

---

# Erfahrungen und Herausforderungen der Telekommunikationsregulierung in Deutschland

RALF DEWENTER UND ULRICH HEIMESHOFF

---

Ralf Dewenter, Düsseldorfer Institut für Wettbewerbsökonomie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, E-Mail: ralf.dewenter@dice.uni-duesseldorf.de

Ulrich Heimeshoff, Düsseldorfer Institut für Wettbewerbsökonomie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, E-Mail: ulrich.heimeshoff@dice.uni-duesseldorf.de

---

**Zusammenfassung:** Die Liberalisierung und Regulierung der Telekommunikationsmärkte in Deutschland ist trotz einiger Widrigkeiten als großer Erfolg zu bezeichnen. Verbrauchern stehen, im Gegensatz zu den Zeiten des staatlichen Monopols, preisgünstige und innovative Produkte zur Verfügung. Im Zentrum der Regulierung stand für fast eineinhalb Jahrzehnte der diskriminierungsfreie Zugang zur kupferbasierten Infrastruktur des etablierten Anbieters. Durch technischen Fortschritt wird sich der Fokus der Regulierung künftig auf andere Bereiche verschieben, wie beispielsweise Fragen des Zugangs zu neuen Glasfasernetzen, Netzneutralität im Internet und Voice over IP. Zur Lösung dieser Fragen müssen teilweise neue regulatorische Ansätze entwickelt werden. Der vorliegende Beitrag stellt die bisherige Entwicklung der Telekommunikationsregulierung in Deutschland sowie den Status quo dar. In den darauf folgenden Abschnitten werden neue Herausforderungen für die Telekommunikationsregulierung skizziert und soweit vorhanden erste Lösungsvorschläge dargestellt.

**Summary:** The liberalization and regulation of telecommunications markets in Germany is called, despite some adversity as a great success. Consumers enjoy, in contrast to the days of state owned monopoly, affordable and innovative products. In the center of the regulation was for almost one and a half decades the non-discriminatory access to the copper-based infrastructure of the incumbent. Due to technical progress, the focus of regulation will continue to move to other areas, such as, for example, issues of access to new fiber optic networks, network neutrality on the Internet and Voice over IP. To find appropriate solutions for these difficult regulatory questions, partly new regulatory approaches have to be developed. This paper briefly presents the historical evolution of telecommunications regulation in Germany and the status quo of regulation. In the sections following the presentation of the status quo, new challenges for telecommunications regulation are outlined and proposals to find solutions for these challenges are described if available.

- JEL Classification: L51, L96, K23
  - Keywords: Telecommunications, regulation, next generation access, next generation networks, net neutrality
-

## I Einleitung

Die Liberalisierung von Telekommunikationsmärkten ist auch im Vergleich zu anderen netzgebundenen Industrien als großer Erfolg zu bezeichnen (vgl. Haucap und Coenen 2010). Insbesondere der sogenannte Dienstewettbewerb stimuliert durch Netzzugangsregulierung führte zu erheblich gesunkenen Preisen und neuen Produkten zum Vorteil der Verbraucher (vgl. Cave, Majumdar und Vogelsang 2002).<sup>1</sup> Auch die Modernisierung der Netze wurde im Rahmen der Marktöffnung in erheblichem Maße vorangetrieben. Bis zur Marktöffnung des Festnetzmarktes im Jahre 1998 war der deutsche Telekommunikationsmarkt weitestgehend monopolisiert. Inzwischen sind zahlreiche Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen in den Markt eingetreten und bieten kostengünstige und innovative Produkte an (vgl. Haucap und Coenen 2010). Dies war auch mit erheblichen Marktanteilsverschiebungen zulasten der Deutschen Telekom AG verbunden. Insbesondere das „Open-Access“-Prinzip, welches Wettbewerbern des etablierten Anbieters diskriminierungsfreien Zugang zur existierenden Telekommunikationsinfrastruktur zu kostenbasierten Entgelten gewährt, ist als entscheidendes Element der Telekommunikationsregulierung auf dem Weg zu signifikantem Wettbewerb auf dem Markt für Telekommunikationsdienstleistungen zu sehen (vgl. Haucap und Heimeshoff 2005).

Die Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes war somit mit einer weitreichenden Privatisierung der Deutschen Telekom AG und einer Öffnung des Marktes für neue Anbieter verbunden. Liberalisierung ist allerdings nicht mit Deregulierung gleichzusetzen. Die bereits angesprochene Netzzugangsregulierung zeigt deutlich, dass im Rahmen einer Marktliberalisierung eher von einer Re-Regulierung zu sprechen ist, weil ansonsten der nachhaltige Markteintritt neuer Anbieter aufgrund fehlender Infrastruktur beziehungsweise fehlendem Zugang zur Infrastruktur nicht möglich wäre (vgl. Coenen, Haucap und Heimeshoff 2010).

Inzwischen sind fast eineinhalb Jahrzehnte seit Beginn der Liberalisierung vergangen. Somit ist es an der Zeit, nicht nur die bisherigen Erfolge der Regulierung zu bilanzieren, sondern vor allem künftige Herausforderungen an die Regulierung zu skizzieren.<sup>2</sup> Dies ist die Intention des vorliegenden Beitrags. Die existierende Kupferinfrastruktur, die bislang im Fokus der Regulierung stand, wird Zug um Zug von neuer glasfaserbasierter Infrastruktur ersetzt werden (vgl. Feijoo, Gomez-Barroso und Bohlin 2011). Damit sind neue regulatorische Herausforderungen verbunden, um weiterhin wirksamen Wettbewerb zu gewährleisten und zu verbessern. Im Zuge dieser Migration in Next Generation Access (NGA) soll zum einen eine Re-Monopolisierung vermieden werden, und zum anderen ist die Gewährleistung adäquater Investitionsanreize Kernpunkt jeder ökonomisch sinnvollen Regulierung (vgl. dazu Stehle 2010). Eine komplett investitionsneutrale Regulierungsausgestaltung ist zwar illusorisch, aber dennoch sollten die Verzerrungen, die aus regulatorischen Maßnahmen erwachsen, möglichst gering gehalten werden.<sup>3</sup>

Im folgenden Abschnitt werden zunächst die bisherige Regulierung und die Entwicklung der Märkte skizziert. Anschließend erfolgt eine kurze Darstellung des Status quo sowie wichtiger

1 Zu den unterschiedlichen Ebenen des Wettbewerbs auf Telekommunikationsmärkten vgl. de Bijl und Peitz (2002: 15–20).

2 Siehe dazu Haucap und Heimeshoff (2009b). Dort werden komplementär zu diesem Beitrag Preis-Kosten-Scheren und Verdrängungspreise vor dem Hintergrund sich ändernder Marktverhältnisse und neuer regulatorische Bedingungen diskutiert.

