

Wirkung der Regulierung der TAL auf die NGA-Netzentwicklung

Stand der ökonomischen Literatur und offene Fragen

Patrick Zenhäusern

Dr. Yves Schneider

Dr. Stephan Vaterlaus

Inhaltsverzeichnis

Das Wesentliche in Kürze	3
1 Ausgangslage und Fragestellung	5
2 Regulierungsökonomische Basis	6
2.1 Wozu regulieren und welche Netzbereiche	6
2.2 Wie regulieren – Wahl anreizkompatibler Regulierungsinstrumente.....	7
2.3 Rolle der regulatorischen Netzbewertung für die Investitionsanreize	8
3 Regulierung und Investitionsanreize aus theoretischer Sicht	11
4 Regulierung und Investitionsanreize aus empirischer Sicht	15
4.1 Wirkung der Entbündelungsregulierung auf die NGAN-Investitionsanreize.....	15
4.2 Wirkung der Entbündelungspreise auf die Investitionsanreize.....	17
4.3 Bedeutung des Infrastrukturwettbewerbs für Investitionsanreize.....	18
4.4 Fazit und Anregungen für die empirische Forschung.....	19
5 Quellenverzeichnis	22

Das Wesentliche in Kürze

Im Rahmen der Weiterentwicklung der Regulierung der Telekommunikationsmärkte wird unter anderem die Frage diskutiert, inwieweit sich die ex ante regulierte Entgelthöhe für kupferbasierte Teilnehmeranschlussleitungen (TAL) auf Investitionen in Anschlussnetze der nächsten Generation (im Folgenden Next Generation Access Networks, NGA-Netze) auswirken. Dieser Frage nach der Wirkung einer sektorspezifischen Regulierung hat sich auch das Bundesverwaltungsgericht angenommen.

Sektorspezifische Regulierungen in geöffneten Telekommunikationsmärkten stellen einen Eingriff ins Marktgeschehen dar, der einer netzökonomischen Begründung bedarf. Die Regulierungen sind nützlich, insoweit sie einen potenziell möglichen Missbrauch von Marktmacht disziplinieren. Netzbereiche mit stabiler Marktmacht zeichnen sich durch eine Kombination von natürlichem Monopol und namhaften versunkenen Kosten aus. Diese Netzbereiche sind für die Erbringung einer Leistung auf dem nachgelagerten Markt zwingend erforderlich, am Markt nicht anderweitig vorhanden und objektiv zu wirtschaftlich tragbaren Bedingungen nicht duplizierbar. In geöffneten Telekommunikationsmärkten können bei Abwesenheit von Netzwettbewerb die Teilnehmeranschlussleitungen (TAL) im Ortsnetz des etablierten Telekommunikationsunternehmens solche Netzbereiche darstellen.

Der diskriminierungsfreie Zugang zu diesen Netzbereichen muss den Anbietern auf den komplementären Märkten durch eine maßgeschneiderte Regulierung zugesichert werden. Eine sehr tiefgehende Regulierung stellt die Entbündelung der lokalen Netze dar. Damit wird das Eigentum im Sinne eines umfassenden Besitz-, Verfügungs- und Nutzungsrechts stark tangiert. Die umfassende Verfügungsmacht über das Eigentum wird eingeschränkt, was entsprechend einen Einfluss auf die Investitionsanreize der unterschiedlichen Akteure hat. Die Analyse von Investitionsanreizen in regulierten Branchen ist ein Kerngebiet der theoretischen und empirischen Ökonomie. Mit Blick auf die TAL-Regulierung beschäftigt sich die ökonomische Literatur vor allem mit zwei Fragen:

- Sie geht erstens der Frage nach, inwieweit die Regulierung, die TAL entbündeln zu müssen, sowohl die Marktmacht zu disziplinieren vermag, als auch die Investitionsanreize der betroffenen Unternehmen intakt lässt. Die überwiegende Mehrheit der Beiträge zieht den Schluss, dass das Regulierungsinstrument einerseits wohl in der Lage ist, den dienstbasierten Wettbewerb auf dieser Alt-Infrastruktur statisch effizient zu gestalten. Andererseits stellt sie auch fest, dass die Entbündelung keine dynamische Effizienz gewährleistet. Wenn es darum geht, positive Investitionsanreize auszulösen, wird die Entbündelungsregulierung daher vielfach als nicht zielführendes Regulierungsinstrument qualifiziert.
- Die ökonomische Literatur geht zweitens der spezifischeren Frage nach, wie die regulierte Preishöhe der entbündelten TAL auf die Investitionsanreize der Netzeigner sowie der anspruchsberechtigten Unternehmen wirkt. Theoretisch wurde hier vor allem der «Investitionsleiteransatz» diskutiert. Danach entwickeln sich neue Telekommunikationsbetreiber zuneh-

mend zu vertikal integrierten Unternehmen, indem sie nach und nach eigene Infrastrukturen aufbauen. Nachhaltige Investitionsanreize können nach diesem Theorieansatz sogar über nicht kostendeckende Netzzugangspreise ausgelöst werden. Die empirische Literatur hat den Ansatz jedoch wiederholt verworfen und zeigt vielmehr auf, dass Investitionsanreize neuer Telekommunikationsbetreiber im Gegenteil eher mit hohen Zugangspreisen ausgelöst werden können. Für etablierte Netzbetreiber können TAL-Preissenkungen insbesondere keine positiven NGA-Netzinvestitionsanreize auslösen, weil es aus unternehmerischer Sicht kaum zielführend ist, Alt-Infrastruktur wie die Doppelader-Metallleitung abrupt abzubauen, um sämtliche Kunden auf NGA-Netze zu migrieren.

Das Bundesverwaltungsgericht schreibt in einem Urteil¹, dass eine «positive Korrelation zwischen dem Niveau der Vorleistungsentgelte und der Dynamik des Ausbaus der Netzinfrastruktur [...] nicht evident» ist und erwähnt als einzige fachliche Referenz einen Artikel von Gerpott und Winzer (2013), in dem jedoch nahegelegt wird, dass es eine negative Korrelation gebe. Wir teilen die Ansicht des Gerichtes, dass der Sachverhalt «komplex» und die Evidenz EU-weit nicht eindeutig ist. Im Gegensatz zu Gerpott und Winzer (2013) weist die Mehrheit der theoretischen und empirischen Literatur nach, dass striktere Zugangsregulierung für bestehende Netze (beispielsweise durch niedrige Zugangsentgelte) die Anreize zu Investitionen in neue Netze nicht fördert oder sogar beeinträchtigt. Die empirische Analyse von Gerpott und Winzer (2013) basiert auf einer wenig überzeugenden ökonometrischen Modellierung, was eine Erklärung für die Diskrepanz zum verbreiteten Tenor in der ökonomischen Literatur sein dürfte.

¹ BVerwG 6 C 13.12 – Urteil, RZ 61 (siehe http://www.bverwg.de/entscheidungen/verwandte_dokumente.php?az=BVerwG+6+C+13.12).

1 Ausgangslage und Fragestellung

Im Rahmen der Weiterentwicklung der Regulierung der Telekommunikationsmärkte wird unter anderem auch die Frage diskutiert, inwieweit sich die ex ante regulierte Entgelthöhe für kupferbasierte Teilnehmeranschlussleitungen (TAL) auf Investitionen in Anschlussnetze der nächsten Generation (im Folgenden Next Generation Access Networks, NGA-Netze) auswirken. Dieser Frage hat sich auch das Bundesverwaltungsgericht angenommen und folgert in einem Urteil:² «Wegen der Komplexität der zugrunde liegenden wirtschaftlichen Wirkungszusammenhänge und der Vielfalt der hierzu in der Wissenschaft vertretenen Auffassungen ist eine positive Korrelation zwischen dem Niveau der Vorleistungsentgelte und der Dynamik des Ausbaus der Netzinfrastruktur jedenfalls nicht evident». Als einzige fachliche Referenz gibt das Gericht den Artikel von Gerpott und Winzer (2013) an.

In Anlehnung an ein Gutachten für ein schweizerisches TAL-nachfragendes Telekommunikationsunternehmen³ diskutieren Gerpott und Winzer (2013) theoretische Argumente und empirische Befunde zum Zusammenhang zwischen der Höhe des Entgelts für den Zugang zur kupferbasierten TAL und der NGA-Netzentwicklung. Die Autoren würdigen einige ausgewählte Arbeiten kritisch und führen eine eigene empirische Untersuchung durch. Daraus schließen sie, dass niedrigere Entgelte für den Zugang zur TAL zu höheren NGA-Netzinvestitionen führen und die Endkundennachfrage nach diesen Anschlüssen dadurch steigt.

Diese Ausgangslage wird vorliegend zum Anlass genommen, die theoretische und empirische Literatur zum Einfluss der Zugangsregulierung auf Investitions- und Innovationsanreize von Telekommunikationsunternehmen näher zu untersuchen. In dieser Absicht wird im Folgenden aufbauend auf den netzregulierungsökonomischen Grundfragen (Abschnitt 2) der theoretische (Abschnitt 3) und empirische Zweig (Abschnitt 4) dieser Arbeiten untersucht.

