

# Investitionen in das Breitbandnetz im Spannungsfeld zwischen Wettbewerb und Regulierung

8

Nina Czernich und Oliver Falck\*

Auf der Konferenz »Gestärkt aus der Krise« wurden intensiv die Potenziale von Bildung, Innovation und IKT-Infrastruktur als Motoren wissensbasierten volkswirtschaftlichen Wachstums diskutiert. An diese Diskussion anknüpfend, beschäftigen wir uns in einem aktuellen Forschungsprojekt mit dem Wachstumsbeitrag von Kommunikationstechnologien. Dabei gehen wir im Besonderen der Frage nach, welchen gesamtwirtschaftlichen Wachstumseffekt der Ausbau moderner Breitbandnetze mit sich bringt. Die genauen Ergebnisse werden im Herbst zur Verfügung stehen. Der vorliegende Beitrag stellt grundlegende Überlegungen über den technologischen und wettbewerblichen Rahmen an, in dem ein modernes Breitbandnetz entstehen kann, und untersucht insbesondere die Fragestellung, inwieweit der Marktmechanismus Investitionen in Telekommunikationsinfrastruktur fördert und ob und unter welchen Umständen regulatorische Eingriffe nötig sind.

## Der Wachstumsbeitrag von Kommunikationstechnologien und Internet

Der Wachstumsbeitrag von Kommunikationstechnologien beschränkt sich nicht nur auf den direkten Beitrag von Investitionen in die Kommunikationsinfrastruktur und in neue Internet-Applikationen, deren Vielfalt mit zunehmenden Bandbreiten stetig ansteigt. Vielmehr können moderne Kommunikationstechnologien und das Internet, das den raschen Austausch von großen Datenmengen ermöglicht, zu einer Verbreitung von Informationen und damit zu Innovationen und letztendlich Wachstum in der modernen Wissensgesellschaft beitragen (vgl. Lucas 1988; Romer 1990; Aghion und Howitt 1998). So helfen neue Kommunikationstechnologien die innovativen Kapazitäten eines Landes zu erhöhen, indem sie beispielsweise Forschungs- und Entwicklungskooperationen zwischen Forschern oder Unternehmen auch über größere Distanzen ermöglichen. Daneben wird durch den un-

eingeschränkter Zugang zu Informationen über das Internet auch die Adaption von neuen Technologien erleichtert (vgl. Nelson und Phelps 1966; Benhabib und Spiegel 2005).

Voraussetzung hierfür ist allerdings die Verfügbarkeit eines modernen Breitbandnetzes. Während der Wachstumsbeitrag des Telefonnetzes von Röller und Waverman (2001) untersucht wurde, steht eine umfassende Analyse der Wirkungen des Breitbandnetzes auf das Wirtschaftswachstum noch aus. Dabei ist zu vermuten, dass die Wirkungen des Breitbandnetzes auf das volkswirtschaftliche Wachstum sogar noch größer sind als die des klassischen Telefonnetzes. Während die Funktion des Telefonnetzes vor allem aus der Senkung der Transaktionskosten besteht, sollte die Informationsfunktion des Breitbandnetzes in der modernen Wissensgesellschaft noch viel bedeutsamer sein.

Mit diesen Wirkungen eines modernen Breitbandnetzes für das volkswirtschaftliche Wachstum beschäftigt sich ein aktuelles Forschungsprojekt am ifo Institut für Wirtschaftsforschung, das derzeit im Bereich Humankapital und Innovation bearbeitet wird. Die Ergebnisse werden im Herbst zur Verfügung stehen. Ziel dieses Beitrages ist es, die Ausgangsbedingungen für die Entstehung eines modernen Breitbandnetzes zu skizzieren. Dabei wird berücksichtigt, dass ein modernes Breitbandnetz aus den vorhandenen Telefon-



\* ifo Institut für Wirtschaftsforschung.

und Kabelfernsehtetzen in einem wettbewerblichen aber regulierten Umfeld entsteht.