3 Vgl. dazu ausführlich die Ausführungen in Kühling, Heimeshoff und Schall (2010). Der Beitrag diskutiert Herausforderungen im Rahmen der Regulierung neuer Glasfasernetze sowie der daraus resultierenden Änderungen für die Regulierung existierender Kupfernetze.

aktueller Entwicklungen. Kern des Papiers sind künftige Herausforderungen der Regulierung, die exemplarisch am Beispiel der Migration in NGA, also glasfaserbasierter Netze, und der Frage der Netzneutralität diskutiert werden.

## 2 Telekommunikationsregulierung und Entwicklung der Märkte

Ausschlaggebend für die Liberalisierung der Netzindustrien waren insbesondere zwei ökonomische Konzepte: Zum einen der sogenannte disaggregierte Ansatz (vgl. zum Beispiel Knieps 1997), nach dem eine disaggregierte Betrachtung der Wertschöpfungsketten vorgenommen wird, zum anderen und dem ersten zugrunde liegend, das Konzept der bestreitbaren Märkte (vgl. Baumol, Panzar und Willig 1982). Letzteres besagt, dass selbst Monopole dann unproblematisch sind, wenn sie angreifbar, also nichtresistent sind. Beide Konzepte zusammengenommen haben dazu geführt, dass nicht mehr ganze Industrien als regulierungsbedürftig angesehen wurden, sondern nur die Einrichtungen beziehungsweise Märkte, die tatsächlich als resistente Monopole identifiziert wurden. Es ist also nur dann eine Regulierung notwendig, wenn Märkte dauerhaft beziehungsweise in absehbarer Zeit (aufgrund von Subadditivität und Irreversibilitäten) nicht wettbewerblich strukturiert sein können. Alle anderen Märkte einer Industrie können dagegen durchaus wettbewerblich organisiert sein (vgl. zum Beispiel Dewenter und Haucap 2004).<sup>4</sup>

Gemäß dem disaggregierten Ansatz wurde 1998 demnach zunächst im Festnetzbereich Marktzutritt zugelassen, um dann eine Re-Regulierung der resistenten Monopole vorzunehmen. Als Folge wurden nur die Bereiche reguliert, die als regulierungsbedürftig bewertet wurden.<sup>5</sup> Zu Beginn der Telekommunikationsliberalisierung wurden noch deutlich mehr Märkte als wettbewerblich problematisch identifiziert als heute. Da man inzwischen neue theoretische Erkenntnisse, jahrelange regulatorische Erfahrung, empirische Evidenz in die Entscheidungsfindung einbeziehen kann, werden viele Märkte mittlerweile als weniger kritisch eingestuft. Mit dem Marktzutritt und dem Aufbau verschiedener Infrastrukturen hat sich die wettbewerbliche Situation auf vielen Märkten dann verändert. Die meisten der regulierten Märkte wurden daher auch sukzessive aus der Regulierung entlassen. Andere Bereiche, insbesondere auf der Dienstebene wurde als potenziell wettbewerblich erkannt und grundsätzlich von der Regulierung ausgenommen (vgl. auch Kruse 2002). Weitere regulatorische Maßnahmen, wie etwa die Einführung des Call-by-Calls (April 2003) und der Preselection (Juli 2003) oder die Nummernportabilität im Festnetz (1998) und im Mobilfunk (2002) haben die Regulierung der einzelnen Märkte flankiert.

### 2.1 Status quo der Telekommunikationsregulierung

Abgesehen von der technischen Regulierung von Rundfunkübertragungsdiensten, finden sich die wesentlichen aktuellen regulatorischen Maßnahmen im Telekommunikationssektor insbesondere im Bereich der Terminierung und der Netzzusammenschaltung (vgl. Monopolkommission 2009).

---

4 Zu den Grundlagen der Struktur und Regulierung von Telekommunikationsmärkten siehe Laffont und Tirole (2000).

5 Der Mobilfunkmarkt war zunächst mit dem Markteintritt von D2 im Jahr 1992 duopolistisch organisiert, bevor 1994 dann E-Plus und 1998 Intercom lizenziert wurden.

Im Festnetzbereich betrifft dies vor allem die Regulierung des Zugangs zur Teilnehmeranschlussleitung (TAL) und die damit verbundenen von der BNetzA festgelegten Zugangsentgelte. Aufgrund der resistenten Monopolstellung der Betreiber der Teilnehmeranschlussleitung und der in der Regel hohen irreversiblen Kosten ist auch heute noch eine Duplizierung selten sinnvoll. Auch andere Technologien (zum Beispiel Wireless Local Loop, Wimax) haben sich bisher noch nicht als flächendeckende Alternative zur TAL erwiesen, was bis heute eine Fortführung der Regulierung zur Folge hat.

Weitere regulierte Bereiche sind der Zugang zum Festnetz im Endkundenbereich, ein Teil des Mietleitungssegments, die Betreibervorauswahl, das Call-by-Call sowie der Bitstromzugang. Ausgelaufen sind dagegen Regulierungen etwa bezüglich des Verbindungsaufbaus im Endkundenbereich, der Mietleitungen für Fernübertragungen oder der Transitübertragungen.