² BVerwG 6 C 13.12 – Urteil, RZ 61 (siehe http://www.bverwg.de/entscheidungen/verwandte_dokumente.php?az=BVerwG+6+C+13.12).

³ Gerpott, J. T. und P. Winzer (2013), Vorleistungsentgelte für kupferbasierte Teilnehmeranschlussleitungen und Festnetzettbewerb im Schweizer Telekommunikationsmarkt, Gutachten i. A. von Sunrise, Duisburg.

2 Regulierungsökonomische Basis

Die Beurteilung von Vorleistungsentgelten für kupferbasierte Teilnehmeranschlussleitungen (TAL) und ihre Wirkung auf Investitionen in NGA-Netze tangieren eine zentrale regulierungsökonomische Frage. Erstens stellt sich die «Wie-Frage», also die Frage nach der adäquaten Ausgestaltung von Regulierungen. Vorgelagert stellen sich die regulierungsökonomisch zentralen Fragen, die regulierungspolitisch weniger betont werden, nämlich: «Wozu»⁴ soll reguliert werden und «was» soll reguliert werden (siehe Tyler und Bednarczyk, 1993)?

2.1 Wozu regulieren und welche Netzbereiche

Bei der «Wozu-Frage» geht es im Kern um die Bestimmung der Regulierungsziele. Im Kern hat sektorspezifische Regulierung das Ziel zu verfolgen, netzspezifische Marktmacht zu disziplinieren, so dass sie nicht missbräuchlich eingesetzt werden kann. Marktmacht-Regulierungen sind somit in dem Masse notwendig, wie Konstellationen stabiler netzspezifischer Marktmacht vorliegen.⁴

Bei der «Was-Frage» geht es im Kern darum, die Netzbereiche zu lokalisieren, auf die sich die Marktmacht bezieht. Es geht um die Bestimmung des Regulierungsgegenstands. Aus regulierungsökonomischer Sicht handelt es sich um die in Netzen lokalisierbaren monopolistischen Bottleneckbereiche (u. a. Knieps, 2011), also Netzbereiche die sich durch eine Kombination von natürlichem Monopol (Bündelungsvorteile) und namhaften versunkenen Kosten auszeichnen.

Die beim Bau und Betrieb von Netzen beobachtbaren fallenden Durchschnittskosten und die mit zunehmender Netzgröße einhergehenden nachfrageseitigen Netzexternalitäten begründeten früher die Abschottung des gesamten Sektors vom Wettbewerb. Die technische Entwicklung, der hohe Erschließungsgrad, die starke Netzauslastung und andere Faktoren haben inzwischen dazu geführt, dass die Kosten etwa in dem Masse steigen, wie zusätzlich Personen, Daten oder Informationen transportiert werden. In der Telekommunikation setzte sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass Netze und Netzteile, bei denen konstante oder steigende Grenzkosten in Kombination mit ausgeschöpften Netzeffekten auftreten, der Konkurrenz ausgesetzt werden sollten. Mit anderen Worten sollte sich die Regulierung nur noch auf die Elemente konzentrieren, die sich als monopolistischer Bottleneck auszeichnen.

⁴ Es gibt zwei weitere Zielsetzungen sektorspezifischer Regulierungen in Netzsektoren, die vorliegend nicht weiter thematisiert werden: Regulierungen sind zum einen in dem Masse notwendig, wie sich anreizkompatible Lösungen nicht im Wettbewerb herausbilden können (beispielsweise bei der Definition von technischen Standards). Zum anderen sind Regulierungen in dem Masse nötig, wie im Wettbewerb eine Versorgungslücke gemessen am politisch bestellten Umfang des Universaldienstes resultiert.

Die Frage nach den Vorleistungsentgelten für kupferbasierte TAL und ihre Wirkung auf Investitionen in NGA-Netze beschäftigt sich nicht mit diesen vorgelagerten Fragen. Erfreulich ist daher vor diesem Hintergrund, dass die ökonomische Literatur durchaus auch die Frage stellt, inwieweit eine Entbündelung des Teilnehmeranschlusses zur Disziplinierung von Marktmacht überhaupt notwendig ist; denn dadurch wird Marktmacht nicht im eigentlichen Sinne diszipliniert, sondern vielmehr zerschlagen, also gar nicht erst zugelassen.

Regulierungsökonomisch zielführend wird vor diesem Hintergrund zunehmend diskutiert, wo überhaupt Marktmacht zu disziplinieren ist. Damit gewinnt auch die Frage der regionalen Marktabgrenzung an Bedeutung. In Deutschland ist inzwischen die Regionalisierung der Telekommunikationsregulierung als Regulierungsgrundsatz enthalten (§2 Abs. 3 Nr. 5 TKG). Die Sektorregulierung in der EU lässt eine geografische Differenzierung im Grundsatz in der Form zu, dass wirksamer Wettbewerb in einzelnen Regionen festgestellt wurde. Faktisch wird die Marktabgrenzung in der EU bislang überwiegend national verstanden.⁵ Akzeptiert man im Kern, dass sektorspezifische Regulierungsbehörden ausschließlich über die Zeit stabile monopolistische Bottlenecks regulieren sollen, müsste in diesem Fall ein Phasing-out in Betracht gezogen werden. Nicht-stabile monopolistische Bottleneckbereiche sollten unter die Aufsicht des allgemeinen Wettbewerbsrecht und damit der Wettbewerbsbehörden gestellt werden.

Wer die beiden vorgelagerten regulierungsökonomischen Fragen somit zielführend adressiert, gelangt zum Schluss, dass die netzspezifische Marktmacht in lokalen Telekommunikationsnetzen in Ländern wie der Schweiz, dem Vereinigten Königreich, Portugal, aber auch in Deutschland regional sehr unterschiedlich ist. So wie es bezüglich Telekommunikationsnetze unerschlossene Gebiete gibt, sind zunehmend vor allem urbane Gebiete dieser Länder mehrfach erschlossen. Gebiete mit Infrastrukturwettbewerb bedürfen keiner sektorspezifischen Marktmachtregulierung, denn es kann auf diese Weise keine über die Zeit stabile netzspezifische Marktmacht mehr vorliegen, die durch eine sektorspezifische Regulierungsbehörde zu disziplinieren wäre. Konstellationen residualer Marktmacht gilt es durch die Wettbewerbsbehörde zu beurteilen.

2.2 Wie regulieren – Wahl anreizkompatibler Regulierungsinstrumente

Bei der «Wie-Frage» handelt es sich um die Frage nach den adäquaten Regulierungsinstrumenten zur Disziplinierung netzspezifischer Marktmacht. Zur Erreichung von Regulierungszielen stehen in der Regel mehrere Regulierungsmaßnahmen oder Kombinationen derselben zur Ver-

⁵ In den NGA-Empfehlungen der Europäischen Kommission wird jedoch auch festgestellt, dass «Vereinbarungen über Ko-Investitionen in FTTH-Anschlüsse aus Mehrfachglasfaserleitungen [...] unter bestimmten Bedingungen zu einem wirksamen Wettbewerb in den betreffenden geografischen Ko-Investitionsgebieten führen» (EU-Kommission, 2010, Art. 24) können, womit, falls sich die «Wettbewerbsbedingungen im betreffenden Gebiet wesentlich und objektiv von denen anderswo unterscheiden, dies die Abgrenzung eines separaten Marktes rechtfertigen» kann. Allerdings wird auch im Wettbewerbsfall empfohlen, dass die Regulierungsbehörden prüfen sollten, «ob die Ko-Investoren ausreichende Kabelschachtkapazitäten für eine Mitbenutzung durch Dritte installieren und einen kostenorientierten Zugang zu diesen Kapazitäten gewähren.»

fügung. Wichtig ist daher, dass das optimale Instrument oder der optimale Regulierungs-Instrumentenmix zum Einsatz gelangt. In Anlehnung an die Medizin ist eine Therapie gefragt, welche ihr Ziel mit wenig unerwünschten Nebenwirkungen erreicht und die geringstmöglichen Kosten verursacht.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Wettbewerbs- und Netzökonomie für die Regulierung monopolistischer Bottlenecks ist ein pragmatisches Vorgehen zu empfehlen, das folgende Elemente berücksichtigt. Der Eigentümer der monopolistischen Bottleneck-Einrichtung hat die Pflicht, Wettbewerbern nichtdiskriminierenden Zugang zu dieser Anlage zu gewähren sowie die Kosten dieser Anlage gegenüber dem Regulator transparent auszuweisen. Die Zugangsregulierung zu dieser Anlage muss sicherstellen, dass der Eigentümer der regulierten Netzanlagen seine ökonomisch bewerteten Gesamtkosten decken kann und dass die Preisregulierung auch unter unternehmerischen Gesichtspunkten anreizkompatibel ist, also Investitionsanreize in bestehende und neue Netze fördert. Zum Regulierungsziel «statische Effizienz in geöffneten Telekommunikationsmärkten zu fördern», reiht sich somit auch das Regulierungsziel der «Förderung dynamischer Effizienz».

