

Arvanitis, Spyros; Stucki, Tobias; Wörter, Martin

Research Report

Bestimmungsfaktoren der Performance des schweizerischen Breitbandmarktes im internationalen Vergleich: Untersuchung im Auftrag der ICT Switzerland

KOF Studien, No. 20

Provided in Cooperation with:

KOF Swiss Economic Institute, ETH Zurich

Suggested Citation: Arvanitis, Spyros; Stucki, Tobias; Wörter, Martin (2011) : Bestimmungsfaktoren der Performance des schweizerischen Breitbandmarktes im internationalen Vergleich: Untersuchung im Auftrag der ICT Switzerland, KOF Studien, No. 20, ETH Zurich, KOF Swiss Economic Institute, Zurich,
<https://doi.org/10.3929/ethz-a-010700045>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/54695>

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.

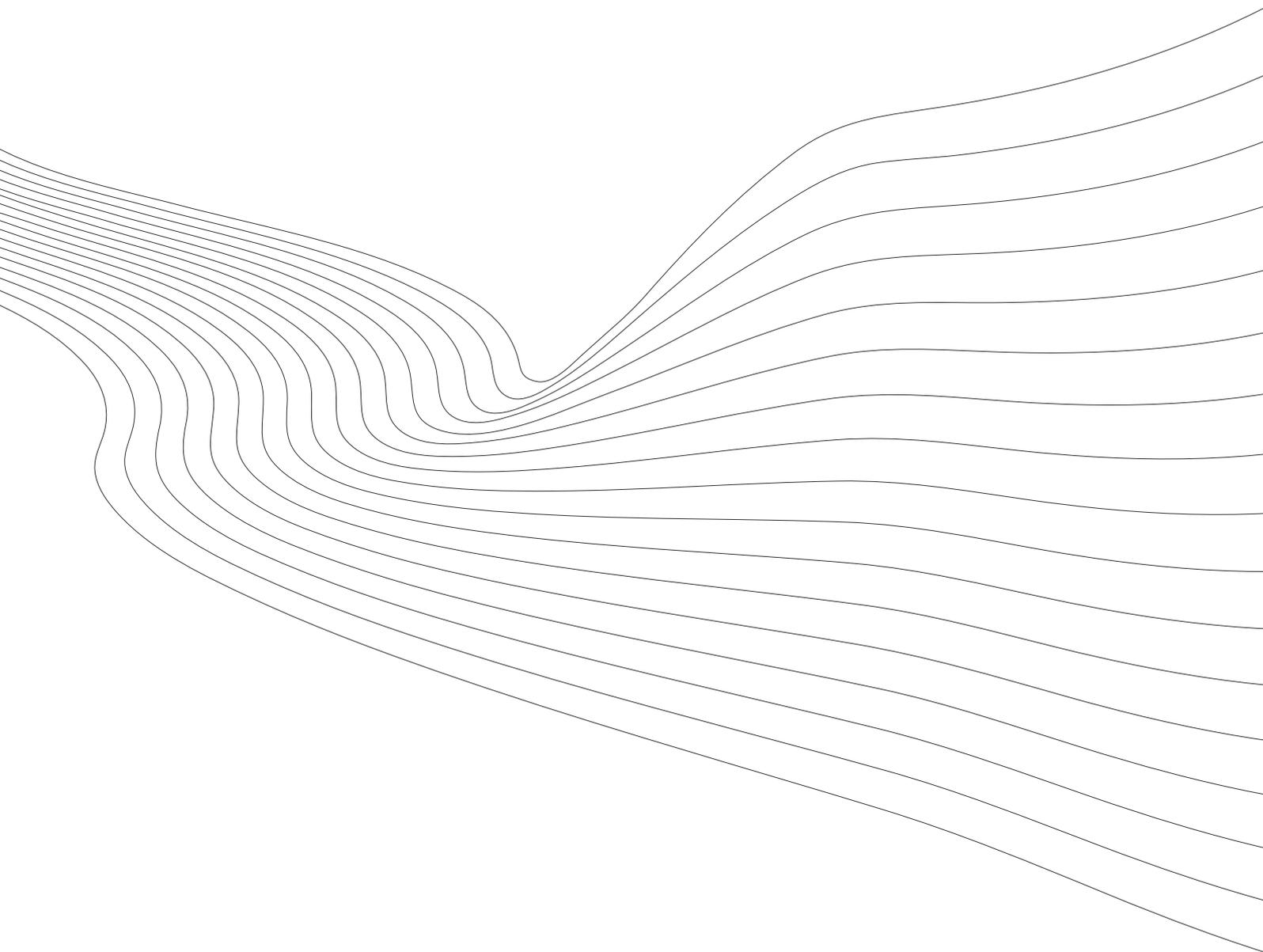
You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

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.

Bestimmungsfaktoren der Performance des schweizerischen Breitbandmarktes im internationalen Vergleich

Untersuchung im Auftrag der ICT Switzerland

Spyros Arvanitis • Tobias Stucki • Martin Wörter



Impressum

Herausgeber

KOF Swiss Economic Institute, ETH Zurich

© 2011 KOF Swiss Economic Institute, ETH Zurich

Untersuchung im Auftrag der ICT Switzerland

Autoren

Spyros Arvanitis

Tobias Stucki

Martin Wörter

KOF

ETH Zurich
KOF Swiss Economic Institute
WEH D 4
Weinbergstrasse 35
8092 Zurich
Switzerland

Phone +41 44 632 42 39
Fax +41 44 632 12 18
www.kof.ethz.ch
kof@kof.ethz.ch

Zusammenfassung

Ziel der Studie ist die Bewertung der Performance des Breitbandmarktes in der Schweiz im internationalen Vergleich unter besonderer Beachtung des Einflusses von regulierungs- und wettbewerbsrelevanten Grössen.

Ein zentrales Kriterium zur Beurteilung des Breitbandmarktes ist die Verbreitung von Breitbandtechnologien innerhalb eines Landes. Die am häufigsten verwendete Statistik zum Vergleich der Verbreitung der Breitbandtechnologie zwischen Ländern stammt von der OECD. Für alle OECD Länder werden dort basierend auf Anschlussdaten die Anzahl Anschlüsse pro 100 Einwohner eines Landes miteinander verglichen. In der neuesten Statistik von Dezember 2008 belegt die Schweiz mit 33.5 Anschlüssen pro 100 Einwohner den vierten Rang. Dies mag auf den ersten Blick erstaunen, hat doch die Schweiz den Telekommunikationsmarkt im Vergleich mit anderen Ländern erst sehr spät zu öffnen begonnen. In dieser Studie wird anhand von ökonometrischen Analysen untersucht, von welchen Faktoren die Verbreitung von Breitbandinternet primär bestimmt wird.

Die wichtigste Erkenntnis unserer ökonometrischen Analyse der Bestimmungsfaktoren der Breitbandpenetration auf der Basis von OECD-Daten für die Periode 2007/2008 ist, dass für den kurzen Zeitraum, den wir untersucht haben, die *strukturellen* Faktoren (wie GDP pro Kopf, Grad der Ungleichmässigkeit der Einkommensverteilung, Ausbildungsniveau, Bevölkerungsdichte etc.) ein beträchtlich *höheren* Erklärungsbeitrag für die Verbreitung von Breitbandanschlüssen beisteuern als Variablen, die unter dem *Politikeinfluss* stehen, nämlich der Preis, die Variable für den technologiebezogenen Wettbewerb (welche den Inter-Plattform-Wettbewerb widerspiegelt) und die regulierungsbezogenen Variablen. Unter den regulierungsbezogenen Faktoren sind (a) die spät eingeführte Entbündelung, (b) hohe institutionell bedingte Eintrittsbarrieren und (c) ein hoher Staatanteil am Telekommunikationsmarkt, die *negativ* auf die Penetration wirken.

Die Analyse der Abweichung vom OECD-Mittelwert der in der ökonometrischen Analyse berücksichtigten Bestimmungsfaktoren für die einzelnen Länder zeigt, dass die *Schweiz* hinsichtlich der meisten strukturellen Faktoren zu den jeweils sechs Ländern gehört, welche die grössten (absolute) Abweichungen vom OECD-Mittelwert, somit auch die stärksten (positiven) Penetrationseffekte aufweisen. Bezüglich der Preisvariablen befindet sich die Schweiz (zusammen mit Dänemark, Island und den USA) in der Nähe des OECD-Durchschnitts und somit im Mittelfeld. Die im Vergleich späte Entbündelung und der immer noch hohe Staatsanteil am Telekommunikationsmarkt sind die zwei regulierungsbezogenen Faktoren, bei welchen die

Schweiz schlechter als der OECD-Durchschnitt abschneidet. Da sich der Staatsanteil in unserem Modell allerdings nur schwach auf die Penetration auswirkt, fällt diese Differenz gesamthaft kaum ins Gewicht. Dies im Gegensatz zu den Anzahl Jahren seit der Entbündelung, welche sich deutlich stärker auswirken.

Die Resultate zeigen, dass das gute Abschneiden der Schweiz bezüglich der Verbreitung von Breitbandinternet primär auf die gute Ausgangslage bezüglich der strukturellen Faktoren im Vergleich mit anderen OECD-Ländern zurückzuführen ist. Hätte man mit der Entbündelung des Telekommunikationsmarktes allerdings früher begonnen, hätte womöglich eine noch höhere Penetration erreicht werden können.

1. Einleitung

Der Bundesrat wird in Erfüllung eines parlamentarischen Vorstosses dem Parlament bis spätestens Mitte 2010 einen Bericht über die Entwicklung des schweizerischen Fernmelde-marktes und die Erfahrungen mit dem im Jahr 2007 revidierten Fernmeldegesetz vorlegen. Dies war der Anlass, weshalb die ICT Switzerland der KOF einen Auftrag zur Erstellung einer Studie zu dieser Thematik erteilt hat.

Ziel des Projektes ist die Bewertung der Performance des Breitbandmarktes in der Schweiz im internationalen Vergleich unter besonderer Beachtung des Einflusses von regulierungs- und wettbewerbsrelevanten Grössen.

Zur Realisierung des Auftrags wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

a) Definition und Messung der Performance des Breitbandmarktes (Kapitel 2): Verschiedene Konzepte der Messung der Performance des Breitbandmarktes (z.B. Konzept von Phoenix Center, EU) wurden einerseits auf ihre konzeptionelle Eignung, andererseits auf ihre Operationalisierbarkeit (z.B. Datenverfügbarkeit) für diese Studie überprüft. Dies setzte auch eine Abgrenzung des Breitbandmarktes voraus. Es wurde aber auch überprüft, ob die Datenlage eine (technologiebedingte) differenzierte Betrachtung von Teilmärkten (DSL- vs. Kabel-technologie) erlaubt. Es wurden ausschliesslich Daten aus öffentlich zugänglichen Quellen verwendet.

b) Postulierung eines ökonomischen Modells der Bestimmungsfaktoren der Breitbandmarkt-Penetration auf Länderstufe für die OECD-Länder (inklusive Schweiz) (Kapitel 3): Als Basis der Modellierung dienten bereits existierende neuere Studien. Es wurde eine Adoptions-Gleichung spezifiziert und ökonomisch geschätzt, welche das Ausmass der Marktpenetration erklärt als Funktion einerseits von „politikunabhängigen“ ökonomischen Grössen (z.B. pro Kopf-Einkommen, durchschnittliche Grösse der Haushalte bzw. Unternehmen), andererseits von Regulierungsgrössen bzw. Grössen, welche die Wettbewerbsbedingungen beschreiben.

c) In einem dritten Teil (Kapitel 4) wurde anhand der unter b) ermittelten Elastizitäten für die Modellvariables die Abweichungen vom OECD-Durchschnitt für jede der berücksichtigten Bestimmungsfaktoren für die Schweiz und für ausgewählte Länder analysiert und im Hinblick auf deren Bedeutung für die Erklärung der relativen Penetration kommentiert.

Die Studie basiert auf den neuesten verfügbaren Daten (also bis Dezember 2008) und zielt primär auf die Untersuchung der Einflussfaktoren der Breitbandpenetration in *jüngster Zeit*.

2. Indikatoren

Breitbanddienste sind inzwischen wesentlicher Teil der Telekommunikation eines Landes. Entsprechend ist es für die einzelnen Länder wichtig zu wissen, wie gut sie im internationalen Vergleich abschneiden. Es ist von daher nicht erstaunlich, dass es verschiedenste Indikatoren gibt, die diese Nachfrage befriedigen wollen. In diesem Kapitel werden solche Indikatoren miteinander verglichen. Damit die Vergleichbarkeit der Daten gewährleistet ist, werden Indikatoren aus dem Jahr 2006 verwendet.

2.1 Indikatoren zur Verbreitung der Breitbandtechnologie

OECD-Breitbandanschlüsse-Indikator

Ein zentrales Kriterium zur Beurteilung des Breitbandmarktes ist die Verbreitung von Breitbandtechnologien innerhalb eines Landes. Nur wenn die Leute Breitbanddienste auch effektiv nutzen, kommen deren Vorteile zur Geltung. In der Literatur wird dazu meist die Penetrationsrate, welche durch die „Anzahl Breitbandanschlüsse pro 100 Einwohner“ bestimmt wird, verwendet. Vorteil dieser Grösse ist es, dass die entsprechenden Daten relativ leicht zugänglich sind und genau gemessen werden können, da die Telekommunikationsunternehmen wissen, wie viele Breitbandanschlüsse in ihrem Netzwerk genutzt werden. Allerdings wird die Interpretation der Ergebnisse dadurch erschwert, dass Leute Zugang zu Breitbandinternet haben können, auch wenn sie nicht selber über einen eigenen Anschluss verfügen. So reicht in der Regel ein Anschluss pro Haushalt aus, um allen Haushaltsmitgliedern die Nutzung von Breitbandinternet zu ermöglichen. Weiter ist es mit der zunehmenden Verbreitung von kabellosem Zugang zum Internet möglich, einen Breitbandanschluss auch über mehrere Haushalte zu teilen. Es wird also nicht ein Breitbandanschluss pro Einwohner benötigt, damit alle Leute Zugang zu Breitbandinternet haben.

Die am häufigsten verwendete Statistik zum Vergleich der Verbreitung der Breitbandtechnologie zwischen Ländern stammt von der OECD (siehe OECD 2007a, S. 158). Für alle OECD Länder werden dort basierend auf Anschlussdaten die Anzahl Anschlüsse pro 100 Einwohner eines Landes miteinander verglichen.¹ Wie aus Tabelle 1, Spalte 1 zu entnehmen ist, weisen Dänemark (29.3 Anschlüsse), die Niederlande (28.8 Anschlüsse) und Island (27.3 Anschlüsse) die grösste Anschlussdichte aus. Mit 27 Anschlüssen pro 100 Einwohner folgt die Schweiz nur knapp dahinter. Verglichen mit anderen OECD Ländern ist das Breitbandinternet in Griechenland (2.7 Anschlüsse), Mexiko (2.8 Anschlüsse) und der Türkei (3 Anschlüsse) am wenigsten verbreitet.