Im Mobilfunk ist neben der Frequenzvergabe vor allem die Mobilterminierung zu nennen. Da in Deutschland wie in den anderen europäischen Staaten das Calling-Party-Pays-Prinzip angewendet wird, bei dem der Anrufer für die Originierung als auch indirekt für die Terminierung des Gesprächs aufkommt, können die Netzbetreiber unter bestimmten Umständen Anreize haben, gegenseitig Monopolpreise für die Terminierung der Off-Net-Gespräche zu verlangen (vgl. Littlechild 2006). Auch wenn die Notwendigkeit einer Regulierung umstritten ist, schreiben mittlerweile alle europäischen Staaten die Terminierungsentgelte fest (vgl. Littlechild 2006 für eine Diskussion der Vor- und Nachteile einer Regulierung). In Deutschland liegen die regulierten Mobilfunkterminierungsentgelte seit Anfang 2011 zwischen 3,36 und 3,39 Cent/Minute und sind damit deutlich geringer als vor der Anpassung.

## 2.2 Entwicklung des Telekommunikationssektors

Die Liberalisierung der Telekommunikationsmärkte in Deutschland ist bisher bekanntermaßen ein Erfolgsmodell. Die Öffnung der Märkte sowie die folgende De- und Re-Regulierung haben sowohl in der Festnetztelefonie, aber ebenso im Mobilfunk für hohe Wohlfahrtsgewinne gesorgt (vgl. Dewenter und Haucap 2004).<sup>6</sup> Diese Wohlfahrtsgewinne sind zum einen statischer Natur und lassen sich dementsprechend in starkem Marktzutritt, geringen Preisen, steigenden Mengen, sinkende Kosten und einem breiten differenzierten Angebot festmachen (vgl. Dewenter und Haucap 2004, Haucap und Heimeshoff 2009b). Zum anderen lassen sich auch dynamische Wohlfahrtseffekte feststellen. Der intensive Wettbewerb hat auch dafür gesorgt, dass eine Vielzahl an Innovationen in Form von neuen Produkten und Produktionsverfahren geschaffen wurde. Insbesondere in Verbindung mit der zunehmenden Konvergenz der Märkte und der rasanten Zunahme der Internetnutzung gehen von einem liberalisierten Telekommunikationssektor besonders starke Wohlfahrtseffekte aus.

Auch für das Jahr 2010 lässt sich die positive Entwicklung des Telekommunikationssektors weiter fortschreiben. So ist zum Beispiel gemäß BNetzA (2011) der Anteil der Festnetz-Telefonanschlüsse der alternativen Teilnehmerbetreiber von 12,3 auf 13,6 Millionen gestiegen. Den größten Anteil daran haben die Voice-over-IP-Anschlüsse über entbündelte DSL-Anschlüsse mit 4,7 Millionen. Der Anteil der Wettbewerber an den gesamten Breitbandanschlüssen beträgt im Jahr

---

<sup>6</sup> Siehe Hausman (2002) für eine Darstellung der Grundlagen der ökonomischen Analyse von Mobilfunkmärkten sowie aus neuen Dienstleistungen resultierenden Wohlfahrtsgewinnen.

2010 54,3 Prozent und die gesamte Breitbanddurchdringung ist ebenfalls weiter angestiegen. Deutschland liegt im europäischen Vergleich damit unter den ersten fünf Ländern, gemessen an den Anteilen der Wettbewerber. Insgesamt lässt sich eine Stagnation der Gesprächsminuten feststellen bei gleichzeitiger deutlicher Zunahme der Internetnutzung (BNetzA 2011).

Im Mobilfunk lässt sich anhand der Teilnehmerzahlen ebenfalls eine Sättigung feststellen. Die Penetration ist von 132,3 Prozent auf 133,2 Prozent nur unwesentlich angestiegen, bei den Verbindungsminuten dagegen ist noch ein deutlicher Anstieg von 7,39 Milliarden Minuten zu verzeichnen (BNetzA 2011). Auch hier ist ein klarer Trend hin zum mobilen Breitband zu beobachten. Die Anzahl der UMTS-Nutzer, vor allem aber das Datenvolumen, hat deutlich zugenommen (BNetzA 2011).

Letztendlich äußert sich der intensive Wettbewerb im Telekommunikationssektor auch in der allgemeinen Preisentwicklung. Im Durchschnitt sind die Preise 2010 um 2,1 Prozent gesunken, wobei im Mobilfunk insgesamt eine Reduktion um 2,9 Prozent zu verzeichnen ist. Im Festnetz beziehungsweise bei Internetanschlüssen liegt ein Rückgang von 1,8 Prozent vor (vgl. BNetzA 2011). Insbesondere Call-by-Call- und Preselection-Anbieter weisen die geringeren Preise auf. Eine Internetflatrate ist bereits für deutlich unter 20 Euro erhältlich.

Insgesamt zeigt sich, dass auch aktuell eine Fortschreibung der bisherigen positiven Entwicklung im Telekommunikationssektor zu verzeichnen ist. Es liegt insgesamt eine hohe Wettbewerbsintensität vor, die zu einer Ausweitung von Mengen und einer Reduktion der Preise geführt hat. Fraglich ist daher weniger, inwiefern aus statischer Sicht positive Wohlfahrtseffekte zu verzeichnen sind, sondern eher in welchem Umfang in Zukunft dynamische Wohlfahrtseffekte realisierbar sind, indem (Infrastruktur-)Innovationen getätigten werden.

### 3 Zukünftige Herausforderungen

#### 3.1 Migration in Next Generation Access

Investitionen in Forschung und Entwicklung und damit verbunden Innovationen spielen für alle Volkswirtschaften eine herausragende Rolle. Investitionen in Telekommunikationsinfrastruktur stellen in diesem Kontext keine Ausnahme dar, weil sie extrem wichtig für die Kommunikation im Rahmen von Märkten sind und Transaktionskosten senken können. Inzwischen existieren einige Studien, die den positiven Effekt von Infrastrukturinvestitionen und insbesondere Investitionen in Telekommunikationsinfrastruktur deutlich belegen (vgl. Munnel 1992 sowie Röller und Waverman 2001). Die Investitionskalküle von Unternehmen können durch regulatorische Entscheidungen allerdings wesentlich beeinflusst werden, wodurch Investitionsanreize zunichte gemacht und der Aufbau neuer Netze beispielsweise im Bereich der Telekommunikation behindert oder sogar verhindert werden kann (siehe Alesina et al. 2005, Greenstein, McMaster und Spiller 1995 und Waverman 1998).<sup>7</sup> Dieser Aspekt der Telekommunikationsregulierung wird im

---

7 Die potentielle Entwertung von Investitionen beruht auf der Verpflichtung von Netzbetreibern, ihren Wettbewerbern diskriminierungsfreien Zugang zu ihrer Infrastruktur zu gewähren. Dadurch nimmt für diese natürlich der Wettbewerbsdruck zu. Zum Verhältnis von Wettbewerbsintensität, Innovationstätigkeit und wirtschaftlichem Wachstum siehe Aghion und Griffith (2005).