Gesetzt der Fall, die Entbündelung des Teilnehmeranschlusses wird als adäquates Regulierungsinstrument zur Förderung von Dienste- und Infrastrukturwettbewerb betrachtet. Dann bestünde die ökonomisch relevante Frage darin, wie eine Opportunitätskostenbewertung der regulierten Anlagen und die entsprechenden Zugangspreise zu bestimmen sind. Nur auf diese Weise ist sichergestellt, dass ein Unternehmen auf seinem investierten Kapital eine angemessene Rendite erwirtschaften kann.

2.3 Rolle der regulatorischen Netzbewertung für die Investitionsanreize

Die Frage, wie die regulierten Netzbereiche zu bewerten sind, hat einen unmittelbaren Einfluss auf die Höhe der regulierten Zugangspreise. Eine Abkehr vom Prinzip der Opportunitätskosten und damit im Kern der Wiederbeschaffungskosten wäre nur in einem monopolistischen Umfeld zielführend, also wenn die Zielsetzung der Sektorregulierung ausschließlich im Fördern des Dienstewettbewerbes auf einer dauerhaft einzigen Ortsnetz-Infrastruktur bestünde. Der Regulator könnte sich in diesem Fall vollständig auf die Förderung statischer Effizienz konzentrieren. Unter diesen Voraussetzungen könnte der Regulator bspw. historische Anlagekosten zur Preisregulierung heranziehen und die einzige Netzbetreiberin kann damit rechnen, dass ihr die durch heutige Investitionen entstehenden Kosten ersetzt würden. Damit wäre sie auch willig, die erforderlichen Investitionen vorzunehmen. Die Regulierung würde die Wohlfahrt auf der bestehenden Technologie optimieren. Die Investitionsproblematik stellt sich in diesem Zusammenhang gar nicht.

Investitionsanreize sind ebenfalls dann vernachlässigbar, wenn davon ausgegangen werden kann, dass der Breitbandmarkt durch Überkapazitäten gekennzeichnet ist. Briglauer und Vogelsang (2011) argumentieren, dass in einem solchen Umfeld die durchschnittskostenbasierte Zugangsregulierung zu einer bindenden Minimalpreisregulierung wird.⁶ Bei Überkapazitäten liegen die Grenzkosten unter den Durchschnittskosten, so dass niedrigere TAL-Preise effizient wären.

Unter der Voraussetzung, dass weitere Investitionen in Breitbandnetze notwendig sind, besteht die Funktion der sektorspezifischen Regulierung nicht primär darin, dort wo kein Wettbewerb herrscht, Preise zu regulieren, sondern optimale Voraussetzungen für den Netzwettbewerb zu schaffen. Damit fördert sie die dynamische Effizienz dieses Sektors (vgl. dazu Monopolkommission 2002).

Bevor Kunden von Telekomunternehmen einen innovativen Dienst in Anspruch nehmen können, sind vorgängig meistens hohe Netzinvestitionen erforderlich. Die kostspieligen Anlagen werden über mehrere Jahre abgeschrieben, was unabhängig von der Regulierungsrisikobetrachtung ein überdurchschnittlich hohes Unternehmensrisiko und Unsicherheit impliziert. Will der Regulator an einer Zugangsregulierung festhalten, muss er gleichsam Anreize zur Ausschöpfung von Kostensenkungspotenzialen und für Investitionen in technologischen Fortschritt schaffen.

Auch unternehmerisch können im Wettbewerb konsistente Entscheidungen bezüglich Investitionen, Produktgestaltung und Preissetzung nur auf der Grundlage von Wiederbeschaffungswerten im Sinne der Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung getroffen werden. Der Vorteil liegt auf dieser Grundlage in der Möglichkeit der Ausschöpfung der mehrdimensionalen Wettbewerbsdynamik (Preise, Dienstleistungen, Qualität des Kundendienstes). Die EU-Kommission (2013, Erwägungsgrund 29 sowie Art. 30) folgt dieser Logik und empfiehlt zur Festsetzung der Preise für die regulierten Vorleistungszugangsdienste die bottom-up ermittelten langfristigen Zusatzkosten plus eines Aufschlags zur Deckung der Gemeinkosten. Sie orientiert sich somit an den Wiederbeschaffungswerten bzw. an den aktuellen Kosten für den Aufbau moderner und effizienter NGA-Netze. Insoweit stellt die Regulierung sicher, dass die ökonomisch bewerteten Gesamtkosten gedeckt sind und dass die Preisregulierung auch unter unternehmerischen Gesichtspunkten anreizkompatibel ist.

Bender und Götz (2011) zeigen anhand von Simulationsrechnungen, dass die Zugangsentgelte sogar deutlich über den Opportunitätskosten liegen müssten. Sie argumentieren, dass ein niedriger Zugangspreis für die TAL die «Make-or-Buy»-Entscheidung des Wettbewerbers zu Gunsten des Dienstewettbewerbs verzerrt. Der Wettbewerber wird bei einem niedrigen Zugangspreis für

⁶ Die Wettbewerber würden bei Endkundenpreisen unterhalb der regulierten Zugangspreise Verluste machen und der Incumbent kann sich Endkundenpreise unterhalb des Zugangspreises aus Reputationsgründen nicht leisten. Er sähe sich sonst dem Vorwurf des Price-squeezing ausgesetzt.

die TAL nie in eigene Infrastruktur investieren, was sich aufgrund des ausbleibenden Infrastrukturturwettbewerbs negativ auf die Endkundenpreise auswirkt. Hingegen führt ein höherer Zugangspreis für die TAL, welcher deutlich über den Kosten liegen müsste, dazu, dass der Wettbewerber in gewissen Regionen in ein eigenes Netz investiert. Dadurch wird der Preiswettbewerb im Endkundenmarkt verschärft, was schließlich zu einer Senkung der Endkundenpreise führt. Die Autoren zeigen somit, dass kein Widerspruch zwischen statischer und dynamischer Effizienz bestehen muss, sondern dass höhere Zugangpreise zu mehr Investitionen und niedrigeren Endkundenpreisen führen, sofern die zeitliche Entwicklung in der Analyse mitberücksichtigt wird.

3 Regulierung und Investitionsanreize aus theoretischer Sicht

Zu Beginn der Marktöffnung in der Telekommunikation wurde zeitweise die Frage gestellt, inwieweit es zielführend ist, die angesprochene «Make-or-Buy»-Entscheidung für eine gewisse Zeitspanne zugunsten des Dienstewettbewerbs mit dem Ziel zu verzerren, neuen Wettbewerbern bessere Startchancen zu ermöglichen. Durch niedrigere, nicht die Opportunitätskosten widerspiegelnde Netzzugangspreise würden die Wettbewerber rasch mit den Nachfrage- und Kostenbedingungen in der Telekommunikation vertraut. Infolge des technologischen Wandels und sinkender Produktionskosten könnten die Wettbewerber zu einem späteren Zeitpunkt durch sukzessive Anhebung der regulierten Zugangspreise motiviert werden, zunehmend in eigene Netzinfrastrukturen zu investieren.

«This fundamental proposition underlies the logic of a time-variant access pricing principle, under which the prices of certain network resources are initially low (even below cost – the incumbent using rents gained elsewhere to cross-subsidise the transaction) and then higher» (Cave, Vogelsang, 2003, 724).

«Commitment to a low regulated rental for the unbundled loop would clearly encourage a competitor's complementary investment and discourage loop duplication. If, however, the regulator were favouring duplication and, at the same time, were concerned about the entrant's short-term cash position, it might choose to alleviate its difficulties in the early phase of entry by a lower rental charge, which would then rise to above cost. The choice of a final level on the price curve at which the price would be stabilised would be influenced by the regulator's preference for network duplication» (Cave, Vogelsang, 2003, 725).

Das Aufkommen von Infrastrukturwettbewerb ist somit der Referenzpunkt, wenn es darum geht, die Härte der Regulierung von Zugangspreisen sukzessive zu mindern. Der Ansatz ist unter dem Stichwort «ladder of investment» (LOI beziehungsweise Investitionsleiteransatz) bekannt und wurde sowohl bezogen auf die schmalbandige Telekommunikation (Cave, Vogelsang, 2003) als auch im breitbandigen Kontext (Cave et al., 2006) entwickelt. In seiner ursprünglichen Fassung bewirken nach diesem Ansatz tiefe Zugangsentgelte, dass neue Anbieter vorerst eine erste Stufe auf der Investitionsleiter erklimmen und später weitere Stufen, bis sie nach einer gewissen Zeit ihr eigenes Netz aufbauen.

Der Investitionsleiter-Ansatz wurde von den Regulierungsbehörden der EU-Mitgliedstaaten und auch in der Schweiz⁷ begrüßt. Es gelang jedoch nie, die Wirksamkeit des Ansatzes empirisch nachzuweisen. Es konnte damit zwar der dienstbasierte Wettbewerb verschärft (Bacache et al.,

⁷ In der Schweiz hat der Gesetzgeber bspw. den regulierten Bitstromzugang auf einen Zeitraum von vier Jahren beschränkt (Art. 11 Abs. 1 lit b. Fernmeldegesetz).