¹ In der Studie werden folgende Technologien betrachtet: DSL, Kabel, FTTB/H. Andere breitbandfähige Technologien werden mangels Daten oder Marktrelevanz ausser Acht gelassen. Damit soll nicht ausgeschlossen werden, dass namentlich die Bedeutung mobiler Technologien in Zukunft weiter zunehmen könnte.

„Breitbandnirvana“-Indikator

Wie erläutert, wird in der Statistik der OECD nicht gemessen, wie viele Leute effektiv Breitbandinternet nutzen. Haben in einem Land mehr Leute über einen einzelnen Anschluss Zugang zum Internet als dies in einem anderen Land der Fall ist, so kann dies zu gewissen Verzerrungen führen. In Ford (2007) wird versucht diese Verzerrung zu beheben, indem die Anschlussstatistik für die durchschnittliche Haushaltsgrösse und Unternehmensgrösse in einem Land korrigiert wird. Für jedes Land wird so die Anzahl Breitbandanschlüsse pro 100 Einwohner berechnet, die erreicht werden kann, wenn alle Haushalte und Unternehmen über einen Breitbandanschluss verfügen. Dieser Zustand wird als „Breitbandnirvana“ bezeichnet. Aufbauend auf dieser Statistik ist es möglich ein Performance-Mass zu erstellen, indem die effektive Anzahl Anschlüsse ins Verhältnis zu der Anzahl Anschlüsse im „Breitbandnirvana“ gesetzt werden. Dieses Mass gibt dann den Anteil der Unternehmen bzw. Haushalte wider, welche über einen Breitbandanschluss verfügen (Tabelle 1, Spalte 2). Das Beispiel Korea zeigt allerdings, wie schwierig es ist, die Anzahl Personen abzuschätzen, welche über denselben Anschluss Zugang zu Breitbandinternet erhalten können. Würden diese Zahlen stimmen, so hätten in Korea rund 4% der Unternehmen bzw. Haushalte mehr als einen Anschluss. Nichtsdestotrotz dürfte diese Statistik gewisse Hinweise geben, wie gut das Potenzial von Breitbandinternet in den einzelnen Ländern ausgeschöpft wird. Breitbandinternet sollte demzufolge in Korea deutlich stärker verbreitet sein als in den anderen OECD Ländern. Wie in der Anschlussstatistik schneiden die Niederlande (0.66), die Schweiz (0.63) und Dänemark (0.61) auch hier wieder ganz gut ab. In diesen Ländern verfügen etwas über 60% der Unternehmen bzw. Haushalte über einen Breitbandinternetanschluss. Am wenigsten verbreitet ist Breitbandinternet in der Slowakei (0.11), Mexiko (0.11) und Griechenland (0.07).

OECD-Breitbandbenutzer-Indikator

Die beiden bisherigen Statistiken basieren auf Anschlussdaten. Es ist aber schwierig mit Anschlussdaten abzuschätzen, wie viele Personen effektiv Zugang zu Breitbandinternet haben. Genauere Aussagen über den effektiven Zugang zu Breitbandinternet lassen sich anhand von Benutzerdaten machen. Für Benutzerstatistiken müssen die Endbenutzer direkt befragt werden. Entsprechend sind solche Statistiken mit einem grossen Erhebungsaufwand verbunden und werden von den einzelnen Ländern nur in unregelmässigen Abständen durchgeführt. Da die Befragungen meist nicht zentral koordiniert werden, dürfte die Vergleichbarkeit der Daten eingeschränkt sein. Ein internationaler Vergleich von Benutzerdaten wird von der OECD bereitgestellt (OECD 2008a). Wie in den Anschlussstatistiken schneidet Korea auch hier ganz vorne ab (Tabelle 1, Spalte 3). Gemäss dieser Statistik nutzten in Korea in 2006 rund 94% der Haushalte Breitbandinternet. Mit einer Rate von 72% respektive 68% der Haushalte liegen Island und Japan auf den Plätzen 2 und 3. In der Schweiz nutzten 53% der Haushalte Breitbandinternet, was zumindest noch für eine Klassierung im vordersten Drittel reicht. Wie in den

Anschlussstatistiken werden die hintersten Plätze auch hier von Mexiko, Griechenland und der Türkei belegt – in allen drei Ländern nutzen weniger als fünf Prozent der Haushalte Breitbandinternet.

Obwohl die ersten drei Performance-Masse alle die Verbreitung von Breitbandinternet messen, zeigt sich, dass das Abschneiden der einzelnen Länder je nach Mass relativ unterschiedlich ausfällt. Während es zum Beispiel Japan bei den ersten beiden Indikatoren knapp nicht reicht, sich im ersten Drittel zu klassieren, schneidet Japan in der Benutzerstatistik mit Rang 3 ganz an der Spitze ab. Auf der anderen Seite fällt die Schweiz, welche in den ersten beiden Statistiken jeweils auf dem 4. Rang lag, in der Benutzerstatistik auf Rang 9 zurück. Allerdings sind auch gewisse Gemeinsamkeiten zu erkennen. So schneiden Korea und die Niederlande bei allen Massen relativ gut ab, während Griechenland, Mexiko, die Slowakei und die Türkei generell die hintersten Plätze belegen.

2.2 Indikatoren auf der Basis von erweiterten Konzepten

ITIF-Breitbandqualitätsindikator

Neben den Performance-Massen, welche sich lediglich auf die Verbreitung von Breitbandinternet beschränken, werden bei anderen Indikatoren auch noch weitere Qualitätsmerkmale in die Bewertung einbezogen. Ein solches Mass wird beispielsweise für das „ITIF Broadband Ranking“ verwendet (siehe ITIF 2007). In den Qualitätsindikator fliessen dort neben der Verbreitung auch die Geschwindigkeit und der Preis für Breitbandinternet mit ein. Für die Messung der Verbreitung werden die Anzahl Anschlüsse pro Haushalte berechnet, indem die Anzahl Breitbandanschlüsse mit der durchschnittlichen Haushaltsgrösse normiert wird. Dadurch soll für den Effekt korrigiert werden, dass die durchschnittliche Haushaltsgrösse in den einzelnen Ländern variiert. Bei einer solchen Normierung wird allerdings nicht berücksichtigt, dass gewisse Anschlüsse von Unternehmen und nicht von privaten Haushalten genutzt werden, wodurch die berechnete Grösse generell zu hoch ausfallen dürfte. Der Effekt der Normierung ist allerdings relativ gering und führt kaum zu Verschiebungen gegenüber der Anschlussstatistik der OECD. Bei der Geschwindigkeit wird aus von der OECD erfassten Breitbandangeboten eine durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit berechnet. Als Preisindikator wird der Preis verwendet, der pro Monat bei der schnellsten verfügbaren Technologie für ein Mbit/s Downloadgeschwindigkeit bezahlt werden muss. Die drei einzelnen Grössen werden schliesslich standardisiert und zu einem einzelnen Qualitätsmass aufsummiert. Werden diese zusätzlichen Qualitätsmerkmale berücksichtigt, so schneiden Korea gefolgt von Japan und Island am besten ab (Tabelle 1, Spalte 4). Insbesondere Japan, welches bei der reinen Verbreitungsstatistik nicht so gut abschneidet, kann dank den schnellen Breitbandleitungen in diesem Ranking einige Ränge gut machen. Auf der anderen Seite fällt die Schweiz, wo die Downloadgeschwindigkeiten im

internationalen Vergleich eher tief sind, zurück und klassiert sich nur noch knapp in der ersten Hälfte. Am Ende des Rankings hat sich kaum etwas verändert. Schlusslichter sind wie zuvor Griechenland, die Slowakei, Mexiko und die Türkei. Da der Preis bei diesem Indikator mit der Downloadgeschwindigkeit gewichtet wird und die Downloadgeschwindigkeit auch separat noch in das Qualitätsmass einfließt, erhält die Geschwindigkeit in dieser Studie ein besonders hohes Gewicht. Es ist deshalb nicht erstaunlich, dass Länder mit besonders hohen Downloadgeschwindigkeiten (Japan, Korea, Finnland, Schweden und Frankreich), bei diesem Qualitätsmass allesamt auf den vorderen Rängen abschneiden, obwohl die Verbreitung von Breitbandinternet zum Teil gar nicht so hoch ist. Einzig Island konnte sich trotz relativ tiefer Downloadgeschwindigkeit auch bei diesem Ranking auf den vorderen Rängen platzieren. Dies ist allerdings auch damit zu erklären, dass die Geschwindigkeitsunterschiede im Mittelfeld eher gering ausfallen und somit kaum einen Einfluss auf den Gesamtindikator haben. Neben dem Ranking aller OECD-Länder wird unter der Rubrik (Rang_EU) auch das Ranking anhand dieses Indikators für die EU-Länder allein präsentiert.

EU-Breitbandqualitätsindikator

Mit dem „Broadband Performance Indicator“ wurde für die EU 27 Mitgliedsländer und Norwegen ein noch detailliertes Qualitätsmass gebildet (siehe EU 2008). Bei diesem Indikator werden neben der Verbreitung, dem Preis und der Geschwindigkeit auch noch einige weitere Qualitätsmerkmale verwendet. So fließt in den Gesamtindikator zusätzlich ein Mass für den Marktanteil von neu eingetretenen Unternehmen im Breitbandmarkt mit ein, was die Wettbewerbsintensität und somit die Innovationsbereitschaft der Unternehmen messen soll. Weiter wird einbezogen, wie intensiv die Leute in den einzelnen Ländern neuere, innovative Dienstleistungen im Internet beanspruchen, wie zum Beispiel E-Banking oder das individuelle Herunterladen von Software. Als dritte Erweiterung wird gemessen, inwiefern in den einzelnen Ländern ein sozioökonomisches Umfeld gegeben ist, welches für die Nutzung von Breitbandinternet von Bedeutung ist. Trotz den doch zahlreichen Erweiterungen gegenüber dem ITIF Ranking, sieht die Rangordnung bei diesem für EU Länder berechneten Ranking relativ ähnlich aus. Schweden, die Niederlande und Dänemark liegen bei beiden Rankings an der Spitze der EU Länder, während Griechenland und die Slowakei eher im hinteren Teil angesiedelt sind (Tabelle 1, Spalte 5). Es sind allerdings auch einige grössere Verschiebungen zu verzeichnen. So ist zum Beispiel Finnland von der Spitze ins Mittelfeld abgerutscht, während Grossbritannien einige Ränge gut machen konnte. Ein Grund dafür ist, dass Grossbritannien bei der hier berücksichtigten Wettbewerbsintensität deutlich besser abschneidet als Finnland. Interessanterweise sind diese Verschiebungen aber nicht nur auf die Erweiterungen der Teilindikatoren zurückzuführen, sondern hängen auch stark mit einer etwas anderen Messung der auch von ITIF verwendeten Indikatoren zusammen. Während Finnland beim Preis im ITIF Ranking deutlich besser abschneidet als Grossbritannien, ist die Reihenfolge beim Ranking der

EU gerade umgekehrt. Worauf diese Verschiebung genau zurückzuführen ist, ist schwierig zu sagen, es zeigt aber, wie stark ein solches Ranking von der Wahl der zugrunde liegenden Daten abhängig ist.

2.3 Indikatoren basierend auf indirekter Performancemessung

Ein etwas anderer Weg als bei den bisher besprochenen Indikatoren wird in den Studien von Ford et al. (2007, 2008) eingeschlagen. Anstatt direkt über irgendwelche Indikatoren die Qualität von Breitbandnetzen zu vergleichen, wird dort anhand einer Regression das Potenzial von Breitbandinternet in einem Land berechnet, und die Performance anschliessend als Abweichung der effektiven Penetration von der erwarteten Penetration (Potenzial) interpretiert.

Für die Berechnung des Potenzials wird in einem ersten Schritt eine Regression geschätzt, in welcher die Penetration durch verschiedene ökonomische und demografische Merkmale der einzelnen Länder erklärt wird. Als Penetrationsmass wird die Anzahl Breitbandanschlüsse pro 100 Einwohner der OECD verwendet. Insgesamt werden folgende Faktoren in die Regression einbezogen: der Preis für Breitbandinternet, das Bruttoinlandprodukt pro Kopf, ein Mass für die Einkommensverteilung, das Ausbildungsniveau, die Altersstruktur, die Bevölkerungsdichte, die durchschnittliche Haushaltgrösse, die durchschnittliche Unternehmensgrösse und die Anzahl Telefonanschlüsse pro 100 Einwohner. In einem zweiten Schritt wird aufbauend auf den in dieser Regression erhaltenen Koeffizienten und den effektiven Werten der einzelnen Länder, das Potenzial von Breitbandinternet berechnet. Da beispielsweise die Türkei und Mexiko im Vergleich mit anderen OECD Ländern ein tiefes Bruttoinlandprodukt pro Kopf haben, das Einkommen stark ungleichmässig verteilt ist und auch das Ausbildungsniveau tief ist, ist das geschätzte Potenzial für Breitbandinternet in diesen beiden Länder relativ gering. Auf der anderen Seite liegen Länder wie die Niederlande, Dänemark oder auch die Schweiz, welche generell viel bessere Voraussetzungen für die Verbreitung von Breitbandinternet besitzen. In einem dritten Schritt wird schliesslich der Indikator gebildet, indem die effektive Verbreitung von Breitbandinternet ins Verhältnis zur potenziell erwarteten Verbreitung gesetzt wird. Je besser ein Land gegenüber seinem Potenzial abschneidet, desto besser ist die Performance dieses Landes.

Am besten schneiden in diesem Ranking Finnland, Island und Belgien ab. In diesen Ländern wird das Potenzial für Breitbandinternet deutlich übertroffen. Auch die Schweiz schneidet ganz gut ab. Trotz guten Voraussetzungen für Breitbandinternet und entsprechend hohen Erwartungen, liegt in der Schweiz die effektive Penetration über der erwarteten. Abgeschlagen auf dem letzten Rang liegt Griechenland, welches relativ tiefe Erwartungen nicht erfüllen kann. Insbesondere wegen des hohen pro Kopf Einkommens sind in Luxemburg die Voraussetzungen für Breitbandinternet um einiges besser. Da die hohen Erwartungen aber deutlich nicht erfüllt

werden können, liegt auch Luxemburg ganz am Ende des Ranking. Auch in Dänemark und Korea werden gute Voraussetzungen im internationalen Vergleich nur ungenügend ausgeschöpft. Beide Länder schneiden deshalb bei diesem Ranking schlechter ab als bei anderen Indikatoren. Demgegenüber werden tiefe Erwartungen von den sonst meist am Schluss anzutreffenden Ländern Mexiko und Türkei nur knapp nicht erfüllt bzw. sogar leicht übertroffen, so dass beide Länder in diesem Ranking deutlich besser klassiert sind als zuvor.