Zuge der Migration in neue Glasfasernetze in den kommenden Jahren verstkt in den Fokus der Diskussion rücken.

In den kommenden Jahren werden Investitionen in bestehende Kupferinfrastruktur keine wesentliche Rolle mehr spielen. Stattdessen steht der Ausbau neuer glasfaserbasierter Netze im Fokus der Investitionstigkeit der Marktteilnehmer (vgl. Kühling, Heimeshoff und Schall 2010). Hieraus erwachsen aus regulatorischer Sicht einige neue und auch altbekannte Herausforderungen. Im Kern dieser Herausforderungen steht, wie bereits seit langem im Bereich der Telekommunikationsregulierung, die Stimulation von Investitionen in neue Infrastruktur. Glasfaserbasierte Netze bedingen große Investitionssummen, die unter Umständen durch Netzzugangsregulierung entwertet werden können (vgl. Dewenter, Haucap und Heimeshoff 2009 sowie Haucap und Heimeshoff 2010). Eine Lösung dieser Problematik durch sogenannte „Regulierungsferien“ kann im Rahmen der geltenden EU-Richtlinien in der geplanten Form nicht durchgefürt werden, und dementsprechend werden Alternativen zu einer solchen Regelung benotigt (vgl. Gans und King 2003 sowie Baake et al. 2007, Kapitel 2). In diesem Zusammenhang wurden verschiedenste Möglichkeiten diskutiert. Eine besonders beachtete Methode ist in diesem Kontext die sogenannte Realoptionsmethode, mit deren Hilfe risikoadjustierte Aufschläge auf die Netzzugangsentgelte berechnet werden können (vgl. Dixit und Pindyck 1994 sowie Trigeorgis 1996). Die Beeinflussung von Investitionsanreizen ist vor allem deshalb von Bedeutung, weil weiterhin der diskriminierungsfreie Zugang zu Netzinfrastruktur für Wettbewerber nach aktueller Rechtslage gewährleistet werden muss (vgl. Haucap und Heimeshoff 2005 zur Open Access Problematik). Ein Lösungsvorschlag sind Kooperationsabkommen zwischen Netzbetreibern im Rahmen des Glasfaserbaus, die allerdings aus kartellrechtlicher Perspektive problematisch sein können (vgl. Bundesnetzagentur 2010).

Ein von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ausgearbeitetes Eckpunktepapier sieht beispielsweise vor, dass Gemeinschaftsprojekte zum Aufbau neuer Netzinfrastruktur, die von regionalen Anbietern oder öffentlichen Trägern durchgefürt werden, soweit sie Dritten diskriminierungsfreien Zugang gewähren, von der Regulierung ausgenommen werden können (siehe BNetzA 2010). Eine Beteiligung der Deutschen Telekom AG (DTAG) wird durch das Bundeskartellamt (BKartA) allerdings kritisches gesehen, weil das Unternehmen bereits der Regulierung unterliegt und die Marktmachtvermutung im Falle der Beteiligung der DTAG sicherlich anders ausfallen würde (vgl. dazu Bundeskartellamt 2009). Anders gestaltet sich das freiwillige Angebot nachfragegerechter Zugangsprodukte durch die DTAG. Sollten diese Zugangsprodukte, wie zum Beispiel VDSL-Bitstromzugang, diskriminierungsfrei angeboten werden und die Zugangsentgelte angemessen sein, bestnde eventuell die Möglichkeit, auf regulatorische Eingriffe als nichtmarktlcher Lösung zu verzichten. In diesem Fall ginge man davon aus, dass das allgemeine Wettbewerbsrecht als Eingriffsinstrument ausreichend ist.

Ob solche freiwilligen Zugangsverhandlungen allerdings wirklich erfolgversprechend sein werden, ist zumindest fraglich. Die hiermit verbundenen Probleme machen den Verzicht auf eine Zugangsverpflichtung eher unwahrscheinlich.<sup>8</sup>

Eine weitere Herausforderung aus regulatorischer Sicht ergibt sich im Rahmen der NGA-Migration in Bezug auf die Regulierung der existierenden Kupferinfrastruktur. Durch die Migration in

---

8 Vgl. dazu die Ausfrungen zur sogenannten „Lighthanded-Regulation“ in Haucap, Heimeshoff und Uhde (2007).

neue Glasfasernetze ist davon auszugehen, dass sich das Investitionsverhalten der Eigentümer in die Kupferinfrastruktur drastisch verändern wird (vgl. Kühling, Heimeshoff und Schall 2010). Unter anderem wird es Netzteile geben, die künftig nicht mehr erforderlich sein werden. Statt dessen werden diese Netzteile nur für eine Übergangsfrist erhalten werden. Aus diesem Grund stellt sich die Frage, ob eine Regulierung auf Basis von Wiederbeschaffungswerten weiterhin angemessen ist. Nach aktueller Rechtsprechung (Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 25.04.2008 und Urteil des Verwaltungsgerichts Köln (VG Köln) vom 27.11.2008) ist eine Regulierung auf der Basis von Wiederbeschaffungskosten nicht mehr zulässig, allerdings sind nach Ansicht der Gerichte auch Kalkulationen auf der Basis historischer Kosten nicht angemessen.