### Die Entstehung eines modernen Breitbandnetzes

In der öffentlichen Diskussion über die Entstehung eines modernen Breitbandnetzes kursieren viele schwer verständliche Begriffe: Ein Netz für alle Dienste, Paket-orientiert, Voice over IP, IP-Telefonie, Quality of Service, Migration, Konvergenz etc. Mit all diesen Begriffen ist die Tatsache gemeint, dass in einem modernen Breitbandnetz alle Medien (Sprache, Daten, Bild) auf Basis eines gemeinsamen Standards (Internetprotokoll) digitalisiert über ein Netz (Kernnetz) verbreitet werden (für einen umfassenden Überblick vgl. Czernich et al. 2008). Damit entfällt die traditionelle Trennung von Telefonnetz und Kabelfernsehtetz. Die einzelnen Nutzer sind an das neue Netz über verschiedene standortgebundene oder mobile Zugangstechnologien angeschlossen. Dabei unterscheiden sich die Zugangstechnologien nach den möglichen Übertragungsgeschwindigkeiten (Bandbreiten). Klassischerweise sind die Nutzer über das Kupferkabel des traditionellen Telefonnetzes oder über das Koaxialkabel des traditionellen Kabelfernsehtetzes mit dem Kernnetz verbunden. Um höhere Bandbreiten zu gewährleisten, werden diese Kabel aktuell und in Zukunft durch Glasfaserkabel ersetzt (sog. fibre-to-the-curb, fibre-to-the-building oder fibre-to-the-home). Auch unter den mobilen Zugangstechnologien ist eine rasante Entwicklung zu breitbandigen Zugangstechnologien wie UMTS oder WIMAX zu beobachten.

Der Übergang zu einem modernen Breitbandnetz erfolgt allerdings nicht abrupt, sondern schrittweise durch einen Ausbau der traditionellen Netzarchitektur. Insbesondere ist bis heute die Entwicklung entsprechender Hardware und Software für die wichtigen Knotenpunkte des Netzes noch nicht abgeschlossen. Diese Unsicherheiten über die endgültige Netzarchitektur schrecken potenzielle Investoren vor frühzeitigen Investitionen in neue Netzinfrastruktur ab.

### Notwendige und hinderliche Regulierungstatbestände in einem dynamischen Wettbewerbsumfeld

Derzeit führt die EU-Kommission eine Revision des seit 2003 bestehenden Rechtsrahmens für elektronische Telekommunikation durch. Ziel dieser Revision ist es, einen neuen Rechtsrahmen zu schaffen, der die regulatorischen Zuständigkeiten auf dem Markt für elektronische Kommunikation neu regelt und die zukünftige Regulierungspraxis festlegt. Wichtige Diskussionspunkte waren zuletzt sog. Regulierungsferien für neue Glasfasernetze sowie die Schaffung einer europäischen Regulierungsbehörde. Schließlich haben EU-Parlament, Kommission und Rat am 31. März 2009 ei-

nen Kompromiss gefunden, der den Weg für eine Einigung über die Reform ebnen sollte. Der Kompromiss sieht die Schaffung einer europäischen Regulierungsbehörde namens BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) vor. Statt Regulierungsferien für neue Netze ist eine Risikoteilung vorgesehen. Die Risikoteilung kann über langfristige Verträge mit Mindestabnahmemengen oder über Kooperationen beim Netzausbau erfolgen. Mit dieser Einigung soll die Phase der Unsicherheit über die künftige Ausgestaltung der Regulierung abgeschlossen und den potenziellen Investoren mehr Planungssicherheit beim Netzausbau gegeben werden.

### *Innovationswettbewerb, Marktzutrittsbarrieren und die Frage nach der Notwendigkeit von Regulierung*

Neben der Notwendigkeit einer Vorhersehbarkeit der Regulierung stellt sich die Frage nach der Notwendigkeit des Fortbestands von Regulierung. Jüngere Arbeiten (vgl. Aghion et al. 2009) beleuchten das Kalkül des etablierten Anbieters einer Technologie. Dabei wird argumentiert, dass ein etablierter Anbieter, der die aktuell beste verfügbare Technologie einsetzt, in einem sich technologisch rasch wandelnden Umfeld immer in neue Technologien investieren wird. Nur so könne der etablierte Anbieter mit der technologischen Entwicklung Schritt halten und technologisch fortgeschrittenen Markteintritt verhindern. Diese Strategie wird als eine Escape-entry-Strategie des etablierten Anbieters beschrieben (vgl. Aghion et al. 2009). Gelingt es dem etablierten Anbieter nicht, Markteintritt zu verhindern, so können Wettbewerber dem etablierten Anbieter Marktanteile streitig machen (vgl. auch Sutton 1998). Diese Argumentation setzt allerdings die Möglichkeit des Marktzutritts voraus. Bestehen dagegen Marktzutrittsbarrieren, verliert der etablierte Anbieter den Anreiz zu innovieren. In diesem Zusammenhang kann Regulierung, wenn sie als ein Instrument zum Abbau existierender Markteintrittsbarrieren eingesetzt wird, als gerechtfertigt und notwendig angesehen werden.