Da die erwartete Penetration unmittelbar auf geschätzten Koeffizienten beruht, ist die Stabilität und somit auch die Aussagekraft dieses Rankings stark von der Robustheit der Schätzergebnisse abhängig. Eigene Schätzungen mit vergleichbaren Daten der OECD für die Jahre 2007 und 2008 haben allerdings gezeigt, dass sich die Koeffizienten von einzelnen Variablen je nach Modellspezifikation zum Teil stark verändern können. Entsprechend ist auch das für die einzelnen Länder geschätzte Potenzial von Breitbandinternet und das darauf aufbauende Ranking stark von der Modellspezifikation abhängig. Was diese Studien aber sicherlich zeigen, ist dass es bei einem Vergleich von Breitbandmärkten wichtig ist, die für die einzelnen Länder bestehenden Grundvoraussetzungen zu beachten. Diese geben zu einem grossen Teil bereits vor, wie einfach sich die Breitbandtechnologie in einem Land verbreiten lässt.

2.4 Fazit

Der Vergleich der verschiedenen Indikatoren zeigt, wie stark die Performance von den zugrunde liegenden Faktoren abhängt. Entsprechend macht die Interpretation eines spezifischen Ranges wenig Sinn. Viel mehr sollte man bei der Analyse Gewicht auf die Beurteilung der zugrunde liegenden Merkmale legen.

3. Determinanten der Breitbandpenetration im OECD-Raum

3.1 Konzeptioneller Hintergrund und Modellspezifikation

In Anlehnung an die Literatur spezifizierten wir eine Gleichung der Bestimmungsfaktoren der Breitbandpenetration. Als Breitbandpenetration verstehen wir auf Länderstufe die Anzahl bestehender Anschlüsse auf der Basis aller verwendeten Technologien pro 100 Einwohner (OECD-Breitbandanschlüsse-Indikator; siehe Tabelle 1, Spalte 1). Es werden zwei Gruppen von Determinanten berücksichtigt: (a) nachfrageseitige Faktoren und (b) angebotsseitige Faktoren.² Die angebotsseitigen Faktoren sind von besonderem Interesse für diese Studie, da darunter wichtige von der Politik direkt beeinflussbare Bestimmungsfaktoren enthalten sind.

² Siehe dazu Koutroumpis (2009), Ford et al. (2007, 2008), OECD (2007) und Cava-Ferreruela/Albau-Munoz (2006). Bezüglich der Wettbewerbs- und Regulierungsvariablen siehe den Übersichtsartikel von Cambini und Jiang (2009).

Nachfrageseitige Bestimmungsfaktoren

Dazu gehören folgende Variablen (siehe Tabelle 2): Bruttoinlandprodukt pro Kopf (BIP/C; kaufkraftbereinigt) als Mass für die Kaufkraft einer bestimmten Wirtschaft; GINI als Mass für die Ungleichmässigkeit der Einkommensverteilung in einem Land (je höher der GINI-Koeffizient, desto ungleichmässiger die Einkommensverteilung und desto ungleichmässiger die Verteilung der Kaufkraft, die massgeblich für die Nachfrageentwicklung ist); AUSBILDUNG als Mass für die Neigung der Bevölkerung eines Landes entwickelte Technologien zu benutzen; BEV_DICHTE bzw. BEV_KONZENTRATION als Mass für die absolute bzw. relative Bevölkerungskonzentration; und ANT_KLEIN_UNT als Mass für die Grössenstruktur der Unternehmen in einem Land (man geht davon aus, dass viele kleine Unternehmen tendenziell mehr Anschlüsse brauchen als ein grosses Unternehmen mit der gleichen Anzahl Beschäftigter).³

Wir erwarten positive Effekte für alle diese Variablen mit Ausnahme des Masses für die Einkommensverteilung (siehe auch Tabelle 3). Je höher die Kaufkraft, das Ausbildungsniveau, die absolute und relative Bevölkerungskonzentration, der Anteil von Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten und je gleichmässiger die Einkommensverteilung bei gegebenem Einkommensniveau (negatives Vorzeichen für die Variable GINI), desto höher ist die Nachfrage nach Breitband-Dienstleistungen und dementsprechend die Breitband-Penetration.

Preisvariable

Bei der Konstruktion der Preisvariable PREIS entschieden wir uns für die monatliche Gebühr für ein Mbit/s (Downloadgeschwindigkeit), die sich als gewichteter Durchschnitt pro Mbit/s des Preises für ein *repräsentatives* Kabelangebot und des Preises für ein *repräsentatives* DSL- bzw. Glasfaserangebot berechnen lässt, wobei mit der Anzahl Anschlüsse pro Technologie gewichtet wird. Die Normierung pro Mbit/s wurde vorgenommen, um einerseits die Geschwindigkeit als Qualitätsmerkmal berücksichtigen zu können, andererseits die Vergleichbarkeit der Preise zwischen den Ländern zu ermöglichen. Die verwendeten Preisdaten sind kaufkraftbereinigt und daher vergleichbar.⁴

Zur Auswahl standen auch Preise für das günstigste bzw. teuerste Angebot, die wir als weniger repräsentativ für die Preisverhältnisse auf breiter Basis betrachten (siehe Tabelle A.1, Spalten 2 bis 4 im Anhang). Dennoch ist auch unsere Preisvariable nicht ganz frei von potenziellen Verzerrungen. Beispielsweise bedeuten die durch die Normierung resultierenden sehr niedrigen

³ Die durchschnittliche Haushaltsgrösse wird in ähnlichen Studien als zusätzlich nachfrageseitige Grösse berücksichtigt. Wir testeten auch eine solche Variable, die sich aber als statistisch nicht signifikant (beim 10%-Testniveau) erwies. Zudem gab es Multikollinearitätsprobleme mit anderen Variablen, deswegen wurde sie ausgelassen. Wir verwenden die Variable ANT_KLEIN_UNT anstatt der Grösse „durchschnittliche Unternehmensgrösse“, die in anderen Studien verwendet wird, die wir aber nicht in den OECD-Datenbanken finden konnten.

⁴ Siehe Tabelle A.1, Spalte 1 im Anhang 3 im Anhang für die Werte der KOF-Preisvariablen; Tabelle A.5 zeigt die Entwicklung der Preise anhand der von uns berechneten Preisgrösse in der Periode 2005-2008; siehe Tabelle A.4 und Tabelle A.5 im Anhang für die dieser Berechnung zugrunde liegenden Daten.

Preise für Japan und Korea nicht unbedingt, dass die Nachfrager sie auch tatsächlich wahrnehmen, da der Nutzen nicht linear mit der Geschwindigkeit zunimmt. Bei den meisten anderen Ländern variiert aber die Geschwindigkeit in einem relativ engen Bereich. Schätzungen ohne die Länder Japan und Korea haben gezeigt, dass unsere Ergebnisse für die Preisvariable nicht von Ausreißern getrieben werden. Die Relevanz der Geschwindigkeit Mbit/s als Performanceparameter zeigen auch die Resultate der Studie von Bouckaert et al. (2008), die eine Elastizität von +0.175 für die Geschwindigkeit als separate Variable in einer Penetrationsgleichung gefunden haben.

Angebotsseitige Bestimmungsfaktoren

Als angebotsseitige Faktoren werden die folgenden Grössen eingesetzt:

Der Anteil der Haushalte, welche Zugang zur DSL-Infrastruktur haben (DSL_VERFÜGBAR), wird als Mass für die Kapazität der vorhandenen Infrastruktur im Breitbandbereich verwendet. Gut ausgebaute DSL-Infrastruktur wirkt positiv auf die Penetration, daher erwarten wir ein positives Vorzeichen für diese Variable.

Die Variable PLATTFORM_KONZENTRATION wird auf Basis eines Herfindahl-Index gebildet. Sie ist die quadrierte Summe aus dem Anteil an DSL-Anschlüssen, Anteil von Kabelanschlüssen, Anteil von Glasfaseranschlüssen („fibre to the premises“) und anderen Breitbandanschlüssen (z.B. Satellite, WiMAX (fixed)) an den gesamten Breitbandanschlüssen eines Landes (siehe OECD 2009). Man kann also ähnlich wie in den Studien von Distaso et al. (2006) oder Denni and Gruber (2007) davon ausgehen, dass dieses Wettbewerbsmass eher den Inter-Plattform-Wettbewerb widerspiegelt. Je höher dieser Indikator ist, desto niedriger ist die Wettbewerbsintensität zwischen den verschiedenen Technologien (DSL, Kabel etc.) und desto niedriger ist die Penetration. Wir erwarten also ein negatives Vorzeichen für diese Variable.⁵

Diese Erwartung wird folgendermassen begründet. In einer theoretischen Betrachtung kann man davon ausgehen, dass bei sehr unterschiedlichen Verbreitungsraten von zwei Technologien – wobei innerhalb der Technologie mit der geringeren Verbreitungsrate Intra-Plattform-Wettbewerb herrscht – die Verbreitungsraten der durch Intra-Plattform-Wettbewerb gekennzeichneten Technologie überproportional steigen und somit auch die gesamte Breitbandpenetrationsrate erhöhen. Hier würde man einen positiven Effekt des Intra-Plattform-Wettbewerbs erwarten. Gleichen sich nun die Penetrationsraten der beiden Technologien an, so sollte sich die beobachtete Breitbandpenetration vor allem durch den Inter-Plattform Wettbewerb erklären, zumal für die nicht dem Intra-Plattform-Wettbewerb ausgesetzten Technologie Anreize entstehen, auf die steigenden Verbreitungsrate der alternativen Technologie zu reagieren. Setzt sich nun der überproportionale Verbreitungszuwachs der „intramodalen“ Technologie fort, so kommt es zu einer ungleichen Verteilung zwischen den Technologien, nun zu Gunsten der

⁵ Nicht verfügbar in den OECD-Datenbanken war ein Mass für den Intra-Plattform-Wettbewerb.

alternativen Technologie, und somit zu einer Abnahme des Inter-Plattform-Wettbewerbs. Dadurch sollte sich erwartungsgemäss der Wettbewerbseffekt auf die Breitbandpenetration abschwächen bzw. insignifikant werden, wenn wir in vielen der Vergleichsländer starke Verbreitungsraten einer bestimmten Technologie beobachten. Letzteres scheint im vorliegenden Vergleich der OECD Länder der Fall zu sein.

Das Regulierungsdichtekonzept der OECD bezieht sich auf die Messung der *effektiven Regulierung* auf einem Markt im Sinne von Marktöffnungsgrad *unabhängig von den Ursachen dieser Regulierung* (Regulierungspolitik, Kartellbildung usw.). Es beinhaltet nur strukturelle Faktoren und bezieht sich nicht explizit auf die Preisbildung (siehe dazu Conway und Nicoletti 2006). Um die im obigen Sinn aufgefasste Dichte der effektiven Regulierung auf dem Telekommunikationsmarkt⁶ zu messen, werden drei Teilindizes verwendet, die zu einem Gesamtmass nach einem bestimmten Gewichtungsschema aggregiert werden (siehe die entsprechende Beilage im Anhang).

Der erste Teilindex, der sich auf die Beurteilung der Höhe der *institutionell bedingten* Eintrittsbarrieren bezieht, beruht ebenfalls auf drei Teilvariablen, welche auf einer siebenstufigen ordinalen Skala je die Erschwernis des Zugangs (a) zum Festtelefonie-Markt, (b) zum Mobiltelefonie-Markt und (c) zum internationalen Telekommunikationsmarkt messen. Wegen der geringen Varianz dieser Variablen wurde sie als Dummy-Variable in unserem Model eingesetzt (EINTRITTSBARRIEREN). Wir erwarten ein negatives Vorzeichen für diese Variable, da je höher die Eintrittsbarrieren sind, desto niedriger ist die Penetration.

Der zweite Teilindex, baut auf zwei Variablen auf, die sich auf die Beurteilung der Höhe des Staatsanteils im Telekommunikationsmarkt als Mass für den Privatisierungsgrad des Telekommunikationsmarktes (ANT_STAAT) beziehen. Man geht davon aus, dass je höher der Staatsanteil ist, desto niedriger ist die Penetration, da staatlich kontrollierte Unternehmen weniger effizient als private Unternehmen operieren, was im Einzelfall natürlich nicht stimmen muss.⁷ Wir erwarten auch für diese Variable ein negatives Vorzeichen.

Der dritte Teilindex, der wie der erste Teilindex auf drei Variablen beruht, misst die Marktstruktur anhand des Marktanteils von neu eintretenden Unternehmen (a) auf dem Festtelefonie-Markt, (b) auf dem Mobiltelefonie-Markt und (c) auf dem internationalen Telekommunikationsmarkt (Variable MANT_NEU_UNT). Wir erwarten, dass je höher der Marktanteil der Neueintritte ist, desto höher ist die Penetration, da die etablierten Firmen mit einer stärkeren Konkurrenz konfrontiert werden.

⁶ Unseres Wissens existieren keine solchen Daten für Teilmärkte, deswegen verwenden wir die Angaben für den gesamten Telekommunikationsmarkt.

⁷ Eine weitere Argumentationslinie lautet: „While a reduction in public ownership can be seen as lowering the shadow cost of entry, agency problems and political mandates affecting the behaviour of public managers may lead to overaccumulation of capital. The empirical analysis suggests that the reduction in the shadow cost of entry is the dominant factor“ (Alesina et al. 2005, p. 819).

Als Alternative zu den drei Teilindizes verwenden wir auch das Mass für Gesamteffektivregulierung.⁸ Um Missverständnisse zu vermeiden, verwenden wir für dieses Mass den Ausdruck `M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL`.

Schliesslich wird auch die Variable `ENTBÜNDELUNG` (Anzahl Jahre seit der Entbündelung der letzten Meile) als angebotsseitige Variable verwendet.⁹

Sowohl die Teilindizes (und das Gesamtmass) als auch die Entbündelungsvariable stellen Grössen dar, die direkt durch die Politik beeinflusst werden können. Teilweise gilt dies auch für die Variable `PLATTFORM_KONZENTRATION` und für die Preisvariable (`PREIS`). Somit enthält unser Modell – im Gegensatz zu anderen Studien, die sich auch mit den strukturellen Faktoren befassen (mit Ausnahme der OECD-Studie (OECD 2007b), welche die Variablen `ENTBÜNDELUNG` und `PLATTFORM_KONZENTRATION` berücksichtigt) – eine Reihe von politikrelevanten Grössen, die auch eine Einschätzung der Rolle der Politik bei der Entwicklung des Telekommunikationsmarktes, insbesondere des Breitbandmarktes ermöglichen.

3.2 Daten und Methode

Tabelle 2 informiert für jede Modellvariable über die Herkunft der Daten sowie den Zeitpunkt, auf welchen sich diese Daten beziehen. Es sind die jeweils neusten verfügbaren Angaben zu jeder Variablen, die sich in den OECD-Datenbanken finden lassen. Wir verwenden Penetrationsdaten für vier Zeitpunkte (2. und 4. Quartal 2007 bzw. 2. und 4. Quartal 2008) und 30 OECD-Länder, womit uns insgesamt 120 Beobachtungen zur Verfügung stehen, welche die ökonometrische Schätzung verschiedener Teilmodelle erlauben. Von den unabhängigen Variablen sind die Grössen `PREIS`, `PLATTFORM_KONZENTRATION` und die Variablen, die sich auf die Zugangserschwernisse beziehen (`EINTRITTSBARRIEREN`, `ANT_STAAT`, `MANT_NEU_ UNT` bzw. `M_ZUGANGSERSCHWERNIS_TOTAL`) zeitabhängig, die restlichen Grössen sind als Strukturgrössen zeitinvariant. Tabelle 4 enthält deskriptive Information über die Modellvariablen (Durchschnitte, Standardfehler und maximale bzw. minimale Werte).