Alternativ kann das Konzept der modifizierten Realkapitalerhaltung Verwendung finden, wobei tatsächliche Nutzungsdauern im Rahmen der Abschreibungen auf Netzteile Berücksichtigung finden müssen.<sup>9</sup> Sollten Wiederbeschaffungen zum Erhalt der Netzinfrastruktur notwendig werden, ist ein Aufschlag auf die Kosten vorzunehmen. Daraus würden Entgelte entstehen, die zwischen denen auf der Basis von Wiederbeschaffungskosten und solchen auf der Basis historischer Kosten liegen werden. Aus diesen Änderungen erwächst allerdings die Frage, ob eine Regionalisierung von Netzzugangsentgelten aufgrund unterschiedlicher Migrationsgraden sinnvoll wäre. In diesem Kontext ist die Konsistenz und Regulierungsklarheit zur Vermeidung übermäßiger Regulierungskomplexität sowie potenzieller negativer Investitionsanreize zu berücksichtigen.<sup>10</sup>

Langfristig werden sich mit ziemlicher Sicherheit deutliche Unterschiede in der regionalen Netzinfrastruktur ergeben. Solche Unterschiede werden durch verschiedene Migrationsgrade in Glasfaserinfrastruktur bedingt sein. Es ist anzunehmen, dass insbesondere in ländlichen Regionen mit geringen Dichtevorteilen, flächendeckender Glasfaserausbau auf absehbare Zeit nicht durchgeführt wird, während in urbanen Regionen der Glasfaserausbau wesentlich stärker und damit auch die korrespondierenden Reste der Kupferinfrastruktur wesentlich geringer sein werden. Dies bedingt für die Netzkosten zwangsläufig Unterschiede, die langfristig auch in der Regulierung berücksichtigt werden müssten (vgl. zur Regionalisierung der Regulierung van Roosebeke, Baran und Eckhardt 2011).

### 3.2 Netzneutralität

Ein weiteres Thema, das in den letzten Monaten intensiv auf europäischer und internationaler Ebene diskutiert wurde, ist das einer möglichen Regulierung der Netzneutralität. Netzneutralität meint dabei die neutrale, das heißt diskriminierungsfreie Weiterleitung der Datenpakete im Internet.<sup>11</sup> Unabhängig also von Herkunft und Verwendung der Informationen und unabhängig vom verwendeten Dienst (zum Beispiel Emailing, Webbrowsing oder IPTV) soll eine identische Übertragung der Daten gewährleistet werden.<sup>12</sup> Aufgekommen ist diese Diskussion auch des-

<sup>9</sup> Das Konzept der Realkapitalerhaltung findet bereits Anwendung in der Regulierung der Energiewirtschaft (vgl. König, Kühling und Rasbach 2006: 118).

<sup>10</sup> Die hier diskutierte Problematik wird ausführlich in Kühling, Heimeshoff und Schall (2010) besprochen.

11 Anders als bei der Sprachtelefonie werden die Informationen bei der Datenübertragung im Internet in gleichgroße Pakete aufgeteilt, die dann gleichzeitig mit anderen Paketen (anderer Nutzer) versendet werden. Es wird also keine ständige Verbindung zwischen zwei Endpunkten aufgebaut, sondern gleichzeitig auf die bestehende Infrastruktur zurückgegriffen.

12 Tatsächlich existiert keine allgemeingültige Definition von Netzneutralität, es finden sich daher in der Literatur unterschiedliche Definitionen und damit auch mögliche Regulierungsansätze (vgl. zum Beispiel Kruse 2011). In diesem Beitrag wird Netzneutralität als

halb, da moderne Systemsoftware eine deutlich stärkere Inspektion der transportierten Daten erlaubt und damit (quasi in Echtzeit) eine sehr genaue Differenzierung bezüglich der Inhalte oder Dienste – so etwa die Bevorzugung von zeitsensiblen Anwendungen wie IPTV – oder auch eine stärkere Preisdifferenzierung möglich wäre.

Befürworter der Netzneutralität befürchten jedoch, dass ein Verzicht auf die Neutralitätsregulierung verschiedene negative Folgen mit sich bringen würde. Neben möglicher Preis- und Qualitätsdiskriminierungen wird ebenso vor einem möglichen Blocking, also dem Ausschluss von Wettbewerbern vom Netz, gewarnt (vgl. unter anderem van Schewick 2007 oder Economides 2008). Insbesondere vertikal integrierte Internet Service Provider, die gleichzeitig auch am Zugangsmarkt und/oder am Inhaltemarkt tätig sind, könnten Anreize haben, überhöhte Preise für ihre Dienste zu verlangen oder die Übertragungsqualität für Wettbewerber einzuschränken, wenn die entsprechende Marktmacht vorhanden ist. Ebenso ist ein Blocking von Konkurrenten unter Umständen gewinnmaximierend. Es wird daher sowohl für die Endnutzer als auch für Inhalteanbieter mit erheblichen Nachteilen gerechnet, wenn auf eine Festschreibung der Netzneutralität verzichtet wird.

Zumindest für Deutschland und Europa sind diese Befürchtungen der Netzneutralitätsverteilter jedoch unbegründet. Zwar können durchaus die genannten Anreize bestehen – tatsächlich hängt dies jedoch auch stark von der jeweiligen Struktur des Marktes ab – jedoch sind Praktiken wie Blocking und Diskriminierung sowohl durch das deutsche also auch durch das europäische Wettbewerbsrecht marktmächtigen Unternehmen grundsätzlich untersagt (vgl. zum Beispiel Vogelsang 2007, Dewenter 2008, Dewenter und Rösch 2011). Weiterhin ist davon auszugehen, dass ein nichtneutrales Internet einige zusätzliche positive Wohlfahrtseffekte erwarten lässt. So ist zum Beispiel ein Priority Pricing möglich, das zu einer Verringerung der Stauproblematik führen kann (vgl. Kruse 2008). Aber auch eine Preis- oder Qualitätsdifferenzierung kann positive Effekte nach sich ziehen (vgl. zum Beispiel Dewenter 2008).