2011; Crandall und Sidak, 2007; Smith et al., 2013; Waverman et al., 2007⁸), jedoch keine Investitionsanreize für den Infrastrukturwettbewerb ausgelöst werden (Bacache et al, 2012; Bourreau et al. 2010; Grajek und Röller, 2012; Hausman und Sidak, 2005; Smith et al., 2013; Wallsten und Hausladen, 2009). Auch die Verfechter des LOI-Ansatzes schließen letztlich:

«..., the outlook for investment in fixed access infrastructure in the EU is not good» (Hui-gen, Cave, 2008, 720).

Es stellt sich im Gegenteil die Frage, inwieweit die asymmetrische LOI-Regulierung das Entstehen des Infrastrukturwettbewerbs gehemmt hat. Zwar werden die Kabelnetzbetreiber nicht regulatorisch verpflichtet, ihre Ortsnetze zu regulierten Bedingungen zu entbündeln, diese Unternehmen werden jedoch von den Zugangsregulierungen auf das Telekommunikationsnetz auf indirekte Weise negativ tangiert. Der Markteintritt von Wettbewerbern auf dem zugangsregulierten Netz des Telekommunikationsunternehmens führt zu stärkerem Wettbewerb und damit zu niedrigeren Endkundenpreisen, sowie zu einem Verlust an Marktanteilen beim Incumbent und bei den Kabelnetzbetreibern. Da die Wettbewerber dem Incumbent für die Netznutzung Entgelte zahlen, profitiert dieser, im Gegensatz zu den Kabelnetzbetreibern, zumindest teilweise von den über die Wettbewerber angeschlossenen Kunden. Dies führt zu einer relativen Schlechterstellung der Position der Kabelnetzbetreiber im Infrastrukturwettbewerb und verringert deren Investitionsanreize in einem größeren Masse als diejenigen des Incumbents. Dieser Zusammenhang wurde bspw. empirisch für die Schweiz von Dessens et al. (2009) nachgewiesen.

Dass trotzdem in zahlreichen Ländern inzwischen basierend auf bidirektional und digital ausgerüsteten Kabelnetzen Infrastrukturwettbewerb beobachtet werden kann, liegt daran, dass zwar der regulierte Zugangspreis zur kupferbasierten TAL im Zeitpfad nahe an die ökonomische Preisuntergrenze gerückt ist (langfristige Zusatzkosten), jedoch nicht darunter. Wäre der Zugangspreis unter diese Grenze reguliert worden, hätten die Kabelnetzbetreiber keine Anreize mehr gehabt, ihre eigenen Ortsnetze als Plattform im Wettbewerb zu den Telekommunikationsnetzen aufzurüsten. Es hätte kaum ein Geschäftsmodell für eine multifunktionale Infrastruktur mit DOCSIS 3.0 gegeben sowie keine Herausforderung für die Telekommunikationsunternehmen bestanden, eigene Investitionen in NGA-Netze zu tätigen, um im Infrastrukturwettbewerb zu bestehen.

Trotz sukzessiv entstehendem Netzwettbewerb durch die Kabelnetzunternehmen sind die regulierten Zugangspreise inzwischen nicht im Sinne des Investitionsleiter-Ansatzes nach oben angepasst worden. Im Gegenteil: Auch Investitionsanreize speziell in NGA-Netze sollen über weitere Senkungen der Zugangspreise zur kupferbasierten TAL geschaffen werden (WIK-

⁸ Die Inauguratoren des LOI-Ansatzes (Cave and Prosperetti, 2001) haben im Rahmen der Marktmachtregulierung in der Telekommunikation den Fokus jeweils auf die Öffnung bestehender und nicht auf den Bau neuer Infrastrukturen gelegt.

Consult (2011; 2012a; Neumann und Vogelsang, 2013; Kroes, 2011⁹). In dieser Absicht wird etwa erwogen, Kabelkanalisationen («civil works») zu historischen Kosten zu bewerten (Cave et al., 2012). Die kupferbasierte TAL soll zu Zusatzkosten der superioren Technologie (Glasfaser) bewertet und im Wert in dem Masse reduziert werden, wie letztere leistungsfähiger ist als erstere (WIK-Consult, 2012b sowie Neumann und Vogelsang, 2013). Es geht bei diesem auch unter dem Begriff «Deltaperformance» diskutierten Ansatz vereinfacht gesagt um die Umsetzung der Formel

Zugangspreis zur kupferbasierten TAL = Langfristige Zusatzkosten der superioren Technologie minus Wert der Deltaperformance (Glasfaser zu Kupfer).

Es wird im Sinne des Modern-Equivalent-Asset-Ansatzes (MEA¹⁰) von den Opportunitätskosten ausgegangen: Von den langfristigen Zusatzkosten der superioren Technologie wird der Wert abgezogen, den diese Technologie an zusätzlichen Leistungen erbringt. Die Verfechter argumentieren, die Netzbetreiber hätten auf diese Weise positive Investitionsanreize, weil sie per Saldo weniger verlieren, in dem Masse wie sie die Migration auf NGA-Netze beschleunigen. Weil beim Deltaperformance-Ansatz möglich ist, dass ein negativer Wert für den Zugangspreis zur kupferbasierten TAL resultiert, schlagen deren Verfechter eine Preisuntergrenze vor¹¹. Unbeantwortet bleibt indes die Frage, weshalb der Umweg mit der Formel vorgeschlagen wird; doch das ist nicht der einzige Widerspruch der Verfechter dieses Ansatzes, wie Jeanjean (2012) belegt:

«In a recent study (NGA progress, March 1, 2012), WIK-Consult recommends to reinforce copper access regulation in order to promote NGA take-up and penetration. In particular, Recommendation 21 p 86 proposes to impose to SMP operators an obligation to provide a virtual substitute (VULA) where the sub-loop unbundling is not commercially viable, and Recommendation 24 p 89-87 proposes to lower ULL price.

However, these recommendations are not consistent with figures from the report itself. Although this has not been highlighted in the report, the figures show that reinforcing copper access regulation impedes the take-up of fiber. Indeed, on the one hand, the take-

⁹ Neelie Kroes, die Vizepräsidentin der und zuständige Kommissarin der Europäischen Kommission für die Digitale Agenda, ist jedoch seit Mitte 2012 beunruhigt wegen des zu langsamen Ausbaus der Glasfaser-Netze in der Europäischen Union. Sie empfiehlt seither, den nationalen Regulierungsbehörden der Europäischen Union, auf weitere Absenkungen des TAL-Preises zu verzichten (Kroes, 2012).

¹⁰ Ausgangspunkt für die Bewertung von Anlagen sind die entscheidungsrelevanten Wiederbeschaffungskosten, d. h. die Kosten, die entstehen, wenn bestehende Anlagen durch moderne Einrichtungen ersetzt werden. Der Wiederbeschaffungsneuwert / Tagesneuwert einer Anlage bezieht sich auf den entscheidungsrelevanten Zeitpunkt beim aktuellen Stand der Technik. Wiederbeschaffungskosten können im einfachen Fall die heute anfallenden Kosten für das Ersetzen einer Anlage sein. Insoweit neue Anlagegenerationen zusätzliche Leistungsfähigkeit und Funktionalität besitzen, ist es erforderlich, den Wert eines modernen Äquivalenzgutes (Modern Equivalent Asset, MEA) zu ermitteln, d. h. den Wert einer Anlage mit derselben Leistungsfähigkeit und Funktionalität wie die vorhandene Anlage. Es entsteht die Notwendigkeit, die zusätzliche Leistungsfähigkeit der neuen Anlagegeneration von der bloßen Ersatzinvestition zu separieren.

¹¹ In der Schweiz gilt in diesem Sinne ab Juli 2014 eine Preisuntergrenze für entbündelte Anschlussleitungen. Diese stellt sicher, dass der Preis für den entbündelten Zugang zu den Anschlussleitungen des Swisscom-Netzes in jedem Fall zumindest die kurzfristig anfallenden Kosten für deren Bereitstellung deckt (Art. 54b der Fernmeldedienstverordnung).

up rate of the fiber is inversely correlated to the copper wholesale access share, and on the other hand it is positively related to the ULL price. The wholesale access share is measured as the number of wholesale access lines provided by the Market 4/5 SMP operator in % of all access lines provided by the SMP operator. Wholesale access share can be considered as a proxy of the copper access regulation intensity.» (Jeanjean, 2012, 19)

Aus ökonomischer Sicht kann zwar wie bei WIK-Consult (2011 und 2012a) davon ausgegangen werden, dass ein sinkender Preis für den Teilnehmeranschluss den Eigentümer derselben dazu bewegt, den Übergang zu Glasfasern zu beschleunigen. Dieser «replacement effect» (CRA, 2012) verschärft aber auch den Preiswettbewerb zwischen den Dienstleistungen auf der kupfer- und der glasfaserbasierten Netztechnologie, was Investitionen in letztere verlangsamt, gewissermaßen ein «business migration effect» (CRA, 2012). Weil aber auch Konkurrenten in die neue Technologie investieren, schwächt sich der «replacement effect» ab. Dieser «pre-emption effect» und der «business migration effect» dürften damit stärker ausfallen als der «replacement effect». Mit den im Sinne des Deltaperformance-Ansatzes gesenkten Zugangspreisen dürften somit negative Investitionsanreize in NGA-Netze einhergehen (CRA, 2012; Plum (2011 und 2012).