Als Schätzmethode wurde OLS verwendet. Für die verschiedenen Zeitpunkte der abhängigen Variablen wurde kontrolliert, indem Dummy-Variablen für die entsprechenden Halbjahre ins Modell eingeführt wurden. Mit Ausnahme der Variablen `EINTRITTSBARRIEREN` werden alle Variablen (auch die abhängige Variable) in logarithmischer Form eingesetzt. Somit können die

⁸ Als Alternativmass käme auch der Plaut-Regulierungsindikator in Frage, welcher allerdings nicht für alle OECD-Länder berechnet wurde (siehe Tabelle A.2 im Anhang). Uns stehen aber keine Daten zur Verfügung, die sich *direkt* auf die *Regulierungspolitik* beziehen, wie z.B. in Wallsten (2006).

⁹ Leider verfügen wir nicht über detailliertere Daten zur Entbündelung („full unbundled local loop“, „bitstream access“, „sub-loop unbundling“), wie sie in anderen Studien verwendet werden (siehe z.B. Bouckaert et al. 2008 und Denni und Gruber 2007).

geschätzten Koeffizienten als Elastizitäten interpretiert werden. Potentieller Heteroskedastizität wurde dadurch Rechnung getragen, dass heteroskedastizitätsrobuste Standardfehler nach der White-Prozedur berechnet wurden.

Für die Preisvariable PREIS und für die Regulierungsvariablen M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOT und ENTBÜNDELUNG, für welche der Verdacht auf Endogenität bestand, wurden Endogenitätstests durchgeführt (Rivers und Vuong 1988; siehe auch Wooldridge 2002, S. 483).

Der Endogenitätstest besteht darin, die Residuen (Variable RES) der Schätzung der Instrumentengleichung für die Preisvariable (Spalte 1 in Tabelle A.6 bzw. Tabelle A.7 bzw. Tabelle A.8 im Anhang) in die Penetrations-Gleichung als zusätzlichen Regressor einzusetzen, die Gleichung nochmals zu schätzen und die statistische Signifikanz des Koeffizienten der Residuen zu testen. Die Standardfehler wurden in diesen Fällen durch Bootstrapping geschätzt.

Als Instrumente wurden die Variablen PAT_TELEKOM (natürlicher Logarithmus der Anzahl Patentanmeldungen im Telekommunikationsbereich beim EPA, 2005) für den Test bezüglich der Variablen PREIS bzw. der Variablen ENTBÜNDELUNG und die Variablen PAT_TELEKOM und IMPORT (Wert des importierten Telekommunikationsausrüstung in USD, 2007) für den Test bezüglich der Variablen M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL. Die Instrumente sind Variablen, welche nur mit den zu testenden Variablen korrelieren, nicht aber mit den erklärenden Variablen der 2. Stufe (Variable PENETRATION; siehe Spalte 2 in Tabelle A.6 bzw. Tabelle A.7 bzw. Tabelle A.8 im Anhang) bzw. mit den Residuen der Instrumentengleichung.

Diese Tests zeigten kein Endogenitätsproblem der Preisvariablen bzw. der Regulierungsvariablen an (siehe Tabelle A.6, Tabelle A.7 bzw. Tabelle A.8 im Anhang für die Testgleichungen für PREIS, M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOT bzw. ENTBÜNDELUNG). In Spalte 3 in Tabelle A.6 bzw. Tabelle A.7 bzw. Tabelle A.8 ist der Koeffizient der Variablen für die Residuen der PENETRATION-Gleichung (Variable RES) nicht statistisch signifikant.

Um die Robustheit der Schätzungen in Bezug auf die Preisvariable weiter zu überprüfen, wurde eine weitere Schätzung mit um ein Jahr vorverlegter Preisvariablen durchgeführt. Auch diese Schätzung lieferte sehr ähnliche Ergebnisse (Größe des Koeffizienten und Varianz des geschätzten Parameters) wie in Tabelle 5.

3.3 Ergebnisse

Um die Robustheit der Schätzergebnisse überprüfen zu können, wurden vier Modelle geschätzt (Tabelle 5). Modell (1) enthält – mit Ausnahme des Preises (PREIS) – alle nachfrageseitigen Variable sowie die Variable DSL_VERFÜGBAR, die sich auf die Kapazität der verfügbaren technischen Infrastruktur bezieht, also Faktoren, die kurz- bis mittelfristig als strukturell (und somit als nicht unmittelbar politisch beeinflussbar) zu betrachten sind und die das Potential für

Breitband-Anwendungen bestimmen. Diese Variablen erklären zusammen ungefähr 90% der Gesamtvarianz ($R^2 = 0.897$ in Spalte 1 in Tabelle 5).¹⁰ Alle Variablen weisen die erwarteten positiven bzw. negativen Vorzeichen auf und die entsprechenden Koeffizienten sind statistisch signifikant, meistens auf dem 1%-Testniveau. Auffallend stark sind die Effekte der Variablen für die Grössenverteilung der Unternehmen (ANT_KLEIN_UNT; 0.668), für die Kaufkraft (BIP/C; 0.573) und für die Ungleichmässigkeit der Einkommensverteilung (GINI; -1.054). Gemäss diesen Ergebnissen geht ein um 10% höherer Anteil von kleinen Firmen (weniger als 20 Beschäftigte) ceteris paribus mit einer Erhöhung der Breitband-Penetration um ca. 6.7% einher. Analog betragen die Effekte für BIP/C 5.7% bzw. für GINI 10.5%. Unerwartet schwach ist dagegen der geschätzte Effekt für die Preisvariable (PREIS). Eine 10%-Preissenkung bringt im Länderquerschnitt eine Erhöhung der Penetration um lediglich 0.8% mit sich. Der relativ niedrige Preiseffekt erscheint erst dann plausibel, wenn man berücksichtigt, dass sich unsere Analyse auf eine im Vergleich zu anderen Studien sehr kurze Periode 2007/2008 bezieht.¹¹

Tabelle 5 weist den Anteil der Gesamtvarianz aus, welcher von jeder einzelnen Modellvariablen zusätzlich zu den anderen Modellvariablen erklärt wird.¹² Die höchsten Erklärungsbeiträge werden von den Variablen BIP/C (0.46), GINI (0.31) und AUSBILDUNG (0.27) beigesteuert.

Modell (2) enthält zusätzlich zu den Strukturvariablen von Modell (1) vier angebotsseitige Variablen, die als direkt politisch beeinflussbar angesehen werden können. Von diesen vier Variablen weisen zwei die erwarteten negativen Vorzeichen auf und sind statistisch signifikant, nämlich die Variablen EINTRITTSBARRIEREN und ANT_STAAT. Für die restlichen zwei Variablen (PLATTFORM_KONZENTRATION und MANT_NEU_UNT) wurden keine signifikanten Koeffizienten gefunden. Die Effekte der statistisch signifikanten Variablen sind eher klein. Dies wird im Modell (3), in welchem das Gesamtmass (M_ZUGANG-ERSCHWERNIS_TOT) anstatt der drei Teilindizes als Regressor verwendet wird, noch deutlicher. Der entsprechende Koeffizient beträgt 0.067, also etwas in der Grössenordnung des Preiseffektes (0.084), und ist somit merklich kleiner als die Koeffizienten der Strukturvariablen BIP/C oder ANT_KLEIN_UNT. Entsprechend klein sind auch die Erklärungsbeiträge in Tabelle 5 (Modell (2): aufsummiert 0.08; Modell (3): aufsummiert: 0.05). Modell (4) enthält schliesslich neben der Variablen PLATTFORM_KONZENTRATION anstatt der anderen drei Teilmasse der Regulierung eine weitere politikrelevante Variable (ENTBÜNDELUNG), die einen statistisch signifikanten positiven Koeffizienten aufweist (0.057). Bedingt durch hohe Multikollinearität mit den anderen politikbezogenen Variablen musste diese Variable separat im Modell eingesetzt werden. Sie steuert einen merklichen Erklärungsbeitrag (0.20) bei, wie der Spalte 4 in Tabelle 7 entnommen werden kann.

¹⁰ Andere Studien: Ford et al. (2007): $R^2 = 0.86$; Ford et al. (2008): $R^2 = 0.91$. Diese Studien basieren auch auf gepoolten Daten für die abhängige Variable; von den unabhängigen Variablen ist nur die Preisvariable zeitvariabel.

¹¹ Bouckaert et al. (2008) ermitteln ebenfalls eine relative niedrige Preiselastizität der Penetration von -0.051 .

¹² Partielles $R^2 = t^2 / (t^2 + n - k)$; t: Wert der t-Statistik; n: Anzahl Beobachtungen; k: Anzahl Variablen.

Entbündelungsvariablen wurden auch in anderen Studien verwendet, sie beziehen sich aber auf den Typus der vorgenommenen Entbündelung („full local loop unbundling (ULL)“; „bitstream access“; „sub-loop unbundling“ usw.). Beispielweise findet Wallsten (2006) bezogen auf die Penetration einen negativen Effekt für „sub-loop unbundling“, einen (teilweise) positiven Effekt für „bitstream access“ und keinen Effekt für „full local loop unbundling“ (basiert auf Daten für OECD-Länder bis 2003). Bouckaert et al. (2008) finden keinen Effekt für ULL, aber einen positiven Effekt für „bitstream access“ (basiert auf Daten für die OECD-Länder für die Periode 2003-2008). Somit sind diese Ergebnisse nicht vergleichbar mit unseren. Unsere Variable weist den Vorteil auf, dass sie den Effekt eines erleichterten Netzzugangs unabhängig von der Entbündelungsform misst.

Eine neue Studie (Ware und Dippon 2009) verwendet für ein Sample von nur 16 EU-Ländern für das Jahr 2008 die Variable „percentage of main distribution frames (MDF) with competitor present“ (also Anteil von Hauptverteilern, an denen Wettbewerber eigene Einrichtungen angebracht haben), als Entbündelungsmass. Die Autoren erhalten einen positiven aber statistisch nicht signifikanten Koeffizienten für diese Variable, was sie als Hinweis für die Unwirksamkeit von Entbündelung interpretieren. Diese Schätzung ist vermutlich aber verzerrt, da diese Variable mit einer anderen Modellvariablen („Anteil der Haushalte mit Computer“) stark korreliert ($r = 0.72$), so dass unsere Vermutung ist, dass bei Entfernung dieser Variablen ein signifikant positiver Koeffizient für die Entbündelungsvariable resultieren würde. In den Schätzungen (2) und (3) in Tabelle 6 ersetzen wir die Entbündelungsvariable durch die MDF_SHARE-Variable. Diese Variable ist nur für 16 EU-Länder verfügbar. Als Ergebnis erhalten wir einen positiven signifikanten Effekt, der anzeigt, dass der Anteil entbündelter MDFs positiv mit der Breitbandpenetrationsrate korreliert. Somit bestätigt das Resultat für die Variable MDF_SHARE das Ergebnis der Entbündelungsvariablen (ENTBÜNDELUNG) in Tabelle 5 (Schätzung (4)).

Wie bereits erwähnt zeigt die Variable PLATTFORM_KONZENTRATION keinen signifikanten Einfluss auf die Breitbandpenetration. Das heisst, dass die Varianz dieser Variable zwischen den Ländern ziemlich gering ist bzw. keinen systematischen Zusammenhang zur Breitbandpenetration zeigt. Die Studien von Distaso et al. 2006, und Denni und Gruber 2007, die sich auf frühere Zeitpunkte beziehen, zeigen den erwarteten „negativen“ Zusammenhang, das bedeutet, dass je intensiver der Inter-Plattform Wettbewerb, desto geringer wäre der Herfindahl-Index und desto höher sollte die Penetrationsrate eines Landes sein. In Schätzungen, die hier nicht präsentiert werden, wurde der Zeithorizont der Studie um 2 Jahre (also 4 Quartale) erweitert. Dementsprechend wurden auch zusätzliche Angaben für die zeitvariablen unabhängigen Variablen eingesetzt. Auch bei der Betrachtung eines längeren Zeitraumes von vier Jahren ist der Effekt der Variablen PLATTFORM_KONZENTRATION, die sich auf die Intensität des Inter-Plattform-Wettbewerbs bezieht, auf die Penetration von Breitbandinternet nicht statistisch signifikant.

4. Modellanalyse

4.1 Einleitende Bemerkungen

Tabelle 8 beschreibt die Abweichung der Variablen vom OECD-Mittelwert für die einzelnen Länder. Um die Übersichtlichkeit der Tabelle zu erhöhen, wurden die dem Mittelwert am Nächsten liegenden sechs Länderwerte mit „=“ gekennzeichnet. Länder, welche positive davon abweichen, wurden mit „+“ (weitere 6 Länder) und die sechs Länder, welche am stärksten abweichen, wurden mit „+ +“ gekennzeichnet. Dasselbe Schema wurde für die Länder angewendet, die negativ vom Mittelwert abweichen; „-“, bezeichnet die sechs leicht abweichenden Länder und „- -“, bezeichnet die sechs am stärksten negativ abweichenden Länder. Für die Variablen ANT_STAAT, MANT_NEU_UNT, M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOT und ENTBÜNDELUNG sind die absoluten Abweichungen vom Mittelwert angegeben. EINTRITTS_BARRIEREN ist eine binäre Variable. Eintrittsbarrieren werden für Kanada, Mexiko und die Türkei ausgewiesen. In der letzten Zeile der Tabelle 8 sind nochmals die Koeffizienten der ökonometrischen Schätzung angegeben. Sie vermitteln einen Eindruck der Bedeutung der beobachteten Abweichungen vom OECD Mittelwert. Beispielsweise ist das Gewicht des Preises (PREIS) relativ klein (-0.080) und das Gewicht der Variable GINI relativ hoch (-0.955). Hinsichtlich der Gewichtung muss beachtet werden, dass die Koeffizienten sensibel auf die Modellspezifikation reagieren und deshalb relativ grossen Schwankungen unterliegen können. Beispielsweise schwankt der Koeffizient der PREIS-Variable abhängig von der Modellspezifikation zwischen -0.046 und -0.084 (siehe Tabelle 5).

In der zweiten Spalte (PENETRATION) der Tabelle 8 ist die Abweichung der Breitbandpenetration eines Landes vom OECD Mittelwert angegeben. Die Schweiz (Abweichung 46.7%) gehört demnach mit Dänemark, Island, Korea, Niederlande und Norwegen zu den sechs Ländern mit der höchsten Breitbandpenetrationsrate. Tabelle 8 ermöglicht nun auf deskriptiver Art eine Beschreibung der Faktoren, die für diese Mittelwertabweichungen mitbestimmend sind.