Im Telekommunikationssektor liegen solche Markteintrittsbarrieren vor, wenn ein einzelner Anbieter Eigentümer einer exklusiven Infrastruktur ist, d.h. keine alternativen Infrastrukturen vorhanden sind und eine Duplizierung der vorhandenen Infrastruktur betriebs- und volkswirtschaftlich nicht rentabel ist. In diesem Fall sog. monopolistischer Bottlenecks als Markteintrittsbarriere kann Regulierung in der Form von Zugang zu Netzelementen des etablierten Anbieters zu einem regulierten Preis zur Entstehung von Wettbewerb beitragen (vgl. Knieps und Brunekreeft 2007). Ein darüber hinausgehender aktiver regulierender Eingriff in den Marktprozess würde dagegen zu einem »Regulierungsversagen« im Sinne der Störung des Marktselektionsprozesses führen. Denn haben sich auf dem Markt starke Wettbewerber etabliert, so stört eine Aufrechterhaltung der Regulierung den Innovationswettbewerb zwischen den Wettbewerbern.

Aghion et al. (2005) beschreiben diesen Sachverhalt als eine Escape-competition-Strategie. Nur durch stetige Investitionen in die besten verfügbaren Technologien können sich Wettbewerber, die jeweils mit der besten verfügbaren Technologie produzieren, Marktanteile sichern und fallen nicht hinter innovierende Wettbewerber zurück.

Da der Ausbau eines modernen Breitbandnetzes entlang existierender Netze erfolgt, stellen die Elemente des traditionellen Netzes, die typischerweise im Eigentum der ehemals staatsmonopolistischen Telekommunikationsunternehmen sind, allerdings eine exklusive Infrastruktur dar. Dies schreckt potenzielle Wettbewerber ab, in den Markt einzutreten. Eine Duplizierung dieser Infrastruktur ist nicht rentabel, so dass sie zur Markteintrittsbarriere werden und die Entstehung von Wettbewerb behindern. Darüber hinaus ist nicht davon auszugehen, dass sich in geographischen Räumen mit einer zu geringen Bevölkerungsdichte der Ausbau paralleler Infrastrukturen rechnen und dadurch Wettbewerb entstehen wird.

#### *Regulierung bestehender Netzkomponenten*

Da eine Duplizierung bestehender Komponenten des traditionellen Netzes aus den genannten Gründen nicht rentabel ist und diese Komponenten beim Aufbau eines Breitbandnetzes eine exklusive Infrastruktur darstellen, scheint eine Zugangsregulierung gerechtfertigt. Dabei handelt es sich um bereits bestehende Elemente wie Kabelschächte oder die Kupferkabel der letzten Meile zum Nutzer. Der Zugang zu diesen Elementen garantiert Wettbewerbern und ehemaligen Monopolisten symmetrische Ausbaukosten für neue Telekommunikationsinfrastruktur und ermöglicht so die Entstehung von Infrastrukturwettbewerb. So sind beispielsweise bereits an vielen Hauptverteilern in großen Städten Wettbewerber, z.B. Arcor, mit dem Zugangsnetz der deutschen Telekom verbunden. Eine Regulierung neuer Elemente des modernen Breitbandnetzes ist dagegen nicht angebracht, da hierbei das etablierte Telekommunikationsunternehmen und neue Wettbewerber gleichen Kosten und Unsicherheiten gegenüberstehen.

Dabei ist eine symmetrische Regulierung, die nicht nur den Zugang zu Komponenten des etablierten Telekommunikationsunternehmens gewährleistet, zu bevorzugen. Insbesondere stellen der Zugang sowohl zu den entsprechenden Komponenten der Kabelfernsehnetze als auch zu Rohr- und Schachtanlagen von (öffentlichen) Versorgungsunternehmen Alternativen dar, die unterschiedliche Ausbaustrategien ermöglichen (vgl. Elixmann et al. 2008). Diese Alternativen sollten im Zuge einer symmetrischen Regulierung alternativen Netzbetreibern verfügbar gemacht werden. Erfolge einer derartigen Herangehensweise zeigen sich beispielsweise in Frankreich. Paris verfügt über ein weit verzweigtes Kanalsystem mit teils mannshohen Abwasserkanälen bis zu

den einzelnen Gebäuden. Dieses System wird inzwischen von Wettbewerbern der France Telecom, dem etablierten Telekommunikationsunternehmen in Frankreich, genutzt (vgl. Czernich et al. 2009), um eigene Glasfasernetze auszurollen und infrastrukturbasierter Wettbewerb in Gang zu setzen. Auch in den Niederlanden ist man inzwischen, dem amerikanischen Beispiel folgend, auf eine symmetrische Regulierung von Telefonnetz und Kabelfernsehnetz übergegangen (vgl. OPTA 2008).