Ein weiter Einwand, der regelmäßig als ein Argument für eine Regulierung angeführt wird, betrifft die Innovationstätigkeit der Internet Service und Content Provider. Da der bisherige Transport der Daten mehr oder weniger neutral vonstatten gegangen ist, wird das Neutralitätsregime als Begründung für den Erfolg des Internets und seines enormen Wachstums angeführt (vgl. van Schewick 2007). Gerade am Rand des Netzes, also insbesondere bei den Diensten und Anwendungen, war eine starke Innovationstätigkeit in der Vergangenheit zu beobachten. Auch findet sich eine Reihe empirischer und theoretischer Analysen, die eine positive Wirkung von Netzneutralität auf die Innovationstätigkeit konstatieren (vgl. zum Beispiel Kocsis und de Bijl 2007, Economides 2008, für einen Überblick über entsprechende mit unterschiedlichen Ergebnissen siehe Dewenter et al. 2009).

Tatsächlich ist die Frage, inwiefern Netzneutralität einen positiven oder negativen Einfluss auf die Innovationen hat, nur schwer zu beantworten. Ein neutrales Netz schafft aufgrund der Gleichbehandlung der Daten Anreize, am Rand des Netzes zu innovieren. Ein nichtneutrales Netz lässt jedoch grundsätzlich sowohl am Rand als auch im Kern des Netzes Innovationen zu. Bei einem neutralen Netz ist die Innovation im Kern des Netzes, also an der eigentlichen Infra-

---

Neutralität im engeren Sinne verstanden. Es wird also eine strikte Netzneutralität betrachtet, die eine völlige Abwesenheit von Diskriminierung bezüglich der Servicequalität oder des Preises voraussetzt.

struktur und dem Transport der Daten, jedoch überhaupt nur sehr eingeschränkt möglich (vgl. Dewenter et al. 2009). Auch ist nicht ersichtlich, warum das vielzitierte Argument, Netzbetreiber hätten grundsätzlich Anreize, innovative Konkurrenten vom Netz auszuschließen, zutreffen sollte, da Internet Service Provider als zweiseitige Plattform durchaus auch Anreize haben, ein möglichst großes Angebot zur Verfügung zu stellen (vgl. Hermalin und Katz 2007). Natürlich kann ein marktbeherrschendes oder zumindest marktmächtiges Unternehmen einen Anreiz haben, andere innovative ISPs vom Markt fern zu halten. Jedoch gilt auch hier das Diskriminierungsverbot. Nichtmarktbeherrschende ISPs dürften Wettbewerber blocken, solange keine kollektive Marktbeherrschung vorliegt. In einem wettbewerblich organisierten Markt wäre ein mögliches Blocking jedoch unproblematisch. Die negativen Auswirkungen einer Nichtneutralität auf die Innovationstätigkeit kann also ebenfalls nicht überzeugend dargelegt werden.

Eine mögliche politische Strategie läge demnach darin, die Neutralität nicht a priori zu regulieren und damit grundsätzlich Innovationen im Kern des Netzes und positive Wohlfahrtswirkungen zuzulassen. Sollte sich wider Erwarten herausstellen, dass vermehrt negative Effekte eines nicht-neutralen Internets die Folge wären, könnte immer noch mit weiteren regulatorischen Maßnahmen reagiert werden. Die Festschreibung der Netzneutralität allerdings sollte nur als letzte Möglichkeit gesehen werden.

Auch die Politik scheint im Grunde nicht zu einer Regulierung der Netzneutralität zu tendieren. So betont die EU bisher, dass dem neutralen Charakter des Internets zwar eine hohe Bedeutung zukommt. Eine regulatorische Festschreibung ist jedoch bisher nicht erfolgt. Vielmehr wird die Neutralität zwar als ein politisches Ziel definiert, insgesamt setzt man jedoch explizit auf die positive Wirkung des Wettbewerbs, einer größeren Transparenz und auf die Möglichkeiten der nationalen Regulierungsbehörden, Wettbewerbsbeschränkungen zu verhindern (vgl. EU 2009). Eine regulatorische Festschreibung wird hier nur als Ultima Ratio angesehen.

Ganz ähnlich verhält sich die deutsche Politik. Auch hier wird auf eine Regulierung zunächst verzichtet. Dafür werden einige weitere Maßnahmen, wie zum Beispiel die mögliche Definition einer Mindestqualität oder die Erleichterung von Anbieterwechsel, im Entwurf des neuen TKG festgelegt (vgl. Deutscher Bundestag 2011). Eine regulatorische Festschreibung der Netzneutralität wird also auch hier zurzeit nicht angestrebt. Sowohl auf deutscher als auch auf europäischer Ebene scheint damit eine Regulierung der Netzneutralität zunächst nicht präferiert. Aus ökonomischer Sicht ist ein solches Vorgehen durchaus zu begrüßen.

### 3.3 Voice over IP

Die regulatorische Behandlung von Voice over IP (VoIP) steht bereits seit geraumer Zeit im Fokus der regulatorischen Diskussion.<sup>13</sup> Vor allem deshalb, weil im Zuge der preisgünstigen Verfügbarkeit breitbandiger Internetanschlüsse die Akzeptanz von VoIP entsprechend zunahm. In Deutschland wird die VoIP-Nutzung in der Regel über DSL realisiert. In diesem Zusammenhang wird immer wieder kontrovers diskutiert, ob es sich bei VoIP um einen Telefon- oder Sprachdienst handelt und, abhängig von dieser Entscheidung, VoIP der Regulierung unterliegt oder nicht. Kommt man zu dem Ergebnis, dass es sich um einen Sprachdienst handelt, müsste die

---

<sup>13</sup> Eine detaillierte Diskussion der Entwicklung und potenziellen Regulierung von VoIP findet sich in Elixmann, Marcus und Wernick (2008). Dort wird auch der Status quo der internationalen Harmonisierung der VoIP-Regulierung beschrieben und wünschenswerte weitere Harmonisierungsschritte vorgeschlagen.

Regulierung von VoIP analog zur Regulierung klassischer Telefonien erfolgen, die sich auf die existierende Kupferinfrastruktur stützen. Auch aus technischer Sicht ergeben sich regulatorische Probleme, die unter anderem in der Problematik geografischer versus nicht ortsbundener Telefonnummern aus Gründen der Ortung von Notrufen immer wieder als wichtige Voraussetzung für ein adäquates Funktionieren von VoIP genannt werden. Solche Ortsnetzrufnummern sind im Rahmen der nomadischen Nutzung von VoIP natürlich nicht in dem Sinne hilfreich, dass Personen einfach über ihre Rufnummer geortet werden können.