4.2 Schweiz

Betrachten wir die erklärenden Variablen, so sehen wir, dass die Schweiz hinsichtlich der Variablen PREIS, AUSBILDUNG, ANT_KLEIN_UNT, PLATTFORM_KONZENTRATION und MANT_NEU_UNT zu den sechs Ländern gehört, die dem OECD-Mittelwert am nächsten sind. Die Koeffizienten weisen darauf hin, dass die Bedeutung der Variablen AUSBILDUNG und des Anteils kleiner Unternehmen (ANT_KLEIN_UNT) einen relativ grossen positiven Beitrag zur Erklärung der Breitbandpenetrationsdifferenz (PENETRATION) zwischen der Schweiz und dem OECD-Durchschnitt leisten, während der dementsprechende Beitrag der

Variablen PREIS und MANT_NEU_UNT relativ gering ist. Hinsichtlich der Variablen BIP/C gehört die Schweiz nicht nur zu den führenden OECD-Ländern, diese Variable leisten auch einen relative hohen Erklärungsbeitrag zur Breitbandpenetration. Im Gegensatz dazu gehört die Schweiz zu den OECD-Ländern mit dem höchsten Staatsanteil (ANT_STAAT) und der spätesten Entbündelung der letzten Meile (ENTBÜNDELUNG). Aus den Vorzeichen der ökonometrischen Schätzung lässt sich erkennen, dass eine Annäherung des Staatsanteiles und der Regulierungsdichte (gemessen durch die drei Teilindizes) auf den OECD-Durchschnitt sowie eine frühere Entbündelung positiv auf die Breitbandpenetrationsrate wirken würden. Wie wir in der ökonometrischen Untersuchung gesehen haben, ist der Elastizitätseffekt der angebotsseitigen Variablen geringer als bei den nachfrageseitigen, strukturellen Grössen. Das sollte bei den folgenden Ausführungen mitberücksichtigt werden.

4.3 Vergleich mit ausgewählten anderen Ländern

Vergleichen wir nun die Ergebnisse der Schweiz mit ähnlichen Ländern, so sehen wir, dass beispielsweise Österreich zu den Ländern mit der höchsten positiven Preisdifferenz zum OECD-Durchschnitt gehört. Das übt einen negativen Einfluss auf die Breitbandpenetration aus. Hingegen positiv wirkt die relative Gleichverteilung des Einkommens (GINI) und der hohe Marktanteil neuer Unternehmen im Telekommunikationsbereich (MANT_NEU_UNT). Letzterer Effekt ist jedoch nicht signifikant. Österreich zeigt auch hinsichtlich der restlichen Variablen zum Teil sehr deutliche Unterschiede zur Schweiz. In Dänemark sehen wir nur hinsichtlich des Preises (PREIS) einen ähnlichen Wert wie in der Schweiz. Alle anderen Werte der Variablen weichen zum Teil stark von denen der Schweiz ab. Besonders auffallend sind die Differenzen in den Variablen AUSBILDUNG, BEV_KONZENTRATION und ENTBÜNDELUNG. Dänemark zeigt demnach eine höhere Ausbildungsdichte, eine geringere Bevölkerungskonzentration und entbündelte die letzte Meile deutlich früher. Auch in Finnland sehen wir zum Teil grosse angebotsseitige und nachfrageseitige Unterschiede zur Schweiz. In Finnland liegt der Preis deutlicher unterhalb des OECD-Durchschnitts, die BIP/C Variable zeigt eine deutlich geringere positive Abweichung vom OECD-Durchschnitt, die Ausbildungsdichte (AUSBILDUNG) ist deutlich grösser, die Bevölkerungsdichte ist geringer, der Marktanteil neuer Telekommunikationsunternehmen ist deutlich höher und ähnlich den Dänen fand die Entbündelung früher statt. Auch in Deutschland gibt es sowohl angebotsseitig als auch nachfrageseitig wesentliche Unterschiede zu den Abweichungsmustern der Schweiz. Die positive Abweichung des BIP/C, die positive Abweichung der BEV_KONZENTRATION und die positive Abweichung der DSL_VERFÜGBARKEIT sind in Deutschland nicht beobachtbar. Demgegenüber ist in Deutschland der Staatsanteil deutlich niedriger und die Entbündelung fand wesentlich früher statt. Somit profitiert Deutschland im Vergleich zur Schweiz weniger stark von den positiven Struktureffekten (nachfrageseitig), es profitiert hingegen relativ stärker – hinsichtlich der

Breitbandpenetrationsrate – von den angebotsseitigen Faktoren. Deutliche Abweichungen zwischen den beiden Ländern gibt es auch hinsichtlich des Marktanteil neuer Telekommunikationsunternehmen und des technischen Wettbewerbs (PLATTFORM_KONZENTRATION). Diese Effekte sind jedoch nicht signifikant.

Die Niederlande zeigen ein der Schweiz sehr ähnliches Abweichungsmuster. Wesentliche Unterschiede gibt es in der BEV_KONZENTRATION und in den angebotsseitigen Faktoren ANT_STAAT (niedrigerer Staatsanteil) und ENTBÜNDELUNG (frühere Entbündelung). Grossbritannien zeigt ein deutlich niedrigeres BIP/C und eine deutlich höher Einkommenskonzentration als die Schweiz. Darüber hinaus ist der Staatsanteil (ANT_STAAT) wesentlich geringer und die Regulierungsdichte wesentlich höher. Ebenso wurde die letzte Meile früher entbündelt (ENTBÜNDELUNG). Die beobachteten Unterschiede hinsichtlich der MANT_NEU_UNT sind gemäss des Koeffizienten aus Model 2 (Tabelle 5) nicht signifikant. Ein Vergleich mit den USA zeigt nicht nur grosse Unterschiede in den angebotsseitigen (strukturellen) Faktoren, sondern auch bei allen nachfrageseitigen Faktoren. Besonders ausgeprägt sind die Unterschiede beim Staatsanteil (ANT_STAAT) und bei der ENTBÜNDELUNG.

5. Fazit

Unsere Diskussion der verschiedenen vorhandenen Indikatoren für die Performance des Breitbandmarktes zeigt, wie stark die Performance von den zugrunde liegenden Faktoren abhängt. Entsprechend macht die Interpretation eines spezifischen Ranges wenig Sinn. Viel mehr sollte man bei der Analyse Gewicht auf die Beurteilung der zugrunde liegenden Merkmale legen.

Die wichtigste Erkenntnis unserer ökonometrischen Analyse der Bestimmungsfaktoren der Breitbandpenetration auf der Basis von OECD-Daten für die Periode 2007/2008 ist, dass für den kurzen Zeitraum, den wir untersucht haben, die *strukturellen* Faktoren (wie GDP pro Kopf, Grad der Ungleichmässigkeit der Einkommensverteilung, Ausbildungsniveau, Bevölkerungsdichte etc.) ein beträchtlich *höheren* Erklärungsbeitrag für die Verbreitung von Breitbandanschlüssen beisteuern als Variablen, die unter dem *Politikeinfluss* stehen, nämlich der Preis, die Variable für die Plattform-Konzentration (welche den Inter-Plattform-Wettbewerb widerspiegelt) und die regulierungsbezogenen Variablen. Unter den regulierungsbezogenen Faktoren sind (a) die spät eingeführte Entbündelung, (b) hohe institutionell bedingte Eintrittsbarrieren und (c) ein hoher Staatanteil am Telekommunikationsmarkt, die *negativ* auf die Penetration wirken.

Die Analyse der Abweichung vom OECD-Mittelwert der in der ökonometrischen Analyse berücksichtigten Bestimmungsfaktoren für die einzelnen Länder zeigt, dass die *Schweiz* hinsichtlich der meisten strukturellen Faktoren zu den jeweils sechs Ländern gehört, welche die grössten (absolute) Abweichungen vom OECD-Mittelwert, somit auch die stärksten (positiven)

Penetrationseffekte aufweisen. Bezüglich der Preisvariablen befindet sich die Schweiz (zusammen mit Dänemark, Island und den USA) in der Nähe des OECD-Durchschnitts und somit im Mittelfeld. Die im Vergleich späte Entbündelung und der immer noch hohe Staatsanteil am Telekommunikationsmarkt sind die zwei regulierungsbezogenen Faktoren, bei welchen die Schweiz schlechter als der OECD-Durchschnitt abschneidet.

Literaturverzeichnis

- Alesina, A., Ardagna, S., Nicoletti, G. and F. Schiantarelli (2005): Regulation and Investment, *Journal of European Economic Association*, 2/3, 791-825
- Beard, R.T., Ford, G.S. and L. J. Spiwak (2009): The Broadband Adoption Index: Improving Measurements and Comparisons of Broadband Deployment and adoption, *Phoenix Center Policy Paper No. 36*, www.phoenix-center.org, Washington, D.C.
- Bouckaert, J., van Dijk, T. And F. Verboven (2008): Regulation and Broadband Penetration . What is Required to Regain Speed in Belgium?; Report, Antwerp.
- Cambini, C. and Y. Jiang (2009): Broadband Investment and Regulation: A Literature Review, *Telecommunications Policy*, 33, 559-574.
- Cava-Ferreruela, I. and A. Albau-Munoz (2006): Broadband Policy Assessment: A Cross-national Empirical Analysis, *Telecommunications Policy*, 30, 445-463.
- Conway, P. and G. Nicoletti (2006): Product Market Regulation in the Non-manufacturing Sectors of OECD Countries: Measurement and Highlights, *Economics Department Working Paper No. 539*, OECD, Paris.
- Denni M., Gruber H. (2007): The diffusion of Broadband Telecommunications in the U.S. – The Role of Different Forms of Competition. *Communications & Strategies*, 68, pp. 139-157.
- Distaso, A., Lupi, P. and F.M. Manenti (2006): Platform Competition and Broadband Uptake: Theory and Empirical Evidence from the European Union, *Information Economics and Policy*, 18, 87-106.
- EU (2008): Future networks and the internet: Indexing Broadband Performance. Commission Staff Working Document, available at http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/future_internet/swp_bpi.pdf (accessed 21 October 2009).
- Ford, G. S. (2007): Before the House of Representatives Committee on Energy and Commerce Subcommittee Telecommunications and the Internet: Hearing on “Digital Future of the United States: Part IV: Broadband Lessons from Abroad”. Phoenix Center for Advanced Legal & Economic Public Policy.
- Ford, G.S., Koutsky, T.M. and L. J. Spiwak (2008): The Broadband Performance Index: The Broadband Efficiency Index: What Really Drives Broadband Adoption across the OECD?, *Phoenix Center Policy Paper No. 33*, www.phoenix-center.org, Washington, D.C.
- Ford, G.S., Koutsky, T.M. and L. J. Spiwak (2007): The Broadband Performance Index: A Policy-relevant Method of Comparing Broadband Adoption among Countries, *Phoenix Center Policy Paper No. 29*, www.phoenix-center.org, Washington, D.C.

- Giokas, D.I. and G.C. Pentzaropoulos (2008): Efficiency Ranking of the OECD Member States in the Area of Telecommunications: A Complete AHP/DEA Study, *Telecommunications Policy*, 32, 672-685.
- ITIF (2007): Assessing Broadband in America: OECD and ITIF Broadband Rankings, available at <http://www.itif.org/files/BroadbandRankings.pdf> (accessed 21 October 2009).
- Koutroumpis, P. (2009): The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach, *Telecommunications Policy*, forthcoming
- OECD (2007a): Communication Outlook 2007. OECD, Paris.
- OECD (2007b): Catching Up in Broadband – What Will It Take?, *OECD Digital Economy Papers No. 133*, OECD, Paris.
- OECD (2008a): OECD Key ICT Indicators: Households with broadband access, available at: oecd.org/sti/ict/broadband (accessed 21 October 2009).
- OECD (2008b): OECD Indicators of Product Market Regulation, available at www.oecd.org/eco/pmr (accessed 21 October 2009).
- OECD (2009a): OECD Factbook, OECD, Paris.
- OECD (2009b): OECD Communications Outlook 2009, OECD, Paris.
- Rivers, D. and Q.H. Vuong (1988): Limited Information Estimators and Exogeneity Tests for Simultaneous Probit Models, *Journal of Econometrics*, 39,347-366.
- Wallsten, S. (2006): Broadband and Unbundling Reulations in OECD Countries, *AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies Working Paper 06-16*, Washington D.C.
- Ware, H. and C.M. Dippon (2010): Wholesale Unbundling and Intermodal Competition, *Telecommunications Policy*, forthcoming.
- Wooldridge, J.M. (2002): *Introductory Econometrics. A Modern Approach*. South-Western College Publishing, Thomson Learning, Mason, USA.
- Zenhäusern, P., Telser, H., Vaterlaus, S. und P. Mahler (20007): *Plaut Economics Regulation Index*, Plaut Economics, Basel.

Tabelle 1: Vergleich von verschiedenen Performance-Indikatoren für das Jahr 2006

Country	Verbreitung						Erweiterungen					Indirekte Performancemessung	
	(1) OECD_Anschlüsse	Rang	(2) Breitbandnirvana	Rang	(3) Benutzerstatistik	Rang	(4) ITIF	Rang	Rang_EU	(5) EU	Rang	(6) Ford et al. (2007)	Rang
Australia	17.41	17	0.55	7	43.00	15	10.23	14				0.00	13
Austria	17.75	15	0.44	15	33.12	18	10.08	15	8	0.54	8	0.09	7
Belgium	19.34	11	0.47	14	48.05	12	10.60	11	7	0.57	7	0.21	3
Canada	22.42	9	0.54	8	57.90	6	11.11	10				0.02	11
Czech Republic	9.40	23	0.20	24	16.58	24	8.11	25	17	0.42	14	-0.51	27
Denmark	29.27	1	0.61	4	63.25	5	11.37	8	5	0.67	3	-0.09	23
Finland	24.97	6	0.52	9	52.86	8	12.11	4	1	0.53	9	0.28	1
France	17.71	16	0.42	17	30.26	19	11.41	7	4	0.61	6	0.06	9
Germany	15.09	18	0.34	19	33.54	16	9.81	18	11	0.52	10	-0.07	22
Greece	2.71	30	0.07	30	3.84	29	6.93	27	19	0.30	19	-1.00	30
Hungary	7.85	25	0.19	25	22.01	22	7.53	26	18	0.41	16	-0.01	15
Iceland	27.27	3	0.56	6	72.08	2	12.14	3				0.23	2
Ireland	9.17	24	0.26	23	13.07	26	9.14	23	15	0.39	17	-0.09	24
Italy	13.15	20	0.33	21	16.22	25	9.78	19	12	0.42	15	-0.03	19
Japan	18.95	12	0.49	11	67.90	3	14.99	2				-0.02	18
Korea	26.44	5	1.04	1	93.99	1	15.73	1				0.00	12
Luxembourg	17.94	14	0.47	13	44.09	13	9.71	20	13	0.45	12	-0.57	29
Mexico	2.84	29	0.11	28	4.10	28	6.00	29				-0.06	21
Netherlands	28.84	2	0.66	2	66.17	4	11.87	5	2	0.75	2	0.04	10
New Zealand	11.73	22	0.29	22	33.20	17	9.26	22				-0.43	26
Norway	24.61	7	0.61	5	57.07	7	11.29	9	6	0.65	5	-0.02	17
Poland	5.32	26	0.16	26	21.64	23	8.69	24	16	0.22	20	-0.12	25
Portugal	12.81	21	0.33	20	24.01	21	9.92	16	10	0.42	13	0.17	4
Slovak Republic	4.03	27	0.11	29	11.42	27	6.58	28	20	0.36	18	-0.52	28
Spain	13.51	19	0.40	18	29.30	20	9.48	21	14	0.48	11	-0.05	20
Sweden	22.66	8	0.42	16	51.01	10	11.54	6	3	0.79	1	-0.02	16
Switzerland	26.96	4	0.63	3	52.79	9	10.40	13				0.13	5
Turkey	2.95	28	0.14	27	1.70	30	3.81	30				0.09	6
United Kingdom	19.42	10	0.50	10	43.92	14	9.92	17	9	0.66	4	0.07	8
United States	18.23	13	0.48	12	50.80	11	10.47	12				-0.01	14

Bemerkungen: Der EU Broadband Performance Index wurde ausschliesslich für das Jahr 2007 berechnet. Aufgrund fehlender Daten wurde bei der Benutzerstatistik für die Vereinigten Staaten Werte aus 2007 eingesetzt und für die Türkei aus 2005.