#### *Regulierung neuer Netze in ländlichen Räumen*

Ein modernes Glasfasernetz lässt sich aufgrund von Verbundvorteilen in dicht besiedelten Städten günstiger ausbauen als in dünn besiedelten ländlichen Regionen. So sind etwa in einer dicht besiedelten Stadt sehr viel mehr Haushalte an einen Kabelverzweiger angeschlossen als in einem ländlichen Gebiet. Am Kabelverzweiger werden die Teilnehmeranschlüsse eines Gebietes bzw. Straßenzuges gebündelt und anschließend gesammelt weitergeleitet. Die Aufrüstung des Kabelverzweigers und Verlegung eines Glasfaserkabels zwischen Kabelverzweiger und Hauptverteiler, die den angeschlossenen Haushalten Anschlüsse bis zu 50 Mbt/s ermöglicht (VDSL), verursacht demnach in der Stadt geringere Stückkosten pro Anschluss als auf dem Land. In ländlichen Gebieten wird sich daher der parallele Netzausbau durch mehrere Netzbetreiber nicht profitabel durchführen lassen, so dass hier nur schwerlich davon auszugehen ist, dass Infrastrukturwettbewerb entsteht.

In diesem Fall könnte der Staat das Netz öffentlich bereitstellen und mit Steuermitteln finanzieren. Man könnte es aber auch durch einen privaten Wettbewerber herstellen lassen, dessen Kosten subventioniert und dessen Zugangspreise reguliert werden (vgl. Sinn 2008). Die Zugangspreisregulierung erfolgt in der Regel kostenbasiert auf dem prospektiven ökonomischen Konzept der Kosten effizienter Leistungserbringung (KEL).<sup>1</sup> Hausman (1997; 1999) argumentiert, dass der Netzzugang zu kostenbasierten Preisen negative Investitions- bzw. Innovationsanreize für den Anbieter setzt. Mit einer kostenbasierten Preissetzung für den Netzzugang wird der etablierte Anbieter gezwungen, den Wettbewerbern unentgeltlich eine Option auf seine unsichere Investition zu geben, die letztendlich zu den negativen Investitionsanreizen führt. Deshalb sollte das Zugangsregime, wie in der aktuellen europäischen Einigung vorgesehen, auch eine angemessene Risikoteilung enthalten, die die Unsicherheit der zukünftigen Nachfrage berücksichtigt und der Tatsache Rechnung trägt, dass die Entwicklung neuer Technologien den Netzausbau in der Zukunft zu geringeren Kosten ermöglicht.

<sup>1</sup> Eine Alternative zur kostenbasierten Zugangspreisregulierung diskutiert Kiessl (2009).



Ein anderer Weg, das Risiko zu teilen, sind Kooperationen der Netzbetreiber beim Netzausbau in ländlichen Regionen. Dies bedeutet eine gemeinsame Nutzung des Netzes bei nicht diskriminierenden Zugangspreisen (vgl. Czernich et al. 2009). Jüngst zeichnen sich erste Kooperationsversuche von Wettbewerbern ab, mit dem Ziel des gemeinsamen Ausbaus eines Breitbandnetzes und dessen gemeinsamer Nutzung. So plant z.B. E-Plus den Ausbau von drahtlosem Breitbandinternet in Regionen, die bisher kein DSL haben, und strebt dazu Kooperationen mit Wettbewerbern an (vgl. Welt.de 26.10.2008). Die Deutsche Telekom AG ist von ihrer bisherigen Strategie abgerückt, den Ausbau des Breitbandnetzes allein zu bewerkstelligen. Derzeit verhandelt sie mit Wettbewerbern über mögliche Kooperationen beim Ausbau von fibre-to-the-home (vgl. WirtschaftsWoche Nr. 43, 2008).

### Schlussfolgerungen

Die Risikoteilung durch Kooperationen beim Ausbau neuer Breitbandnetze wird auch im jüngsten Kompromiss über den europäischen Rechtsrahmen für elektronische Telekommunikation unterstützt. Dieser Kompromiss ist daher diesbezüglich positiv zu bewerten. Allerdings sind Streitigkeiten bei der Ausgestaltung der Risikoteilung im Einzelnen vorprogrammiert. Wie hoch sind beispielsweise Abnahmegarantien, Risikoaufschläge etc.? Daher sollte Regulierung neuer Netze, um Unsicherheiten zu vermeiden, auf das geringst mögliche Maß, d.h. auf ländliche Gebiete, beschränkt werden.