4 Regulierung und Investitionsanreize aus empirischer Sicht

Die vorherrschende Literatur widmet sich der Frage, welche Regulierungen Investitionen fördern oder hemmen. Sie forschen nach einem adäquaten Regulierungsregime zur Förderung von Investitionsanreizen, beschäftigen sich allerdings nicht mit der Frage nach dem optimalen Ausmaß an Netzinvestitionen. Es bleibt offen, ob ein bestimmtes Ausmaß an Investitionen die gesellschaftliche Wohlfahrt maximiert. So könnte einerseits eine ausgeprägte Investitionstätigkeit suboptimal sein (Überinvestition), da unnötige Kapazitäten geschaffen werden; andererseits ist auch eine geringe Investitionstätigkeit suboptimal (Unterinvestition). Auf der politischen Bühne scheint man sich mehrheitlich darin einig zu sein, dass aktuell in den EU-Mitgliedstaaten eher ein Unterinvestitionsproblem als ein Überinvestitionsproblem vorliegt.

Zahlreiche empirische Arbeiten zum Zusammenhang von Zugangsregulierungen und Investitionsanreizen in Telekommunikationsnetze mit Datum 2009 oder älter werden in Cambini und Jiang (2009) zusammengetragen und beurteilt. Die Autoren diskutieren insgesamt fast zwei Dutzend Artikel und Berichte, welche den Zusammenhang zwischen der Zugangsregulierung und Investitionstätigkeit untersuchen (siehe Tabelle 4 in Gambini und Jiang, 2009). Unter den untersuchten Arbeiten finden sich neben Veröffentlichungen in Fachzeitschriften auch Berichte von Think Tanks und Arbeitspapiere. Cambini und Jiang (2009) betonen, dass aus ihrem Literaturüberblick keine klare Schlussfolgerung gezogen werden könne. Die Mehrheit der Arbeiten deutet jedoch auf einen negativen Zusammenhang zwischen Entbündelung und Investitionstätigkeit hin. Lediglich sechs der 23 Arbeiten deuten auf einen positiven Effekt hin. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Arbeiten älteren Datums sind und die Hälfte davon von Autoren des Phoenix Center geschrieben wurden, also aus demselben Haus kommen.

Die Arbeiten neueren Datums beschäftigen sich vor allem mit der Wirkung der Entbündelungsregulierung auf NGAN-Investitionsanreize (vgl. Abschnitt 4.1) sowie am Rande auch mit der Wirkung der Höhe der Entbündelungspreise auf die Investitionsanreize (vgl. Abschnitt 4.2). Zentral mit Blick auf Investitionsanreize ist die Bedeutung des Infrastrukturwettbewerbs (vgl. Abschnitt 4.3). Tabelle 1 bietet einen Überblick über diese Literatur.

4.1 Wirkung der Entbündelungsregulierung auf die NGAN-Investitionsanreize

Die empirische Literatur über den Einfluss der Entbündelungsregulierung auf die Investitionstätigkeiten von Telekommunikationsunternehmen untersucht entweder die Investitionstätigkeit generell oder Investitionen in NGA-Netze im Speziellen. Mit der Frage nach der Wirkung der Zugangsregulierung auf die Investitionsanreize bzw. Investitionstätigkeit für den Netzausbau ist die Frage verbunden, ob ein durch Entbündelung geförderter Dienstewettbewerb auf dem bestehenden Netz des etablierten Netzbetreibers oder ein Infrastrukturwettbewerb stärkere Anreize zu Investitionen in den Netzausbau bzw. Netzneubau erzeugt.

Aktuelle und zugleich innovative empirische Erkenntnisse zur Wirkung der Entbündelungsregulierung auf die NGAN-Investitionsanreize liefern allen voran Grajek und Röller (2012), Briglauer et al. (2013) sowie Crandall et al. (2013). Auf diese Arbeiten wird im Folgenden kurz eingegangen.

- Grajek und Röller (2012) berücksichtigen in ihrer Schätzung mit Paneldaten die Investitionsdynamik und finden Evidenz für den grundlegenden Zielkonflikt zwischen Zugangsregulierung und Investitionsanreizen. In ihrer Analyse mit mehr als 70 Festnetzunternehmen in 20 Ländern über 10 Jahre finden Sie einen negativen Effekt von Zugangsregulierung auf das aggregierte Investitionsvolumen der Industrie und folgern, dass Zugangsregulierung die Investitionsanreize untergräbt. Die Autoren schätzen die aufgrund verschärfter Zugangsregulierung entgangenen Infrastrukturinvestitionen in der EU auf EUR 16.4 Mrd. Innovativ an diesem Beitrag ist die Berücksichtigung der Investitionsdynamik durch die Aufnahme verzögerter Variablen sowie die explizite Modellierung der Endogenität von Regulierung: Regulierung beeinflusst das Investitionsverhalten, welches selbst wiederum die Regulierung beeinflusst.
- Briglauer et al. (2013) untersuchen die EU-27 Länder von 2005 bis 2011 und weisen einen negativen Effekt des Marktanteils an zugangsregulierten Breitbandlinien auf die mit FTTx erschlossenen Haushalte nach: Je höher der Marktanteil von zugangsregulierten Breitbandlinien, desto geringer die Haushalterschließung mit FTTx. Demgegenüber wirkt sich der Marktanteil von Wettbewerbern im Kabelnetz positiv auf die Erschließung der Haushalte mit FTTx aus. In Briglauer und Gugler (2013) weisen die Autoren zudem darauf hin, dass für die Erreichung der ambitionierten Breitbanderschließungsziele der EU entweder Deregulierung im Sinne der USA oder staatliche Subventionen, wie sie die asiatischen Länder kennen, zielführender sind als das Regime der Entbündelung des Teilnehmeranschlusses.
- Crandall et al. (2013) untersuchen anhand eines Datensatzes mit 28 OECD Länder über den Zeitraum von 2001 bis 2010 die Auswirkungen von Entbündelung der kupferbasierten TAL. In ihrer ökonometrischen Analyse finden sie einen signifikant negativen Effekt dieser Regulierung auf die Breitbanddurchdringung. In einem zweiten Teil diskutieren sie auf der Basis eines deskriptiven Vergleichs der Entbündelungen von kupfer- und glasfaserbasierten TAL die Wirkung von Zugangsregulierung auf die Entwicklung von NGA-Netzen. Sie stellen fest, dass in vielen Ländern nicht die Incumbents, sondern die Wettbewerber mit dem Aufbau von Glasfasernetzen begannen. In den Ländern, in denen der Incumbent mit dem Aufbau von Glasfasernetzen begann, ist zudem oft ein starker Wettbewerb durch Kabelnetzanbieter zu beobachten. Die Autoren folgern, dass die jeweiligen Incumbents beim Aufbau von NGA-Netzen nicht über wesentliche «First-Mover»-Vorteile verfügen, welche eine Zugangsregulierung auf FTTP-Netze rechtfertigen könnten. Zusammen mit ihrer ökonometrischen Evidenz zur negativen Wirkung der Entbündelung des Teilnehmeranschlusses auf die Breit-

bandpenetration folgern die Autoren, dass eine Entbündelung von Glasfasernetzen wahrscheinlich die Verbreitung von NGA-Netzen behindern würde¹².

4.2 Wirkung der Entbündelungspreise auf die Investitionsanreize

Es gibt nur wenige aktuelle empirische Arbeiten, die den TAL-Preis selbst zur Erklärung der Breitbandabdeckung herbeiziehen.¹³ Es ist aus theoretischer Sicht zudem nicht offensichtlich, wie sich die Höhe des Entgeltes für die TAL auf die Investitionen auswirkt. Insbesondere muss kein kontinuierlicher Zusammenhang zwischen den beiden Größen bestehen. Der Zusammenhang könnte auch rein dichotom sein: Die Zugangsregulierung ist dann effektiv, wenn der TAL-Preis «genügend niedrig» ist und sie ist nicht effektiv, wenn der TAL-Preis «zu hoch» ist. Ein zu hoher TAL-Preis führt dazu, dass die Zugangsoption auf das Netz des Incumbents für die Wettbewerber zu teuer ist und sie den Zugang deshalb nie suchen.