Tabelle 2: Definition und Messung der Modellvariablen (in natürlichen Logarithmen; Ausnahme: EINTRITTSBARRIEREN)

Variable	Definition	Quelle	Zeitpunkt
PENETRATION	Anzahl Breitbandanschlüsse pro 100 Einwohner (DSL, Kabel, FTTB/H)	OECD Communications Outlook 2009	2007_q2 2007_q4 2008_q2 2008_q4
PREIS	Monatliche Gebühr für ein Mbit/s (Download-Geschwindigkeit) (in USD, kaufkraftbereinigt; berechnet als gewichteter Durchschnitt pro Mbit/s des Preises für ein repräsentatives Kabelangebot und des Preises für ein repräsentatives DSL- bzw. Glasfaserangebot, wobei mit der Anzahl Anschlüsse gewichtet wird)	OECD Communications Outlook 2009	2007 2008
BIP/C	Bruttoinlandprodukt pro Kopf (in USD, laufende Preise, kaufkraftbereinigt)	OECD Factbook 2009	2006 2007
GINI	GINI-Koeffizient (misst die Ungleichheit der Einkommensverteilung); Werte 0 bis 1	OECD Factbook 2009	2004
AUSBILDUNG	Anteil der Bewohner mit tertiärer Ausbildung in den Altersklassen 25-64	OECD Factbook 2009	2006
BEV_DICHTE	Anzahl Bewohner pro Quadratkilometer	OECD Factbook 2009	2007
BEV_KONZENTRATION	Anteil der Gesamtbevölkerung eines Landes, der in den am dichtesten bevölkerten 10% der Regionen lebt	OECD Factbook 2009	2005
DSL_VERFÜGBAR	Anteil der Haushalte, welche Zugang zu mindestens einem DSL Anbieter haben	OECD Communications Outlook 2009	2005
ANT_KLEIN_UNT	Anteil von Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten	OECD Factbook 2009	2006
PLATTFORM_KONZENTRATION	Konzentration bzgl. Technologie-Plattformen (Herfindahl-Index; Summe der quadrierten Verhältnisse der Anzahl Anschlüsse einer Technologie gegenüber allen Breitbandanschlüssen)	OECD Communications Outlook 2009	2007 2008
EINTRITTSBARRIEREN	Existenz von institutionell bedingten Eintrittsbarrieren im Telekommunikationsmarkt ja/nein (Transformation der ursprünglichen ordinalen Variablen zu einer binären Variablen (Wert 0: 'freier Marktzugang'; Wert 1: 'Existenz von institutionell bedingten Eintrittsbarrieren') (siehe auch Tabelle A.9)	OECD Indicators of Product Market Regulation	2006 2007
ANT_STAAT	Beurteilung der Höhe der Staatsanteils im Telekommunikationsmarkt (Werte zwischen 0 und 6; siehe auch Tabelle A.9)	OECD Indicators of Product Market Regulation	2006 2007
MANT_NEU_UNT	Beurteilung der Grösse des Marktanteils von neuen Unternehmen im Telekommunikationsmarkt (Werte zwischen 0 und 6; siehe auch Tabelle A.9)	OECD Indicators of Product Market Regulation	2006 2007
M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL	Beurteilung des gesamten Öffnungsgrades des Marktes (Werte zwischen 0 und 6; siehe auch Tabelle A.9)	OECD Indicators of Product Market Regulation	2006 2007
ENTBÜNDELUNG	Anzahl Jahre seit der Entbündelung der letzten Meile	OECD Communications Outlook 2009	2008
MDF_SHARE	Anteil MDFs (Main distribution frame; Hauptverteiler) an denen Wettbewerber eigene Einrichtungen angebracht haben	ECTA Broadband scorecard	2006_q1 2006_q3 2007_q1 2007_q3

Tabelle 3: Erwartete Vorzeichen für die Modellvariablen

Variable	Erwartetes Vorzeichen
PREIS	-
BIP/C	+
GINI	-
AUSBILDUNG	+
BEV_DICHTE	+
BEV_KONZENTRATION	+
DSL_VERFÜGBAR	+
ANT_KLEIN_UNT	+
PLATTFORM_KONZENTRATION	-
EINTRITTSBARRIEREN	-
ANT_STAAT	-
MANT_NEU_UNT	+
M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL	-
ENTBÜNDELUNG	+

Tabelle 4: Deskriptive Statistik

Variable	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max
PENETRATION	2.986	0.523	1.250	3.616
PREIS	1.862	1.123	-0.881	4.080
BIP/C	10.320	0.388	9.399	11.287
GINI	-1.180	0.169	-1.459	-0.747
AUSBILDUNG	3.218	0.396	2.342	3.849
BEV_DICHTE	4.263	1.404	1.006	6.183
BEV_KONZENTRATION	3.390	0.429	2.303	4.146
DSL_VERFÜGBAR	4.356	0.575	2.197	4.605
ANT_KLEIN_UNT	4.455	0.100	4.117	4.583
PLATTFORM_KONZENTRATION	-0.522	0.309	-1.116	0.000
EINTRITTSBARRIEREN	0.083	0.278	0.000	1.000
ANT_STAAT	-3.760	4.769	-9.210	1.792
MANT_NEU_UNT	0.973	0.422	-0.804	1.581
M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL	0.203	0.547	-1.902	1.276
ENTBÜNDELUNG	1.445	2.070	-9.210	2.485

Tabelle 5: OLS-Schätzungen für Breitband-Penetration (abh. Variable: PENETRATION)

Periode	(1) 2007-2008	(2) 2007-2008	(3) 2007-2008	(4) 2007-2008
Erklärende Variablen				
PREIS	-0.084*** (0.017)	-0.080*** (0.015)	-0.080*** (0.016)	-0.046*** (0.016)
BIP/C	0.573*** (0.060)	0.573*** (0.059)	0.540*** (0.060)	0.431*** (0.057)
GINI	-1.054*** (0.153)	-0.955*** (0.157)	-1.116*** (0.164)	-0.818*** (0.122)
AUSBILDUNG	0.334*** (0.053)	0.354*** (0.053)	0.333*** (0.053)	0.386*** (0.046)
BEV_DICHTE	0.061*** (0.014)	0.055*** (0.014)	0.060*** (0.013)	0.063*** (0.013)
BEV_KONZENTRATION	0.276*** (0.048)	0.261*** (0.045)	0.257*** (0.049)	0.252*** (0.050)
DSL_VERFÜGBAR	0.153** (0.059)	0.137** (0.065)	0.157** (0.061)	0.245*** (0.049)
ANT_KLEIN_UNT	0.668*** (0.168)	0.800*** (0.178)	0.654*** (0.170)	0.726*** (0.152)
PLATTFORM_KONZENTRATION		0.005 (0.059)	0.069 (0.054)	0.058 (0.043)
EINTRITTSBARRIEREN		-0.198* (0.107)		
ANT_STAAT		-0.007** (0.003)		
MANT_NEU_UNT		0.029 (0.033)		
M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL			-0.067** (0.030)	
ENTBÜNDELUNG				0.057*** (0.011)
ZP_1	0.096* (0.052)	0.096* (0.052)	0.096* (0.052)	0.096** (0.043)
ZP_2	0.106** (0.049)	0.098** (0.048)	0.105** (0.049)	0.125*** (0.042)
ZP_3	0.176*** (0.047)	0.169*** (0.047)	0.175*** (0.047)	0.195*** (0.043)
KONSTANTE	-10.021*** (1.052)	-10.447*** (1.139)	-9.599*** (1.080)	-9.165*** (0.974)
Anzahl Beobachtungen	120	120	120	120
R ²	0.897	0.906	0.901	0.924
F	49.20***	47.16***	45.95***	69.17***
Root MSE	0.177	0.172	0.175	0.153

Bemerkungen: Heteroskedastizitätsrobuste Standardfehler in Klammern unter den Koeffizienten; *, ** bzw. ***: 10%, 5% - bzw. 1%-Testniveau. Gleichungen (1)-(4): ZP_1; ZP_2; ZP_3: Dummy Variablen für 2007_q2, 2007_q4 bzw. 2008_q2; Referenzzeitpunkt: 2008_q4. Die Daten für PREIS beziehen sich auf die Jahre 2007 bzw. 2008, für PLATTFORM_KONZENTRATION auf 2007 bzw. 2008, für EINTRITTSBARRIEREN, ANT_STAT, MANT_NEU_UNT bzw. M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL auf 2006 bzw. 2007.

Tabelle 6: OLS-Schätzungen für Breitband-Penetration
(abh. Variable: PENETRATION) mit der Variablen
MDF_SHARE anstelle von ENTBÜNDELUNG)

	(1)	(2)	(3)
Erklärende Variablen			
PREIS	-0.087*** (0.011)	-0.077*** (0.010)	-0.075*** (0.010)
BIP/C	0.173* (0.099)	-0.099 (0.101)	
INI	-0.777*** (0.143)	-0.594*** (0.117)	-0.591*** (0.111)
AUSBILDUNG	0.419*** (0.042)	0.366*** (0.052)	0.364*** (0.048)
BEV_DICHTE	0.111*** (0.022)	0.051** (0.023)	0.059*** (0.020)
BEV_KONZENTRATION	0.120* (0.063)	-0.051 (0.074)	-0.010 (0.049)
DSL_VERFÜGBAR	0.200*** (0.038)	0.170*** (0.029)	0.174*** (0.032)
ANT_KLEIN_UNT	0.170 (0.149)	-0.165 (0.178)	-0.050 (0.124)
MDF_SHARE		0.140*** (0.033)	0.117*** (0.020)
ZP_1	0.107** (0.049)	0.103** (0.042)	0.103** (0.042)
ZP_2	0.148*** (0.048)	0.128*** (0.039)	0.132*** (0.041)
ZP_3	0.210*** (0.049)	0.186*** (0.040)	0.192*** (0.042)
KONSTANTE	-3.503** (1.433)	1.802 (1.838)	0.144 (0.559)
Anzahl Beobachtungen	64	64	64
R ²	0.945	0.963	0.962
F	67.56***	115.76***	113.37***
Root MSE	0.119	0.099	0.100

Bemerkungen: Die Informationen zu MDF_SHARE sind nur für die folgenden Länder verfügbar: Österreich, Belgien, Dänemark, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Ungarn, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Spanien, Schweden, Grossbritannien und die Türkei. Entsprechend basieren unsere Schätzungen auf 64 Beobachtungen. Heteroskedastizitätsrobuste Standardfehler in Klammern unter den Koeffizienten; *, ** bzw. ***: 10%, 5%- bzw. 1%-Testniveau.

Tabelle 7: Anteil der Varianz, welcher von einer bestimmten Variablen erklärt wird
(partielles R^2)

	(1)	(2)	(3)	(4)
PREIS	0.18	0.21	0.18	0.07
BIP/C	0.46	0.47	0.44	0.35
GINI	0.31	0.26	0.30	0.30
AUSBILDUNG	0.27	0.30	0.27	0.40
BEV_DICHTE	0.15	0.14	0.16	0.17
BEV_KONZENTRATION	0.24	0.25	0.21	0.19
DSL_VERFÜGBAR	0.06	0.04	0.06	0.19
ANT_KLEIN_UNT	0.13	0.16	0.12	0.18
PLATTFORM_KONZENTRATION		0.00	0.01	0.02
EINTRITTSBARRIEREN		0.03		
ANT_STAAT		0.04		
MANT_NEU_UNT		0.01		
M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL			0.04	
ENTBÜNDELUNG				0.20

Tabelle 8: Deskription der Abweichung der Penetration der einzelnen Länder vom OECD Durchschnitt

