize durch die öffentliche Hand.

Eine flächendeckende Breitbandinfrastruktur allein ist nicht ausreichend. Neben einer hohen Verbreitung von Breitbandzugängen (gemessen an der Penetration) ist auch eine hohe

Qualität der angebotenen Breitbanddienste notwendig, damit Breitband seine Wachstumswirkung entfalten kann. Es kommt darauf an, was mit Breitband gemacht wird, nicht, dass Breitbandzugänge einfach nur zur Verfügung stehen. Die derzeit gängigen und auch zukünftigen Anwendungen müssen darauf reibungsfrei funktionieren. Deshalb kommt der Leistungsfähigkeit der Breitbandinfrastruktur hinsichtlich der Up- und Downstream Leistung, der Sicherheit und der hohen Verfügbarkeit eine zentrale Bedeutung zu. Das ist gerade angesichts des rasant steigenden Datenaufkommens in den vergangenen Jahren eine Herausforderung. Doch viele zukunftsweisende Anwendungsgebiete, wie z.B. synchrone und gemeinschaftliche e-learning Plattformen oder einige Gebiete der Telemedizin, wie z.B. Teleradiologie, aber auch Teleworking sind nur bei hohen Bandbreiten weiter entwicklungs- und ausbaufähig. Damit sollten neben der Erhöhung der Verbreitung von Breitbanddiensten auch der Ausbau der Leistungsfähigkeit der bestehenden Infrastruktur im Vordergrund infrastrukturpolitischer Maßnahmen stehen. In Spitzenreiternationen stehen den Nutzern bereits heute Bandbreiten zwischen 100 und 200 Mbits/Sekunde zur Verfügung. Dies wäre auch in Österreich für das Jahr 2020 erstrebenswert.

Literatur

- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R., Howitt, P. (2005). Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship. *Quarterly Journal of Economics* 120, 701-728.
- Airaksinen, A., Panizza, A. de, Bartelsman, E., Hagsten, E., Leeuwen, G. van, Franklin, M., Maliranta, M., Kotnik, P., Stam, P., Rouvinen, P., Farooqui, S., Quantin, S., Svanberg, S., Clayton, T., Barbesol, Y., (2008). Information Society: ICT impact assessment by linking data from different sources. Final Report, ICT Impact Project, Eurostat, Luxemburg. Verfügbar unter: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/information_society/methodology.
- Atkinson, R. D., Correa, D. K., Hedlund, J. A. (2008). *Explaining International Broadband Leadership. The International Technology and Innovation Foundation*. Washington. Verfügbar unter: www.innovationpolicy.org.
- Firth, L., Mellor, D. (2005). Broadband: Benefits and Problems. *Telecommunications Policy* 29, 223-236
- Fritz, O., Streicher G. (2009). *Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Telekom Austria Group*. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung im Auftrag der Telekom Austria Group, Wien, September 2009
- Bundeskanzleramt Österreich (2008). Regierungsprogramm für die XXIV. Gesetzgebungsperiode". Verfügbar unter: 2008, <http://www.bka.gv.at/DocView.axd?CobId=32965>. 8
- Cave, Martin (2006). Encouraging Infrastructure Competition through the Ladder of Investment. *Telecommunications Policy* 30
- Crandall, R., Lehr, W. and Litan, R. (2007). The effects of broadband deployment on output and employment: A cross-sectional analysis of U.S. data. Working paper Brookings Institution, Washington.
- David, P. (1990). The dynamo and the computer: An historical perspective on the modern Productivity Paradox. *American Economic Review Papers and Proceedings* 80(2), S. 355-361.
- Eskelinen, H., Frank, L., Hirvonen, T. (2008). Does strategy matter? A comparison of broadband rollout policies in Finland and Sweden. *Telecommunication Policy* 32, S. 412-421.
- Europäische Kommission, KOM(2009) 140 endgültig
- Farooqui, S. (2005). Information and Communication Technology Use and Productivity. *Economic Trends* 625, December.
- Friesenbichler K.S. (2009). *Wirtschaftspolitische Aspekte des Glasfaserausbaus in Österreich*. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung im Auftrag der Telekom Austria Group, Wien
- Government Office of Sweden (2009). *Broadband Strategy for Sweden*. Verfügbar unter: <http://www.sweden.gov.se/broadband>
- Maliranta, M. and P. Rouvinen (2006). Informational mobility and productivity: Finnish evidence. *Economics of Innovation and New Technology* 15(6), S. 605-616.
- MICUS (2008). *The Impact of Broadband on Growth and Productivity*. Studie für die Europäische Kommission (GD Informationsgesellschaft und Medien), Düsseldorf
- OECD (2008). Economic Implications of Broadband. In: *OECD Information Technology Outlook 2008*, Paris
- Oliner, S. D., Sichel, D.E., Stiroh, K.J. (2007). *Explaining a Productive Decade*. FEDS Working Paper No. 2007-63. Verfügbar unter SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1160248>.
- Qiang, C., Rossotto C, Kimura K. (2009). Economic Impacts of Broadband. Kapitel 3 in: *Information and Communications for Development 2009*, World Bank, Washington.
- Waverman, L., Meschi, M., Reillier, B., Dasgupta, K. (2007). *Access Regulation and Infrastructure Investment in the Telecommunications Sector: An Empirical Investigation*. London, Law and Economics Consulting Group with the Support of ETNO.

Tabelle 1: Preisdeterminanten für Breitband über unterschiedliche Bandbreiten hinweg

	1. Spezifikation			2. Spezifikation		
	Koeffizient	SE ^{†)}	p-Wert	Koeffizient	SE ^{†)}	p-Wert
log Preis						
relativer Marktanteil alternativer Anbieter mit eigener Infrastruktur	0.057	0.125	0.651	-0.011	0.093	0.907
relativer Marktanteil alternativer Anbieter mit reguliertem Zugang	-0.474**	0.228	0.047	-0.431*	0.229	0.071
log Bevölkerungsdichte (Einwohner/km ²) ⁺⁾	-0.069	0.047	0.152	-0.037	0.053	0.487
log Regulatory Quality Score	0.408	0.311	0.201			
log Broadband Quality Score				0.294*	0.167	0.089
log BIP	0.077	0.076	0.319	0.072	0.074	0.340
Konstante	0.507	1.321	0.704	1.484	0.925	0.120
Dummies für Bandbreite						
Beobachtungen	36			36		
R ²	0.4384			0.4385		
robuste Standardfehler	ja			ja		

Anmerkungen: ** 5% Signifikanzniveau; * 10% Signifikanzniveau. ^{†)} SE steht für Standardabweichung. ⁺⁾ Wird alternativ dazu ein Indikator verwendet, der misst auf welcher Fläche eines Landes 50% der Gesamtbevölkerung leben, so ändern sich die Ergebnisse nicht.