Die Analyse von Bender und Götz (2011) zeigt beispielsweise, dass solange der TAL-Preis «relativ niedrig» ist, keine Investitionen stattfinden. Unter «relativ niedrig» ist gemäß den Simulationsrechnungen der Autoren zu verstehen, dass der TAL-Preis geringer als das Doppelte der Kosten auf Basis von Wiederbeschaffungswerten ist. Solange also der TAL-Preis einen gewissen kritischen Preis nicht überschreitet, unterbindet die Zugangsregulierung Investitionen der Wettbewerber in eigene Netze. Selbst wenn es TAL-Preis-Unterschiede über die Zeit oder zwischen den Ländern gibt, haben diese Preisunterschiede somit keinen Einfluss auf das Investitionsvolumen.

Gerpott und Winzer (2013) sowie Jeanjean (2014) nehmen hingegen einen linearen Einfluss des TAL-Preises auf Investitionen an, ohne eine theoretisch fundierte Begründung für einen solchen Zusammenhang anzubieten. Sie finden dabei statistisch signifikante Einflüsse von TAL-Preisen auf Investitionen. Gerpott und Winzer (2013) basieren ihre Analyse auf einem Querschnittsvergleich von 20 europäischen Ländern und finden einen signifikant negativen Effekt der Höhe des Entgeltes für die TAL im Jahr 2010 bzw. 2011 auf die FTTP/H-Haushalterschließungsquote 2012: Je höher das Entgelt, desto geringer die FTTP/H-Haushalterschließungsquote im Folgejahr.

Die Vorgehensweise überzeugt jedoch nicht. Da Investitionen in neue Netze längerfristige Entscheidungen sind und die Netzbetreiber sie nicht von der Höhe der Entgelte für die TAL eines

¹² Hrovatin und Svirgelj (2013) zeichnen für den Fall von Slowenien ein Bild, welches kongruent mit der Analyse von Crandall et al. (2013) ist. In Slowenien war das Kupfernetz zwar entbündelt, doch führten die hohen Preise für den Zugang zur TAL zu starken Anreizen für die Wettbewerber in neue eigene Netze zu investieren. Obwohl in Slowenien heute auch das Glasfasernetz zugangsreguliert ist, so argumentieren die Autoren, habe zu Beginn der Investitionsphase keine Absicht bestanden, den Zugang zu Glasfasernetzen ebenfalls zu entbündeln. Die Wettbewerber gingen somit anfänglich davon aus, dass Glasfaser nicht entbündelt wird. Schliesslich habe der starke Wettbewerb zwischen Neueintretende und Incumbent den Ausbau von Glasfaser beschleunigt.

¹³ Ältere empirische Arbeiten zur Wirkung der Entbündelungspreise stehen vielfach in Verbindung mit dem Ansatz der Investitionsleiter (vgl. dazu die Erläuterungen in Kapitel 3).

bestimmten Jahres abhängig machen können, vermag die isolierte Betrachtung arbiträr gewählter Zeitpunkte nicht systematische Zusammenhänge zu erfassen. Ob der von den Autoren statistisch gemessene Effekt tatsächlich ökonomisch relevant ist, ist zudem anhand theoretischer Überlegungen von Bender und Götz (2011) anzuzweifeln. Für den statistischen Zusammenhang könnten andere Faktoren und andere Lag-Strukturen, für welche die Autoren nicht kontrollieren, verantwortlich sein.

Jeanjean (2014) untersucht ebenfalls die Wirkung von TAL-Preisen auf Investitionen und findet für den Fall von Kupfernetzen keinen statistisch signifikanten Zusammenhang: die Zugangspreise für das Kupfernetz beeinflussen die Breitbandpenetration nicht. Hingegen findet der Autor einen positiven Effekt der Kupferzugangspreise auf die Glasfaserpenetration: Ein höherer TAL-Preis korreliert mit einer höheren Glasfaserpenetration. Für die ökonometrische Schätzung verwendet Jeanjean anders als Gerpott und Winzer (2013) Daten mehrerer Jahre (Quartalsdaten von Q1 2007 bis Q2 2012). Die Schätzgleichung überzeugt jedoch ebenfalls nicht, da die Breitbandpenetration in Abhängigkeit der TAL-Preise im selben Jahr modelliert wird. Es ist nicht klar, weshalb der TAL-Preis in einem Jahr die Penetrationsrate im selben Jahr beeinflussen sollte.

4.3 Bedeutung des Infrastrukturwettbewerbs für Investitionsanreize

Die negative oder ausbleibende Wirkung von Entbündelung auf die Breitbanddurchdringung und die positive Wirkung von Plattformwettbewerb kristallisieren sich als eines der Grundthemen in der empirischen Literatur heraus: Die Grundaussage ist, dass allen voran Plattformwettbewerb Investitionen in den Netzausbau bzw. in Netzerweiterungen stimuliert. Während Calzada und Martinez (2013) sowie Gruber und Koutroumpis (2013) dazu zwar kaum Evidenz finden, gehen zahlreiche empirische Beiträge wie von Cava-Ferreruela und Alabau-Munoz (2006), Distaso et al. (2006), Höffler (2007), Denni und Gruber (2007), Bouckaert et al. (2010) und ganz aktuell von Nardotto et al. (2013) – auf den im Folgenden kurz eingegangen wird – von einem positiven Zusammenhang aus.

Nardotto et al. (2013) finden in ihrer ökonometrischen Untersuchung über die Entwicklung der Breitbandabdeckung in Großbritannien nur eine geringfügig positive Auswirkung der Entbündelung des Teilnehmeranschlusses: während diese Regulierung zu einer Zunahme der Breitbanddurchdringung um 1.4 Prozent geführt hat, schreiben sie dem Plattformwettbewerb mit den Kabelnetzbetreibern eine Steigerung der Breitbandpenetration um 3.4 Prozent zu.

Mit Blick auf den Dienstewettbewerb betonen die Autoren dessen positiven Einfluss auf Qualität und Geschwindigkeit der angebotenen Breitbanddienste. Nardotto et al. (2013) gehen davon aus, dass der Dienstewettbewerb stärker über die Qualitätsdimension als über die Preisdimension ausgefochten wird, d. h. die Unternehmen weichen dem intensiveren Preiswettbewerb durch Produktdifferenzierung aus. Sobald jedoch eine Qualitätssteigerung den Bau von Netzen der nächsten Generation bedingt, geht es nicht mehr um eine inkrementelle Qualitätssteigerung, die – wie Nardotto et al. (2013) nachweisen – durch die Entbündelung des kupferbasierten Teil-

nehmeranschlusses gefördert werden kann. Es ist auch nicht offensichtlich, dass nach dem Bau der NGA-Netze die «alten» Netze überflüssig und wertlos sind. Solange eine differenzierte Nachfrage besteht, kann diese auch mit einer differenzierten Infrastruktur bedient werden.

4.4 Fazit und Anregungen für die empirische Forschung

Mehrere empirische Arbeiten untersuchen den Einfluss eines regulierten Zugangs zur TAL auf die Breitbandverbreitung. Dabei wird die Zugangsregulierung unterschiedlich gemessen: einmal als Indikatorvariable, welche lediglich angibt, ab welchem Jahr in einem gewissen Land das Breitbandnetz des Incumbents entbündelt wurde; ein andermal mit dem Anteil entbündelter Linien am Total der Breitbandanschlüsse. Nur selten wird der Preis der TAL selbst zur Erklärung der Breitbandabdeckung herbeigezogen.

Da aber die für empirische Untersuchungen zur Verfügung stehenden Daten relativ grob sind um das Investitionsverhalten von Unternehmen zu untersuchen (es werden üblicherweise Länderdaten über mehrere Jahre verwendet), kommt dem theoretischen Unterbau zur Empirie umso größere Bedeutung zu. Die Literatur weist zwar vielfältige theoretische und empirische Arbeiten auf, der Bezug zwischen Theorie und Empirie ist aber vorwiegend deskriptiv. In den empirischen Arbeiten werden theoretische Überlegungen höchstens dazu verwendet, um die unabhängigen und abhängigen Variablen zu definieren.

Es fehlen bisher Arbeiten, welche die empirisch zu testenden Hypothesen formal aus einem theoretischen Modell herleiten und somit strukturelle ökonomische Modelle formulieren. Solche strukturellen Modelle sind nicht nur nötig, weil die Datenlage schlecht ist. Sie sind insbesondere nötig, wenn man nicht nur Korrelationen, sondern auch kausale Zusammenhänge nachweisen will (siehe zu diesem Thema u. a. Reiss und Wolak, 2007). Um den kausalen Zusammenhang von Zugangspreisen zur TAL auf die Investition von Unternehmen in Netzinfrastruktur zu untersuchen, ist ein strukturelles Modell heranzuziehen, welches das gleichgewichtige Investitionsverhalten der Firmen unter Berücksichtigung der institutionellen Rahmenbedingungen formuliert und in empirisch überprüfbare Schätzgleichungen überführt. Dies ist eine große Herausforderung und es ist möglicherweise kein Zufall, dass solche Untersuchungen bisher ausblieben. Bis aber die Ergebnisse solcher umfangreicheren und aufwändigeren Untersuchungen vorliegen, empfehlen wir davon auszugehen, dass sich die Entbündelung negativ auf die Investitionen in NGA-Netze wirkt und sich TAL-Preis-Absenkungen negativ auf die Netzinvestitionen auswirken. Die sich einseitig auf die Studie von Gerpott und Winzer (2013) abstützende Aussage im Urteil des Bundesverwaltungsgerichts sollte in Anbetracht dieser Erkenntnis angepasst werden. Die Fragestellung ist zwar – wie das Urteil betont – komplex und noch lange nicht abschließend geklärt. Die zurzeit vorliegende empirische Evidenz deutet vor allem darauf hin, dass die Zugangsregulierung bestehender Netze die Investitionen in neue Netze hemmt.