Hier muss allerdings eingeräumt werden, dass Regulierung auch gewissermaßen an ihre Grenzen stößt, und der Konsument auch eine Eigenverantwortung besitzt, die ihm nicht aus der Hand genommen werden kann. Hier obliegt es den Anbietern, geeignete Lösungen zu entwickeln. Insgesamt wird im Rahmen der regulatorischen Behandlung von VoIP ein eher „sanfter“ Ansatz verfolgt, der der Entwicklung dieser Märkte beziehungsweise von VoIP als neuem Produkt Rechnung trägt, und versucht, die Marktentwicklung nicht zu beeinträchtigen (vgl. dazu auch Haucap, Heimeshoff und Uhde 2007). Darüber hinausgehende Themen, wie zum Beispiel IP-basierte Zusammenschaltung, sind ebenfalls Thema intensiver Debatten (siehe Marcus und Elixmann 2008). IP-basierte Zusammenschaltung wurde bislang ohne Regulierung realisiert, aber durch die Verbreitung von VoIP gewinnt diese Thematik an Bedeutung und wird somit auch in den Fokus der Regulierungsbehörden rücken. Zurzeit ist es für ein endgültiges Zusammenschaltungsregime auf IP-Basis noch zu früh, da nach wie vor ein großer Anteil des Telefonverkehrs über kupferbasierte Netze abgewickelt wird und infolgedessen noch nicht klar ist, wie sich die IP-Telefonie beziehungsweise der Ausbau von Next Generation Access entwickeln wird. Sollte dort wirksamer Wettbewerb entstehen, könnte man unter Umständen auf eine Regulierung verzichten. Dies ist aber momentan noch unklar, weshalb eine verfrühte Regulierung ohne ausreichende Informationsbasis unterbleiben sollte.

## 4 Fazit

Die Liberalisierung und verbunden mit ihr auch die Regulierung der Telekommunikationsmärkte sind im Rückblick als voller Erfolg zu bezeichnen (vgl. Geradin und Kerf 2003: 1–10). Dieser Erfolg zeigt deutlich das Potenzial einer marktöffnenden und wettbewerbsfördernden Regulierung. Vor allem muss eine solche Regulierung ergebnisoffen sein, da Detaileingriffe in Wettbewerbsprozesse mit dem Ziel, bestimmte Wettbewerbsergebnisse zu erreichen, in der Regel scheitern (vgl. Haucap und Coenen 2010). Aus regulatorischer Perspektive werden die Herausforderungen trotz deutlich kompetitiverer Märkte, als sie in der Anfangsphase der Regulierung zu beobachten waren, nicht kleiner. Beispielsweise könnte die Migration in neue Glasfasernetze für eine deutlich stärkere Netzfragmentierung sorgen, als dies bisher im bundesweit vorhandenen Kupfernetz der DTAG bekannt war. Damit verbunden stellt sich die Frage, ob weiterhin bundeseinheitliche Entgelte für den Netzzugang der Wettbewerber des Infrastrukturbetreibers ausreichend sind oder stattdessen eine Regionalisierung der Regulierung und damit auch der Entgelte aufgrund signifikanter Heterogenitäten unausweichlich sein wird. Darüber hinaus wird die Debatte pro versus contra Netzneutralität die Regulierungsbehörden weiterhin beschäftigen, die eine Entscheidung treffen müssen, ob hier wirklich Regulierungsbedarf besteht oder den Märkten Vertrauen geschenkt werden sollte. In diesem Zusammenhang wird sich in verschiedenen Märkten des Telekommunikationssektors über zehn Jahre nach Beginn der Liberalisierung die Frage des Übergangs von sektorspezifischer Regulierung zu allgemeiner Wettbe-

werbspolitik stellen (vgl. Knieps 1997). In welchen Bereichen dies möglich sein wird und wann ein solcher Übergang durchgeführt werden kann, wird eine weitere Herausforderung an die Regulierungsbehörden sein. In diesem Kontext müssen auch die politökonomischen Aspekte der Regulierung bedacht werden, die eine Entlassung aus der sektorspezifischen Regulierung neben marktspezifischen Überlegungen ebenfalls beeinflussen werden (siehe dazu die Ausführungen in Baake et al. 2007, Kapitel 3). Auch die Berücksichtigung zunehmenden Wettbewerbsdrucks durch die Kabelnetzbetreiber, die vermehrt Telefondienste anbieten und oftmals die Treiber der Preisrückgänge auf Telekommunikationsmärkten sind, wird verstärkt in regulatorische Entscheidungen einfließen müssen. Dabei sollte auch berücksichtigt werden, dass diese unabhängig von der Infrastruktur der Netzbetreiber im Telekommunikationsbereich sind. Darüber hinaus wird die vertikale Kompetenzverteilung zwischen EU-Kommission und den nationalen Regulierungsbehörden sicherlich ein weiteres Feld intensiver Debatten bleiben (vgl. Haucap 2009).