	PENETRATION	PREIS	BIP/C	GINI	AUSBILDUNG	BEV_ DICHTE	BEV_ KONZENTRATION	DSL_ VERFÜGBAR	ANT_ KLEIN_ UNT	TECHN_ WETTBEWERB	EINTRITTS_ BARRIEREN	ANT_ STAAT	MANT_ NEU_ UNT	M_ ZUGANG_ ERSCHWERNIS_ TOTAL	ENT- BÜNDELUNG
Australia	6.5% =	138.5% --	12.3% +	-3.4% =	23.1% +	-97.9% --	96.0% ++	-5.5% --	9.0% ++	5.5% -	0	0.90	-0.10 =	0.20 -	1.3
Austria	-8.9% =	70.4% --	11.0% +	-14.9% ++	-34.4% -	-25.8% =	1.0% =	5.0% -	-1.2% -	-18.6% +	0	0.46	-0.84 ++	-0.19 =	0.3
Belgium	17.9% +	-5.5% -	5.8% =	-13.0% +	18.4% +	157.1% ++	-46.0% --	16.7% ++	2.2% =	-17.8% =	0	2.09	-0.06 =	0.61 --	0.3
Canada	23.2% +	-57.3% +	15.6% +	1.7% =	75.0% ++	-97.5% --	81.9% ++	-12.0% --	6.5% +	-21.5% +	1	-1.12	0.01 =	0.03 -	4.3
Czech Republic	-32.8% -	-20.8% -	-29.5% -	-14.0% ++	-49.6% --	-2.0% +	-46.9% --	5.0% -	8.9% ++	-47.0% ++	0	-1.12	-0.41 +	-0.58 ++	-1.7
Denmark	63.3% ++	-33.0% =	8.7% +	-25.5% ++	29.4% ++	-4.8% +	-45.2% --	14.4% +	-3.4% -	-25.4% +	0	-1.12	-0.43 +	-0.58 ++	1.3
Finland	37.2% +	-83.1% ++	3.2% =	-13.7% +	31.0% ++	-88.3% --	0.3% =	11.6% +	4.1% +	16.8% -	0	-0.30	-1.51 ++	-0.67 ++	4.3
France	14.7% =	-82.1% ++	-2.2% =	-9.8% =	-2.4% =	-15.7% =	-16.3% -	13.2% +	5.1% +	45.8% --	0	1.00	-0.46 +	0.11 -	0.3
Germany	11.2% =	-43.8% =	3.1% =	-4.4% =	-10.7% -	72.8% ++	-13.0% -	5.0% -	-5.9% -	42.9% --	0	0.92	-1.06 ++	-0.11 =	3.3
Greece	-54.1% --	129.1% --	-15.5% -	2.9% -	-17.4% -	-36.4% -	25.2% ++	-89.5% --	13.1% ++	60.6% --	0	0.56	-0.05 =	0.10 -	0.3
Hungary	-34.8% --	-32.0% =	-43.6% --	-6.8% =	-34.0% -	-19.0% =	-12.2% -	-0.8% -	6.0% +	-28.4% ++	0	-1.12	0.68 --	-0.21 =	-0.7
Iceland	44.1% ++	-43.1% =	8.6% +	-10.3% +	10.0% =	-97.7% --	46.9% ++	7.4% =	2.8% =	49.8% --	0	-1.12	0.94 --	-0.13 =	1.3
Ireland	-18.5% -	25.4% -	33.1% ++	5.3% -	14.8% +	-53.5% -	-28.0% -	5.0% -	-29.0% --	-9.4% =	0	-1.12	0.28 -	-0.35 +	1.3
Italy	-20.3% -	-84.4% ++	-8.3% -	12.9% --	-52.0% --	47.8% +	8.7% +	5.0% -	7.6% ++	49.2% --	0	-1.12	-0.11 +	-0.48 ++	0.3
Japan	2.4% =	-96.1% ++	0.7% =	2.8% -	50.9% ++	153.5% ++	-0.2% =	9.7% +	-18.5% --	-36.9% ++	0	0.16	-0.31 +	-0.11 =	1.3
Korea	40.2% ++	-91.2% ++	-26.6% -	0.2% =	22.7% +	263.4% ++	3.1% =	16.7% ++	-12.0% --	-45.8% ++	0	-1.12	0.41 -	-0.30 +	-0.7
Luxembourg	21.2% +	-55.0% +	138.6% ++	-17.2% ++	-10.6% -	20.0% +	-69.0% --	16.7% ++	-9.4% --	29.1% -	0	4.88	0.64 -	1.77 --	0.3
Mexico	-78.0% --	362.3% --	-58.1% --	51.9% --	-42.8% --	-60.3% -	45.0% ++	7.4% =	7.3% +	-10.9% =	1	-1.12	1.03 --	0.90 --	-6.7
Netherlands	57.9% ++	-56.9% +	17.1% ++	-13.0% +	12.5% =	199.6% ++	-23.3% -	16.7% ++	0.4% -	-19.2% +	0	-0.88	0.19 -	-0.30 +	4.3
New Zealand	-13.5% -	-79.5% +	-17.7% -	7.5% -	42.8% ++	-88.2% --	8.6% =	8.5% =	-3.7% -	28.9% -	0	-1.12	1.03 --	-0.10 =	-5.7
Norway	46.1% ++	-29.1% -	62.0% ++	-11.5% +	22.7% +	-89.1% --	-37.4% --	6.2% =	3.2% =	-6.5% =	0	2.12	0.19 -	0.70 --	0.3
Poland	-58.6% --	-14.9% -	-52.7% --	19.4% --	-33.3% -	-8.7% +	-34.5% -	-0.8% -	3.7% =	-6.9% =	0	-0.88	-0.14 +	-0.41 +	-3.7
Portugal	-32.7% -	-62.1% +	-31.8% --	33.5% --	-49.8% --	-13.5% =	17.4% +	15.3% ++	6.3% +	-18.7% +	0	-0.67	0.15 =	-0.24 +	0.3
Slovak Republic	-61.2% --	-11.6% -	-41.6% --	-14.0% ++	-47.1% --	-17.4% =	-64.4% --	-30.0% --	-14.1% --	-20.2% +	0	0.44	1.48 --	0.57 -	-3.7
Spain	-14.8% -	239.3% --	-6.3% -	2.2% -	6.2% =	-33.4% -	18.8% +	7.4% =	3.1% =	6.5% -	0	-1.12	0.47 -	-0.28 +	0.3
Sweden	38.7% +	-81.6% ++	9.0% +	-24.9% ++	13.8% +	-84.8% -	16.2% +	12.0% +	7.4% ++	-26.9% ++	0	0.62	-0.59 ++	-0.06 -	0.3
Switzerland	46.7% ++	-36.9% =	22.2% ++	-11.6% +	11.3% =	38.1% +	8.9% +	14.4% +	1.6% =	-9.8% =	0	2.23	0.02 =	0.68 --	-5.7
Turkey	-71.3% --	221.6% --	-61.6% --	37.9% --	-61.2% --	-29.1% =	18.0% +	-88.3% --	8.9% ++	57.1% --	0.5	0.94	2.01 --	1.45 --	-2.7
United Kingdom	19.6% +	-55.5% +	7.1% =	7.5% -	13.6% =	86.6% ++	-10.5% =	16.5% ++	-1.1% -	5.7% -	0	-1.12	-1.13 ++	-0.82 ++	0.3
United States	8.7% =	-31.1% =	37.0% ++	22.3% --	47.2% ++	-75.9% -	50.7% ++	-9.0% --	-8.8% --	-28.0% ++	0	-1.12	-2.35 ++	-1.23 ++	5.3
Koeffizient		-0.080***	0.573***	-0.955***	0.354***	0.055***	0.261***	0.137**	0.800***	0.005	-0.198*	-0.007**	0.029	-0.067**	0.057***

Bemerkungen: In dieser Tabelle wird für die einzelnen Variablen die prozentuale Abweichung der effektiven Werte der einzelnen Länder vom OECD-Durchschnitt angegeben (Ausnahmen: Bei den Variablen EINTRITTS_BARRIEREN, ANT_STAAT, MANT_NEU_UNT, M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL und ENTBÜNDELUNG wird jeweils die absolute Abweichung angegeben). Zur Veranschaulichung wurden die Länder nach Höhe der Abweichung in Quantile eingeteilt (fünf Stufen; Einteilung von starke negative Abweichung (--) bis starke positive Abweichung (++)). Die angegebenen Koeffizienten entsprechen den Schätzungsresultaten aus Tabelle 5 (meist Gleichung (2); Ausnahmen: für M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL wurde Koeffizient aus Gleichung (3) und für ENTBÜNDELUNG Koeffizient aus Gleichung (4) verwendet).

ANHANG:

Tabelle A.1: Vergleich alternativer Preismasse (monatlicher Subskriptionspreis pro Mbit/s in USD kaufkraftbereinigt)

Country	KOF	Rang	Average price	Rang	Lowest price	Rang	Highest price	Rang
Australia	25.95	27	15.74	24	0.92	6	160.96	30
Austria	14.95	25	7.35	11	1.92	19	22.73	11
Belgium	10.48	24	10.23	17	3.16	25	22.07	8
Canada	4.70	12	26.11	28	3.85	28	110.51	28
Czech Republic	5.09	14	6.53	8	2.82	24	15.60	4
Denmark	5.79	15	7.11	10	1.02	8	26.07	12
Finland	1.47	4	9.63	14	0.41	5	68.76	22
France	1.99	6	3.30	2	0.25	2	27.91	14
Germany	7.40	19	5.64	7	1.44	14	19.17	6
Greece	21.83	26	14.47	22	1.03	9	46.70	20
Hungary	4.35	10	12.08	20	3.22	26	46.31	19
Iceland	6.00	17	10.37	18	1.11	10	37.29	15
Ireland	9.45	22	11.19	19	1.58	16	22.28	10
Italy	1.43	3	5.28	6	1.42	13	22.24	9
Japan	0.45	2	4.79	4	0.07	1	86.00	25
Korea	0.41	1	0.85	1	0.34	3	4.48	1
Luxembourg	4.85	13	6.81	9	1.51	15	16.51	5
Mexico	59.17	30	64.90	30	18.46	30	115.01	29
Netherlands	2.83	8	8.83	13	1.15	11	45.20	18
New Zealand	2.32	7	10.06	16	0.95	7	86.02	26
Norway	7.81	21	7.97	12	2.10	20	20.99	7
Poland	7.81	20	32.59	29	3.56	27	73.83	23
Portugal	3.12	9	4.94	5	2.27	21	13.35	3
Slovak Republic	9.49	23	15.88	25	2.44	22	54.18	21
Spain	32.84	28	14.19	21	1.74	18	43.27	17
Sweden	1.92	5	17.79	26	0.35	4	98.80	27
Switzerland	5.87	16	14.80	23	1.72	17	74.60	24
Turkey	35.34	29	20.70	27	4.95	29	41.42	16
United Kingdom	4.44	11	4.08	3	1.16	12	13.16	2
United States	6.49	18	10.02	15	2.65	23	26.66	13
OECD averages	6.63		8.31		1.62		34.09	

Quelle: OECD.

Tabelle A.2: Vergleich alternativer Regulierungsmasse 2006

	OECD-Mass	Rang	Plaut-Mass	Rang
Australia	1.9	23		
Austria	1.2	12	0.56	7
Belgium	2.0	24	0.59	11
Canada	1.4	18		
Czech Republic	0.9	5	0.60	14
Denmark	0.8	4	0.53	5
Finland	0.7	3	0.38	2
France	1.7	22	0.57	7
Germany	1.4	18	0.67	17
Greece	1.5	21	0.57	9
Hungary	1.2	12	0.60	14
Iceland	1.3	15		
Ireland	1.1	8	0.58	10
Italy	0.9	5	0.64	16
Japan	1.3	15		
Korea	1.1	8		
Luxembourg	3.2	29	0.33	1
Mexico	2.3	28		
Netherlands	1.1	8	0.67	17
New Zealand	1.3	15		
Norway	2.1	26		
Poland	1.0	7	0.51	4
Portugal	1.2	12	0.59	11
Slovak Republic	2.0	24	0.54	6
Spain	1.1	8	0.69	19
Sweden	1.4	18	0.50	3
Switzerland	2.1	26		
Turkey	3.6	30		
United Kingdom	0.6	2	0.59	11
United States	0.2	1		

(1): Plaut-Mass: Index basierend auf Entbündlungsformen, funktionaler Trennung etc. Quelle: OECD; Zenhäusern et al. (2007).

Tabelle A.3: Entwicklung Preise für *DSL/Glasfaser*-Breitbandangebote 2005-2008

Country	Operator	Speed (kbit/s)				Price (USD, ppp)				Price per Mbit/s			
		2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Australia	Bigpond	1 536	1 536	1 536	1 536	93.09	77.98	48.92	47.26	60.61	50.77	31.85	30.77
Austria	AON	2 048	2 048	2 048	2 048	63.10	63.10	68.85	44.68	30.81	30.81	33.62	21.82
Belgium	Belgacom	4 096	4 096	4 096	4 096	61.06	61.06	63.39	62.01	14.91	14.91	15.48	15.14
Canada	Bell Canada	5 000	5 000	7 168	7 168	41.32	39.13	41.28	38.99	8.26	7.83	5.76	5.44
Czech Republic	O2	1 024	2 048	2 048	8 192	208.26	41.89	27.94	32.99	203.38	20.45	13.64	4.03
Denmark	TDC	4 096	4 096	4 096	4 096	58.57	55.24	37.18	22.35	14.30	13.49	9.08	5.46
Finland	Sonera	24 000	24 000	24 576	24 576	70.31	60.82	49.49	24.90	2.93	2.53	2.01	1.01
France	France Telecom	18 000	18 000	18 432	18 432	43.37	38.35	38.35	37.85	2.41	2.13	2.08	2.05
Germany	T-Com	6 016	6 016	6 144	6 144	39.26	39.75	32.48	46.89	6.53	6.61	5.29	7.63
Greece	OTE	1 024	1 024	1 024	1 024	47.00	40.71	30.28	22.36	45.90	39.76	29.57	21.83
Hungary	T-Com	2 048	2 048	4 096	8 192	172.66	120.06	51.08	29.12	84.30	58.62	12.47	3.56
Iceland	Simmin	6 000	8 192	8 192	8 192	59.65	57.08	55.38	49.13	9.94	6.97	6.76	6.00
Ireland	Eircom	2 048	2 048	2 048	3 000	53.38	29.69	40.39	30.73	26.07	14.50	19.72	10.24
Italy	Alice	4 000	20 480	20 480	20 480	47.61	42.47	42.47	29.35	11.90	2.07	2.07	1.43
Japan	NTT West	102 400	102 400	102 400	102 400	31.37	29.02	24.35	27.82	0.31	0.28	0.24	0.27
Korea	KT	102 400	102 400	102 400	102 400	45.63	47.24	47.91	45.36	0.45	0.46	0.47	0.44
Luxembourg	EPT	3 000	3 000	15 360	15 360	98.37	85.87	85.87	81.78	32.79	28.62	5.59	5.32
Mexico	Telmex	1 024	1 024	1 024	1 024	84.01	55.59	54.96	76.21	82.04	54.29	53.67	74.42
Netherlands	KPN	8 000	6 144	6 144	20 000	83.28	56.12	56.18	57.21	10.41	9.13	9.14	2.86
New Zealand	TCNZ	2 000	2 000	24 576	24 576	45.42	26.28	45.42	50.28	22.71	13.14	1.85	2.05
Norway	Telenor	4 000	6 144	6 144	6 144	62.10	56.13	56.00	54.54	15.53	9.14	9.12	8.88
Poland	TP	6 144	6 144	6 144	6 144	153.46	82.54	80.83	57.67	24.98	13.43	13.16	9.39
Portugal	Portugal Telecom	8 192	8 192	8 192	16 000	84.49	70.71	50.83	52.19	10.31	8.63	6.20	3.26
Slovak Republic	Slovak Telecom	1 024	1 024	1 536	2 048	92.38	46.29	14.66	21.01	90.22	45.21	9.55	10.26
Spain	Telefonica	1 024	1 024	1 024	1 024	50.74	51.41	52.80	39.76	49.55	50.20	51.56	38.83
Sweden	TeliaSonera	24 576	24 576	24 576	24 576	45.35	43.56	41.97	39.11	1.85	1.77	1.71	1.59
Switzerland	Bluewin	2 400	3 500	3 500	5 000	56.90	40.59	29.70	30.06	23.71	11.60	8.48	6.01
Turkey	TTNet	2 048	2 048	2 048	2 048	273.56	185.11	74.19	72.48	133.58	90.39	36.23	35.39
United Kingdom	BT	2 200	8 192	8 192	8 192	38.45	41.52	37.30	38.09	17.48	5.07	4.55	4.65
United States	AT&T	3 072	3 072	3 072	3 072	36.99	24.99	24.99	30.00	12.04	8.13	8.13	9.77
OECD averages		11 815	12 717	14 077	15 239	78.04	57.01	46.85	43.07	35.01	20.70	13.63	11.66

Quelle: OECD.