Tabelle 1 Zusammenfassung aktueller empirischer Arbeiten (1/2)

Autoren	Jahr	Gegenstand	Methode	Einfluss von	Einfluss auf	Länder	Jahre	Ergebnis
Briglauer, Ecker, Gugler	2013	Investitionsanreize durch den bestehenden Regulierungsrahmen der EU. Internationaler Vergleich.	General method of moments system estimator von Arellano und Bover (1995) und andere als Robustheitsprüfung	Anteil zugangsregulierten Breitbandanschlüssen, Marktanteil Kabel-Wettbewerber am Total Kabel und DSL, Kontrollvariablen	Total number of homes passed with FTTH/B/C	EU-27	2005-2011	Zugangsregulierung wirkt negativ auf FTTx Investitionen und Plattformwettbewerb wirkt positiv auf FTTx Investitionen.
Briglauer, Gugler	2013	Untersuchung der Investitionsanreizes des EU-Regulierungsrahmens anhand eines internationalen Vergleichs.	Deskriptiv. Diffusionsanalyse für FTTH/B			Vergleich EU-27, europäische nicht-EU-Länder, USA und Asien 2004-2011	2004-2011	Die Incumbents in Europa weisen eine deutliche Zurückhaltung in der Investitionstätigkeit aus. Sie bleiben hinter Asien und USA zurück. Erfolgreich ist der "Marktansatz" in den USA und die direkten Subventionen in den asiatischen Ländern.
Crandall, Eisenach, Ingraham	2013	Internationaler Vergleich.	(Pooled) OLS und deskriptive Analyse	Unbundling, BIP pro Kopf, Bevölkerung, Bevölkerungsdichte, Arbeitslosigkeit, Indikator falls Netz im Staatsbesitz	Breitbandpenetration	28 OECD Länder	2001-2010	Unbundling hat die Breitbandpenetration verlangsamt. Bezüglich FTTx-Entbündelung weisen die Autoren darauf hin, dass in vielen Fällen vor allem die Wettbewerber Glasfasernetze aufzubauen begannen und dort wo der Incumbent Glasfaser ausbaute, dies oft auf den starken Wettbewerb durch Kabelanbieter zurück zu führen ist. Die Incumbents hätten verfügen deshalb kaum über "first-mover"-Vorteile, so dass es kaum Gründe für eine Glasfaserentbündelung gäbe.
Gerpott, Winzer	2013	Einfluss der Höhe der TAL-Preise auf die Anreize in NGA-Netze zu investieren.	OLS	BIP pro Kopf 2011, Einwohner pro km2 2011, TAL-Anteil Festnetzanschlüsse 2012, TAL-Monatsentgelt 2011/10	NGAN-Kundenanteil 2012, FTTB/H-Haushaltsnachfragequote 2012, FTTB/H-Haushaltserschließungsquote 2012	EU-27 (zwischen 19 und 21 Länder)	2010-2012	TAL-Entgelt 2010/11 sig. negativ Effekt auf FTTB/H-Haushaltserschließungsquote 2012: Je höher das Entgelt, desto geringer die Erschließungsquote.
Grajek, Röller	2012	Untersuchung der Investitionen von Incumbent und Wettbewerbern. 70 Telekomunternehmen (firm level data).	OLS/IV	Zugangsregulierung, historischer Infrastrukturbestand, Bruttosozialprodukt, Haltung der Regierung gegenüber Regulierung	Infrastrukturbestand der Incumbents und Wettbewerber	20 Länder der EU	1997-2006	Regulierungsdichte wirkt sich unterschiedlich auf das Investitionsverhalten von Incumbents (negativ) und Wettbewerbern (positiv) aus. Wenn Wettbewerber investieren, investieren die Incumbents mehr (strategische Komplemente). Insgesamt schätzen die Autoren den Verlust an Infrastrukturinvestitionen aufgrund verschärfter Zugangsregulierung auf EUR 16.4 Mrd. (23% des Bestandes)
Hrovatin, Švigelj	2013	Deskriptive Untersuchung der Entwicklung des Glasfasermarktes in Slowenien.	Deskriptiv			Slowenien	2006-2011	Hohe TAL-Preise für das Breitbandnetz des Incumbents führten zu hohen Anreizen der Wettbewerber in neue Netze zu investieren. Ebenfalls positiv wirkte sich aus, dass zu Beginn der Investitionen keine Pläne vorlagen, den Zugang zum Glasfasernetz zu entbündeln. Wettbewerb zwischen Neueinsteiger und Incumbent beschleunigte den Ausbau von Glasfaser.

Tabelle 1 Zusammenfassung aktueller empirischer Arbeiten (2/2)

Autoren	Jahr	Gegenstand	Methode	Einfluss von	Einfluss auf	Länder	Jahre	Ergebnis
Jeanjean	2012	Reaktion auf "NGA Progress Report" von WIK-Consult.	Korrelationsanalyse im Länderquerschnitt	TAL-Preis bzw. Anteil entbündelte Kupferlinien	Fiber take-up rate	17 europäische Länder	2011	Höhere Höheres TAL-Entgelt (UAC) führt zu höherer FTTx-Penetration. Höherer Anteil entbundelter Linien (CWAS) führt zu niedrigere FTTx-Penetration (F)
Jeanjean	2013	Empirische Untersuchung des Einflusses von Zugangsregulierung auf die Breitbandpenetration bei verschiedenen Technologien.	Lineare Regression mittels der Huber/White/Sandwich «robust estimation procedure»	Zugangsregulierung auf Kupfernetzen gemessen am TAL-Preis und dem Anteil entündelter Linien, Länder fixed effects, Zeit fixed effects	FTTx Penetrationsrate	15 europäische Länder	2007/Q1 - 20012/Q2	Höhere Höheres TAL-Entgelt (UAC) führt zu höherer FTTx-Penetration. Höherer Anteil entbundelter Linien (CWAS) führt zu niedrigere FTTx-Penetration (F)
WIK-Consult	2012	Beschreibung der NGA Empfehlungen der EU und deren Auswirkungen auf den Wettbewerb.	Deskriptiv			17 europäische Länder	2011	Ende 2010 verfügen nur 29% der europäischen Haushalte über einen Internetanschluss von 30Mbps oder mehr. Nur 1% verfügen über einen Anschluss von 100 Mbps oder mehr. Dies liegt deutlich unter den EU-Zielen für 2020. Die Autoren fordern Enbündelung von Glasfasernetzen, um den Wettbewerb zu stimulieren und damit die FTTH-Penetration zu erhöhen. Die Zugangspreise zum Kupfernetz sollen niedrig gehalten werden, damit die Unternehmen stärkeren Anreiz haben in das profitablere NGA-Netz zu investieren.
Nardotto, Valetti, Verboven	2013	Empirische Untersuchung für Grossbritannien.	Probit Modelle	local loop unbundling	Breitbandpenetration	UK	2005/Q4 - 2009/Q4	Entbündelung hatte kaum Auswirkungen auf die Breitbandpenetration. Der Makrteintritt von Wettbewerbern hat jedoch zu einem deutlichen Anstieg der Dienstqualität geführt. Die Entbündelung führte zu Produktdifferenzierung. Demgegenüber führte der Plattformwettbewerb mit Kabelanbietern zu einer höheren Breitbandpenetration.
Wallsten, Hausladen	2009	Empirische Untersuchung über den Effekt von Entbündelung auf Glasfaserinvestitionen in Europa.	OLS	Anzahl entbündelte Linien pro Kopf, BIP pro Kopf, Länder fixed effects, Jahr fixed effects	Anzahl Galsfaseranschlüsse	EU-27	2002-2007	Mehr entbündelte Linien korreliert mit weniger Galsfaseranschlüssen. Länder mit Entbündlung weisen weniger Investitionen in Glasfaser auf, als Länder mit ausgeprägterem Infrastrukturwettbewerb.