Ungeachtet dessen sollte der Zugang zu Komponenten der traditionellen Netze, deren Duplizierung nicht rentabel ist, durch Regulierung sichergestellt sein. Bei diesen Komponenten handelt es sich beispielsweise um die Kupferkabel zu den Haushalten sowie die Kabelschächte. Hier ist eine symmetrische Regulierung angebracht. Diese gewährleistet nicht nur den Zugang zu Komponenten des etablierten Telefonnetzanbieters, sondern auch zu alternativen Komponenten wie Kabelschächte und Leerrohre von Stadtwerken. So werden alternative Ausbaustrategien ermöglicht, die eine rasche Breitbandverbreitung ermöglichen und so letztendlich zu volkswirtschaftlichem Wachstum beitragen.

### Literatur

Aghion, P., N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith und P. Howitt (2005), »Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship«, *Quarterly Journal of Economics* 120, 701–728.  
 Aghion, P., R. Blundell, R. Griffith, P. Howitt und S. Prantl (2009), »The Effects of Entry on Incumbent Innovation and Productivity«, *The Review of Economics and Statistics* 91(1), 20–32.  
 Aghion, P. und P. Howitt. (1998), *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, Cambridge, MA.  
 Nelson, R.R. und E. Phelps (1966), »Investment in Humans, Technology Diffusion and Economic Growth«, *American Economic Review* 56(2), 69–75.

Benhabib, J. und M.M. Spiegel. (2005), »Human Capital and Technology Diffusion«, in: P. Aghion und St. N. Durlauf (Hrsg.), *Handbook of Economic Growth*, North Holland, Amsterdam, 935–966.  
 Berke, J. (2008), »Tabu gebrochen«, *WirtschaftsWoche* Nr. 43, 20. Oktober.  
 Czernich, N., O. Falck, T. Kiessl und T. Kretschmer (2008), *Regulierung in Telekommunikationsmärkten: Technologische Dynamik und Wettbewerbspotenziale*, ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung 32, München.  
 Czernich, N., O. Falck, T. Kiessl und T. Kretschmer (2009), »Regulatory Framework For Next-Generation Access Networks Across Europe«, erscheint in *DICE Report* Nr. 1, 2009.  
 Elixmann, D., D. Ilic, K.-H. Neumann und T. Plückerbaum (2008), *The Economics of Next Generation Access – Final Report*, Study for the European Competitive Telecommunication Association (ECTA), WIK-Consult, Bad Honnef.  
 Hausman, J. (1997), »Valuating the Effect of Regulation on New Services in Telecommunications«, *Brookings Papers: Microeconomics*, 1–18.  
 Hausman, J. (1999), »Regulation by TSLRIC: Economic Effects on Investment and Innovation«, *MMR-Beilage* 3, 22–26.  
 Heuzeroth, T. (2008), »E-Plus startet Aktion für Breitband auf dem Land«, *Welt.de*, 26. Oktober.  
 Kiessl, T. (2009), »Constrained Access Regulation in Multiproduct Quality Competition: Revolving the Patent Argument«, ifo Institut für Wirtschaftsforschung, mimeo.  
 Knieps, G. und G. Brunekreeft (2007), *Zwischen Regulierung und Wettbewerb. Netzsektoren in Deutschland*, Springer, Heidelberg.  
 Lucas, R.E. (1988), »On the Mechanics of Economic Development«, *Journal of Monetary Economics* 22(1), 3–42.  
 OECD (2007), »Broadband and the Economy, Ministerial Background Report«, DSTI/ICCP/IE(2007)3/FINAL.  
 OPTA (2008), »Fixed Telephony, Broadband and Leased Line Preliminary Draft Decision: Context and Perspective«, <http://www2.opta.nl/download/Fixed+Telephony+Broadband+and+Leased+Lines+Preliminary+Draft+Decisions%5Fcontext+and+perspective+15+July+2008%5Fbeveiligd%2Epdf>.  
 Röller, L.-H. und L. Waverman (2001), »Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach«, *American Economic Review* 91(4), 909–923.  
 Romer, P. (1990), »Endogenous Technological Change«, *Journal of Political Economy* 99 (5), S71–S102.  
 Sinn, H.-W. (2008), »Vorwort«, in: N. Czernich, O. Falck, T. Kiessl und T. Kretschmer (2008), *Regulierung in Telekommunikationsmärkten: Technologische Dynamik und Wettbewerbspotenziale*, ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung 32, München.  
 Sutton, J. (1998), *Technology and Market Structure*, MIT Press, Cambridge, MA.