Tabelle A.4: Entwicklung der Preise für *kabelbasierte* Breitbandangebote 2005-2008

Country	Operator	Speed (kbit/s)				Price (USD, ppp)				Price per Mbit/s			
		2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Australia	Optus	2 880	9 900	9 900	20 000	53.92	56.70	76.92	74.32	18.72	5.73	7.77	3.72
Austria	UPC	16 384	16 384	16 384	16 384	102.30	102.30	79.31	30.12	6.24	6.24	4.84	1.84
Belgium	Telenet	10 000	20 000	20 000	20 000	66.61	66.61	68.13	66.65	6.66	3.33	3.41	3.33
Canada	Shaw	10 240	10 240	10 240	10 240	57.81	39.13	42.11	41.42	5.65	3.82	4.11	4.05
Czech Republic	UPC	4 096	4 096	5 120	6 144	116.53	85.59	45.87	55.14	28.45	20.90	8.96	8.97
Denmark	Telia Stofa	4 096	4 096	4 096	4 096	58.57	53.50	39.51	27.53	14.30	13.06	9.65	6.72
Finland	Welho	6 000	6 000	10 240	10 240	45.92	46.39	45.45	45.63	7.65	7.73	4.44	4.46
France	Noos/Numericable	10 000	20 000	30 720	30 720	37.93	38.35	21.87	23.75	3.79	1.92	0.71	0.77
Germany	Kabel Deutschland	6 200	2 200	6 144	6 144	33.58	33.98	22.61	23.36	5.42	15.44	3.68	3.80
Greece													
Hungary	UPC	5 120	6 144	5 120	10 000	233.37	221.56	44.34	54.74	45.58	36.06	8.66	5.47
Iceland													
Ireland	ntl / UPC Ireland	3 000	3 000	3 000	10 000	44.12	29.69	30.29	30.74	14.71	9.90	10.10	3.07
Italy													
Japan	J:COM	30 720	30 720	30 720	30 720	44.58	46.40	48.00	49.36	1.45	1.51	1.56	1.61
Korea	C&M	5 000	10 000	10 240	100 000	34.35	45.33	37.26	35.81	6.87	4.53	3.64	0.36
Luxembourg	Coditel / Numericable	4 000	6 000	20 480	30 000	72.83	37.93	35.76	41.30	18.21	6.32	1.75	1.38
Mexico	Megacable	1 024	1 024	2 048	2 048	153.30	47.78	41.18	38.04	149.70	46.66	20.11	18.57
Netherlands	UPC	20 480	20 480	20 480	24 576	88.83	67.36	67.36	68.65	4.34	3.29	3.29	2.79
New Zealand	TelstraClear	10 240	10 240	10 240	10 240	90.88	86.78	87.60	69.15	8.87	8.47	8.55	6.75
Norway	Get	26 624	26 624	26 624	26 624	112.90	101.01	78.45	76.39	4.24	3.79	2.95	2.87
Poland	UPC	12 000	12 000	20 480	20 480	157.37	158.20	129.02	78.84	13.11	13.18	6.30	3.85
Portugal	TV Cabo	8 192	8 000	12 288	18 000	85.92	70.71	50.84	52.22	10.49	8.84	4.14	2.90
Slovak Republic	UPC	3 072	4 096	4 096	10 240	139.48	82.73	64.72	34.23	45.40	20.20	15.80	3.34
Spain	ono	2 048	4 096	4 096	6 000	54.55	46.05	47.30	53.19	26.63	11.24	11.55	8.87
Sweden	Com Hem	8 000	8 192	8 192	10 000	42.10	32.64	35.33	32.57	5.26	3.98	4.31	3.26
Schweiz	Cablecom	2 000	3 000	3 500	5 000	43.10	13.12	27.27	27.61	21.55	4.37	7.79	5.52
Turkey	Topaz / Turksat	2 048	2 048	2 048	2 048	252.87	321.11	224.73	61.97	123.47	156.79	109.73	30.26
United Kingdom	Telewest / Virgin	4 096	4 096	4 096	10 000	76.92	38.46	37.31	36.59	18.78	9.39	9.11	3.66
United States	Comcast	6 144	6 144	6 144	12 000	67.95	57.95	59.95	42.95	11.06	9.43	9.76	3.58
OECD averages		8 285	9 586	11 361	17 109	87.72	75.09	58.83	47.12	23.21	16.15	10.62	5.40

Quelle: OECD.

Tabelle A.5: Monatlicher Subskriptionspreis pro Mbit/s in USD
kaufkraftbereinigt

Country	2005	2006	2007	2008
Australia	52.58	43.40	27.55	25.95
Austria	20.91	21.55	23.27	14.95
Belgium	11.75	10.59	10.72	10.48
Canada	6.92	5.71	4.89	4.70
Czech	166.24	20.54	12.68	5.09
Denmark	14.30	13.36	9.24	5.79
Finland	3.53	3.19	2.33	1.47
France	2.49	2.12	2.02	1.99
Germany	6.50	6.90	5.21	7.40
Greece	45.90	39.76	29.57	21.83
Hungary	71.46	50.78	10.90	4.35
Iceland	9.94	6.97	6.76	6.00
Ireland	25.02	14.00	18.69	9.45
Italy	11.90	2.07	2.07	1.43
Japan	0.47	0.45	0.42	0.45
Korea	2.56	1.96	1.57	0.41
Luxembourg	31.25	26.67	5.25	4.85
Mexico	101.54	51.76	44.55	59.17
Netherlands	8.10	6.86	6.84	2.83
New Zealand	22.04	12.88	2.27	2.32
Norway	14.04	8.38	8.10	7.81
Poland	21.50	13.36	11.28	7.81
Portugal	10.39	8.71	5.38	3.12
Slovak	83.26	41.86	10.34	9.49
Spain	44.72	42.30	43.28	32.84
Sweden	2.43	2.19	2.21	1.92
Switzerland	22.98	9.50	8.28	5.87
Turkey	133.38	91.05	36.82	35.34
United	17.82	6.09	5.55	4.44
United States	11.50	8.82	8.98	6.49
OECD	32.58	19.13	12.23	10.20

Quelle: OECD.

Tabelle A.6: Endogenitätstest für die Variable PREIS

	PREIS	PENETRATION	PENETRATION
Unabhängige Variablen			
PREIS			-0.070** (0.035)
PAT_TELEKOM	-0.187*** (0.061)	0.019 (0.012)	
BIP/C	0.456 (0.316)	0.532*** (0.060)	0.563*** (0.070)
GINI	1.083 (0.695)	-1.137*** (0.185)	-1.080*** (0.161)
AUSBILDUNG	-0.396 (0.475)	0.359*** (0.064)	0.343*** (0.059)
BEV_DICHTE	-0.093 (0.075)	0.066*** (0.016)	0.064*** (0.015)
BEV_KONZENTRATION	0.109 (0.321)	0.255*** (0.073)	0.279*** (0.055)
DSL_VERFÜGBAR	-0.410*** (0.123)	0.184*** (0.060)	0.160** (0.064)
ANT_KLEIN_FIRMEN	1.235 (1.108)	0.565*** (0.182)	0.645*** (0.200)
ZP_1	0.000 (0.234)	0.096* (0.056)	0.096** (0.047)
ZP_2	-0.316 (0.240)	0.132** (0.054)	0.109** (0.048)
ZP_3	-0.316 (0.240)	0.203*** (0.051)	0.180*** (0.044)
RES			-0.017 (0.037)
KONSTANTE	-3.172 (5.485)	-9.644*** (1.117)	-9.955*** (1.198)
Anzahl Beobachtungen	120	120	120
R ²	0.386	0.878	0.897
F	34.80***	43.64***	
Wald chi ²			426.12***
Root MSE	0.923	0.192	0.177

Bemerkungen: Instrumentvariable ist PAT_TELEKOM (natürlicher Logarithmus der Anzahl Patentanmeldungen im Telekommunikationsbereich beim EPA, 2005); RES: Residuen der Preisvariablen-Gleichung in Spalte 1. ZP_1; ZP_2; ZP_3: Dummy Variablen für 2007_q2, 2007_q4 bzw. 2008_q2; Referenzzeitpunkt: 2008_q4; heteroskedastizitätsrobuste Standardfehler in Klammern unter den Koeffizienten; *, ** bzw. ***: 10%, 5%- bzw. 1%-Testniveau.

Tabelle A.7: Endogenitätstest für die Variable M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL

	M_ZUGANG- ERSCHWERNIS_TOTAL	PENETRATION	PENETRATION
Unabhängige Variablen			
M_ZUGANGERSCHWERNIS_TOTAL			-0.038 (0.065)
IMPORT	-0.256*** (0.067)	0.009 (0.029)	
PAT_TELEKOM	-0.144*** (0.036)	0.006 (0.010)	
PREIS	-0.003 (0.042)	-0.081*** (0.018)	-0.081*** (0.018)
BIP/C	-0.195 (0.204)	0.555*** (0.069)	0.547*** (0.069)
GINI	-1.088** (0.526)	-1.058*** (0.170)	-1.099*** (0.174)
AUSBILDUNG	0.078 (0.150)	0.333*** (0.054)	0.336*** (0.060)
BEV_DICHTE	0.059 (0.042)	0.059*** (0.014)	0.061*** (0.015)
BEV_KONZENTRATION	0.032 (0.172)	0.265*** (0.063)	0.267*** (0.065)
DSL_VERFÜGBAR	0.008 (0.100)	0.158*** (0.059)	0.159** (0.067)
ANT_KLEIN_FIRMEN	0.557 (0.400)	0.627*** (0.163)	0.648*** (0.191)
PLATTFORM_KONZENTRATION	0.221 (0.200)	0.047 (0.051)	0.055 (0.061)
ZP_1	0.000 (0.119)	0.096* (0.053)	0.096** (0.047)
ZP_2	-0.057 (0.117)	0.108** (0.051)	0.106** (0.049)
ZP_3	-0.057 (0.117)	0.179*** (0.049)	0.176*** (0.047)
RES			-0.037 (0.078)
KONSTANTE	-1.652 (2.163)	-9.631*** (1.132)	-9.696*** (1.198)
Anzahl Beobachtungen	120	120	120
R ²	0.398	0.897	0.901
F	4.52***	40.40***	
Wald chi ²			622.53***
Root MSE	0.452	0.179	0.175

Bemerkungen: Instrumentvariablen sind IMPORT und PAT_TELEKOM. (IMPORT: Wert des importierten Telekommunikationsausrüstung in USD, 2007; PAT_TELEKOM: natürlicher Logarithmus der Anzahl Patentanmeldungen im Telekombereich beim EPA, 2005); RES: Residuen der Preisvariablen-Gleichung in Spalte 1. ZP_1; ZP_2; ZP_3: Dummy Variablen für 2007_q2, 2007_q4 bzw. 2008_q2; Referenzzeitpunkt: 2008_q4; heteroskedastizitätsrobuste Standardfehler in Klammern unter den Koeffizienten; *, ** bzw. ***: 10%, 5%- bzw. 1%-Testniveau.

Tabelle A.8: Endogenitätstest für die Variable ENTBÜNDELUNG

	ENTBÜNDELUNG	PENETRATION	PENETRATION
Unabhängige Variablen			
ENTBÜNDELUNG			0.018 (0.032)
PAT_TELEKOM	0.319*** (0.068)	0.006 (0.010)	
PREIS	-0.501** (0.215)	-0.080*** (0.018)	-0.072*** (0.027)
BIP/C	1.853*** (0.611)	0.550*** (0.063)	0.518*** (0.097)
GINI	-4.346** (1.692)	-1.072*** (0.159)	-0.996*** (0.193)
AUSBILDUNG	-1.308*** (0.473)	0.332*** (0.055)	0.355*** (0.056)
BEV_DICHTE	-0.222** (0.110)	0.059*** (0.014)	0.063*** (0.013)
BEV_KONZENTRATION	-0.439 (0.503)	0.263*** (0.062)	0.271*** (0.062)
DSL_VERFÜGBAR	-1.581*** (0.449)	0.160*** (0.059)	0.187** (0.074)
ANT_KLEIN_FIRMEN	-1.873 (1.206)	0.635*** (0.171)	0.668*** (0.181)
PLATTFORM_KONZENTRATION	-0.037 (0.345)	0.044 (0.048)	0.044 (0.047)
ZP_1	-0.000 (0.411)	0.096* (0.052)	0.096** (0.047)
ZP_2	-0.247 (0.416)	0.108** (0.050)	0.113** (0.050)
ZP_3	-0.247 (0.416)	0.179*** (0.049)	0.183*** (0.048)
RES			0.042 (0.032)
KONSTANTE	-1.000 (7.029)	-9.638*** (1.140)	-9.620*** (1.213)
Anzahl Beobachtungen	120	120	120
R ²	0.497	0.897	0.925
F	3.30***	43.79***	
Wald chi ²			792.76***
Root MSE	1.557	0.178	0.152

Bemerkungen: Instrumentvariable ist PAT_TELEKOM (natürlicher Logarithmus der Anzahl Patentanmeldungen im Telekommunikationsbereich beim EPA); RES: Residuen der Preisvariablen-Gleichung in Spalte 1. ZP_1; ZP_2; ZP_3: Dummy Variablen für 2007_q2, 2007_q4 bzw. 2008_q2; Referenzzeitpunkt: 2008_q4; heteroskedastizitätsrobuste Standardfehler in Klammern unter den Koeffizienten; *, ** bzw. ***: 10%, 5%- bzw. 1%-Testniveau.

Tabelle A.9: Aufbau der "OECD Indicators of Product Market Regulation"

Sectoral Indicator of regulatory reform: Telecom

	Weights by theme (b _j)	Question weights (c _k) ¹	Coding of data		
Entry regulation:	1/4		Free entry	Franchised to 2 or more firms	Franchised to 1 firm
What are the legal conditions of entry into the trunk telephony market?		$1/4 * w^t * (1 - w^m)$	0	3	6
What are the legal conditions of entry into the international market?		$1/4 * (1 - w^t) * (1 - w^m)$	0	3	6
What are the legal conditions of entry into the mobile market?		$1/2 * w^m$	0	3	6
Public ownership:	1/4				
What percentage of shares in the PTO are owned by government? ²		$1 - w^m$		% government ownership / 100 * 6	
What percentage of shares in the largest firm in the mobile telecommunications sector are owned by government?		w^m		% government ownership / 100 * 6	
Market structure:³	1/4				
What is the market share of new entrants in the trunk telephony market?		$1/4 * w^t * (1 - w^m)$		6-normalised market share ²	
What is the market share of new entrants in the international telephony market?		$1/4 * (1 - w^t) * (1 - w^m)$		6-normalised market share	
What is the market share of new entrants in the mobile market?		$1/2 * w^m$		6-normalised market share	
Country scores (0-6)			$\sum_j b_j \sum_k c_k \text{ answer}_{jk}$		

1 The weight w^m is the OECD-wide revenue share from mobile telephony in total revenue from trunk, international, and mobile. The weight w^t is the OECD-wide revenue share of trunk in total revenue from trunk and international telephony.

2 "PTO" stands for "Public telecommunications operator".

3 For the purposes of calculating the indicator the market share of new entrants has been normalised to be between 0 and 6 with 6 being the smallest market share over all countries and time and 0 being the largest.