5 Quellenverzeichnis

- Bacache, M., Bourreau, M. and G. Gaudin (2012), Dynamic entry and investment in new infrastructures: Empirical evidence from the telecoms industry, Working paper ESS-11-01.
- Bauer, J. and W. Shim (2012), Effects of regulation on innovation in the information and communication sector, TPRC 2012.
- Bender, C. and Götz, G. (2011), Coexistence of service- and facility-based competition: The relevance of access prices for «make-or-buy»-decisions, MAGKS Discussion Paper No. 07-2011, February 2011.
- Bouckaert, J., van Dijk, T. and F. Verboeven (2010), Access regulation, competition, and broadband penetration: an international study, Telecommunications Policy, 34, 661-671.
- Bourreau, M, Doğan, P. and M. Manant (2010), A critical review of the “ladder of investment” approach, Telecommunications Policy, 34(11), 683-696.
- Briglauer, W. and I. Vogelsang (2011), The need for a new approach to regulating fixed networks. Telecommunications Policy, 35(2), 102–114.
- Briglauer, W. and K. Gugler (2013), The deployment and penetration of high-speed fiber networks and services: Why are EU member states lagging behind?, Telecommunications Policy, 37(10), 819-835.
- Briglauer, W., Ecker, G. and K. Gugler (2013), The impact of infrastructure and service-based competition on the deployment of next generation access networks: Recent evidence from the European member states, Information Economics and Policy, 25(3), 142 - 153.
- Calzada J. and F. Martínez (2013), Broadband prices in the European Union: competition and commercial strategies, Institut de Recerca en Economia Aplicada Regional i Pública, Working Document 2013/09, University of Barcelona, Barcelona.
- Cambini, C. and Y. Jiang (2009), Broadband investment and regulation: A literature review, Telecommunications Policy, 33(10-11), 559-574.
- Cava-Ferreruela, I. and Alabau-Muñoz, A. (2006), Broadband policy assessment: A cross-national empirical analysis, Telecommunications Policy, 30(8-9), 445-463.
- Cave, M. (2006), Encouraging infrastructure competition via the ladder of investment, Telecommunications Policy, 30, 223-237.
- Cave, M. and L. Prosperetti (2001), European telecommunications infrastructure, in: Oxford Review of Economic Policy, 17. 416-431.
- Cave, M. and I. Vogelsang (2003), How access pricing and entry interact, Telecommunications Policy, 717-727.

- Cave, M., Fournier, A. and N. Shutova (2012), Which price level for copper access in the transition to fibre, *Communications & Strategies*, 2012, 85, 147-168.
- CRA (2012), Haydock, J., Langus, G., Lipatov, V., Neven, D. and G. Shier, Costing methodologies and incentives to invest in fibre, Prepared for DG Information Society and Media, London.
- Crandall, R. W. and J. G. Sidak (2007), Is mandatory unbundling the key to increasing broadband penetration in Mexico? A survey of international evidence, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=996065> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.996065>.
- Crandall, R. W., Eisenach, J. A. and A. T. Ingraham (2013), The long-run effects of copper-loop unbundling and the implications for fiber, *Telecommunications Policy*, 37(4-5), 262-281.
- Denni, M. and H. Gruber (2007), The Diffusion of Broadband Telecommunications in the U.S. - The Role of Different Forms of Competition, *Communications & Strategies*, 68, 139-157.
- Dessens, B., Frederiszick, H. W. und L. Wiethaus (2009), Zugangsregulierung – Auswirkung auf die Investitionen in das Festnetz in der Schweiz, Eine Studie für die Swisscom AG, Berlin.
- Distaso, W., Lupi, P. and F. Manenti (2006), Platform competition and broadband uptake: Theory and empirical evidence from the European Union. *Information Economics and Policy*, 18, 87-106.
- EU-Kommission (2010), Empfehlung der Kommission vom 20. September 2010 über den regulierten Zugang zu Zugangsnetzen der nächsten Generation (NGA), Amtsblatt der Europäischen Union, L251,35-47.
- EU-Kommission (2013), Empfehlung der Kommission vom 11. September 2013 über einheitliche Nichtdiskriminierungsverpflichtungen und Kostenrechnungsmethoden zur Förderung des Wettbewerbs und zur Verbesserung des Umfelds für Breitbandinvestitionen, Amtsblatt der Europäischen Union, L251,13-32.
- Gerpott T. J. und P. Winzer (2013), Entgelte für kupferbasierte Teilnehmeranschlussleitungen und Entwicklung des Marktes für Anschlussnetzes der nächsten Generation, *Netzwirtschaften & Recht*, 5, 178-184.
- Grajek, M. and L.-H. Röller (2012), Regulation and investment in network industries: Evidence from European telecoms, *Journal of Law and Economics*, 55(1), 189-216.
- Gruber, H. and P. Koutroumpis (2013), Competition enhancing regulation and diffusion of innovation: The case of broadband networks, *Journal of Regulatory Economics*, 43, 168-195.
- Hausman, J. and G. Sidak (2005), Did mandatory unbundling achieve its purpose? Empirical evidence from five countries; *Journal of Competition Law and Economics*, 1(1), 173-245.
- Höffler F. (2007), Cost and benefits from infrastructure competition. Estimating welfare effects from broadband access competition, *Telecommunications Policy*, 31, 401-418.

- Hrovatin, N. and M. Švigelj (2013), The interplay of regulation and other drivers of NGN deployment: A real-world perspective, *Telecommunications Policy*, 37(10), 836-848.
- Huigen, J. and M. Cave (2008), Regulation and the promotion of investment in next generation networks – A European dilemma, *Telecommunications Policy*, 32(11), 713-721.
- Inderst, R. and M. Peitz (2014), Investment under uncertainty and regulation of new access networks, *Information Economics and Policy*, 26, 28-41.
- Jeanjean, F. (2012), Tough regulation of copper access slows down the migration of customers towards fiber (April 2, 2012), available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2033044> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2033044>.
- Jeanjean, F. (2014), Forecasting the fiber penetration based on copper access regulation, info, 16(1), 17 – 31, first published in January 31, 2013, available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2209693> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2209693>.
- Knieps, G. (2011), The three criteria test, the essential facilities doctrine and the theory of monopolistic bottlenecks, *Intereconomics*, 46(1), 17-21.
- Kroes, N. (2011), Investing in digital networks: a bridge to Europe's future, Vice-President of the European Commission responsible for the Digital Agenda, ETNO Financial Times 2011 CEO Summit, Speech/11/6233 October, Brussels.
- Kroes, N. (2012), Enhancing the broadband investment environment, Vice-President of the European Commission responsible for the Digital Agenda, Statement at Midday Briefing, Speech/12/552, Brussels.
- Monopolkommission (2002), *Netzettbewerb durch Regulierung, XIV. Hauptgutachten 2000/2001*, Baden-Baden.
- Nardotto, M., Valletti, T. and F. Verboven (2013), Unbundling the incumbent: Evidence from UK broadband, CEPR Discussion Paper.
- Neumann, K.-H. and I. Vogelsang (2013), How to price the unbundled local loop in the transition from copper to fiber access networks?, *Telecommunications Policy*, 37(10), 893-909.
- Plum (2011), Williamson, B., Black, D., Punton, T. and J. Horrocks, Copper pricing and the fibre transition – escaping a cul-de-sac, A report for ETNO, London.
- Plum (2012), Williamson, B., Black, D. and J. Wilby, Costing methodology and the transition to next generation access, A report for ETNO, London.
- Reiss, P. C. and F. A. Wolak (2007), Chapter 64 Structural Econometric Modeling: Rationales and Examples from Industrial Organization, In: J. J. Heckman and E. E. Leamer, Editors, *Handbook of Econometrics*, Elsevier, 6A,4277-4415.
- Smith, R., Northall, P., Ovington, T. and J. Santamaría (2013), The impact of intra-platform competition on broadband prices and speeds, *Journal of Information Policy*, 3, 601-618.

- Tyler, M., and S. Bednarczyk (1993), Regulatory institutions and processes in telecommunications: An international study of alternatives, *Telecommunications Policy*, December, 650-676.
- Wallsten, S. and S. Hausladen (2009), Net neutrality, unbundling, and their effects on international investment in Next-Generation Networks, *Review of Network Economics*, 8(1), 90-112.
- Waverman, L., Meschi, M., Reillier, B., and K. Dasgupta (2007), Access regulation and infrastructure investment in the telecommunications sector: An empirical investigation”, study with support of ETNO, London.
- WIK-Consult (2011), Hoernig, S. J., Neu, W., Neumann, K.-H., Plückebaum, T. and I. Vogelsang, Wholesale pricing, NGA take-up and competition, Study for ECTA, Bad Honnef.
- WIK-Consult (2012a), Kiesewetter, W., Lucidi, S., Neumann, K.-H. and U. Stumpf, NGA Progress Report, Study for ECTA, March, Bad Honnef.
- WIK-Consult (2012b), Neu, W., Neumann, K.-H. und I. Vogelsang, Analyse von alternativen Methoden zur Preisregulierung, Studie für das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM), Mai, Bad Honnef.



Polynomics AG
Baslerstrasse 44
CH-4600 Olten
www.polynomics.ch
polynomics@polynomics.ch
Telefon +41 62 205 15 70
Fax +41 62 205 15 80

Wir danken der Deutschen Telekom AG für die finanzielle Unterstützung dieser Forschungsarbeit. Für die in dieser Studie geäußerten Ansichten sind die Autoren verantwortlich.