## Literaturverzeichnis

- Aghion, P. und R. Griffith (2005): *Competition and Growth, Reconciling Theory and Evidence*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Alesina, A., S. Ardagna, G. Nicoletti und F. Schiantarelli (2005): Regulation and Investment. *Journal of the European Economic Association*, 3, 791–825.
- Baake, P., J. Haucap, J. Kühling, S. Loetz und C. Wey (2007): *Effiziente Regulierung in dynamischen Märkten*. Baden-Baden, Nomos.
- Baumol, W.J., J.C. Panzar und R.D. Willig (1982): *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*. New York, Harcourt Brace.
- BNetzA (2010): *Eckpunkte über die regulatorischen Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung moderner Telekommunikationsnetze und die Schaffung einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur*. Bonn.
- BNetzA (2011): *Jahresbericht 2010*. Bonn, Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation und Post.
- Bundeskartellamt (2009): Stellungnahme des Bundeskartellamtes zu den Eckpunkten der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen über die regulatorischen Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung moderner Telekommunikationsnetze und die Schaffung einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur. Bonn.
- Cave, M. E., S. K. Majumdar und I. Vogelsang (2002): Structure, Regulation and Competition in the Telecommunications Industry. In: M. E. Cave, S. K. Majumdar und I. Vogelsang (Hrsg.): *Handbook of Telecommunications Economics, Volume 1: Structure, Regulation and Competition*. Amsterdam, Elsevier, 3–40.
- Coenen, M., J. Haucap und U. Heimeshoff (2010): Einfluss der Regulierung auf die Entwicklung netzbasierter Industrien. In: A. Picot und M. Schenk (Hrsg.): *Ökonomie der Regulierung, Neue Spielregeln für Kapitalmärkte und Netzindustrien*. Stuttgart, Schäffer Poeschel, 55–83.
- De Bijl, P. und M. Peitz (2002): *Regulation and Entry into Telecommunications Markets*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Deutscher Bundestag (2011): *Entwurf eines Gesetzes zur Änderung telekommunikationsrechtlicher Regelungen*. Drucksache 17/5707 vom 04.05.2011.

- Dewenter, R. (2008): Netzneutralität. In: J. Haucap und J. Kühling (Hrsg.): *Effiziente Regulierung auf Telekommunikationsmärkten mit zunehmendem Wettbewerb: Kartellrecht, Netzneutralität und Preis-Kosten-Scheren*. Baden-Baden, Nomos Verlag, 115–147.
- Dewenter, R. und J. Haucap (2004): Grundlagen und Auswirkungen der Liberalisierung in der deutschen Telekommunikationsbranche. In: J. Ragnitz und P. Eitner (Hrsg.): *Deregulierung in Deutschland – Theoretische und empirische Analysen*. Halle, IWH, 45–81.
- Dewenter, R., J. Haucap und U. Heimeshoff (2009): Regulatorische Risiken in Telekommunikationsmärkten aus regulatorischer Perspektive. In: U. Blum (Hrsg.): *Regulatorische Risiken, Das Ergebnis staatlicher Anmaßung oder ökonomisch notwendiger Intervention?* Baden-Baden, Nomos, 59–89.
- Dewenter, R., T. Jaschinski und N. Wiese (2009): Wettbewerbliche Auswirkungen eines nichtneutralen Internets. In: J. Kruse und R. Dewenter (Hrsg.): *Wettbewerbsprobleme im Internet*. Baden-Baden, Nomos Verlag, 67–82.
- Dewenter, R. und J. Rösch (2011): Netzneutralität: Eine wettbewerbsökonomische Betrachtung. Erscheint in: S. Leible (Hrsg.): *Innovation und Recht im Internet*. Recht und Neue Medien. Stuttgart, Verlag Richard Boorberg.
- Dixit, A. K. und R. S. Pindyck (1994): *Investment under Uncertainty*. Princeton, NJ, Princeton University Press.
- Economides, N. (2008): Net Neutrality, Non-Discrimination and Digital Distribution of Content Through the Internet. *Journal of Law and Policy for the Information Society*, 4, 209–233.
- Elixmann, D., J. S. Marcus und C. Wernick (2008): The Regulation of Voice over IP (VoIP) in Europe. Bad Honnef.
- EU (2009): Richtlinie 2009/140/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009.
- Feijoo, C. , J. L. Gomez-Barroso und E. Bohlin (2011): Public Support for the Deployment of Next Generation Access Networks – Common Themes, Methodological Caveats and further Research. *Telecommunications Policy*, 35, 791–793.
- Gans, J. und S. King (2003): Access Holidays for Network Infrastructure Investment. *Agenda*, 10, 163–178.
- Geradin, D. und M. Kerf (2003): *Controlling Market Power in Telecommunications, Antitrust vs. Sector-Specific Regulation*. Oxford, Oxford University Press.
- Greenstein, S., S. McMaster und P. Spiller (1995): The Effect of Incentive Regulation on Infrastructure Modernization: Local Exchange Companies' Deployment of Digital Technology. *Journal of Economics & Management Strategy*, 4, 187–236.
- Haucap, J. (2009): The Regulatory Framework for European Telecommunications Markets between Subsidiarity and Centralization. In: B. Preissl, J. Haucap und P. Curwen (Hrsg.): *Telecommunications Markets: Drivers and Impediments*. Heidelberg, Physica-Verlag, 463–479.
- Haucap, J. und M. Coenen (2010): Regulierung und Deregulierung in Telekommunikationsmärkten: Theorie und Praxis. In: S. Bechthold, J. Jickeli und M. Rohe (Hrsg.): *Recht, Ordnung und Wettbewerb: Festschrift zum 70. Geburtstag von Wernhard Möschel*. Baden-Baden, Nomos, 1005–1026.
- Haucap, J. und U. Heimeshoff (2005): Open Access als Prinzip der Wettbewerbspolitik: Diskriminierungsgefahr und regulatorischer Eingriffsbedarf. In: K.-H. Hartwig und A. Knorr (Hrsg.): *Neuere Entwicklungen in der Infrastrukturpolitik*. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 265–304.

- Haucap, J. und U. Heimeshoff (2009a): 10 Jahre Liberalisierung in der Telekommunikation in Deutschland: Was wurde erreicht, wie geht es weiter? In: U. Jens und H. Romahn (Hrsg.): *Wirtschaftliche Macht – Politische Ohnmacht? Zur Liberalisierung und Re-Regulierung von Netzindustrien*. Marburg, Metropolis, 31–67.
- Haucap, J. und U. Heimeshoff (2009b): Preis-Kosten-Scheren auf deregulierten Telekommunikationsmärkten. In: J. Haucap und J. Kühling (Hrsg.): *Effiziente Regeln für Telekommunikationsmärkte in der Zukunft: Kartellrecht, Netzneutralität und Preis-Kosten-Scheren*. Baden-Baden, Nomos, 149–226.
- Haucap, J. und U. Heimeshoff (2010): Regulierung zwischen Investitions- und Wettbewerbsförderung. *Wirtschaft und Verwaltung*, 2, 92–100.
- Haucap, J., U. Heimeshoff und A. Uhde (2007): Credible Threats as an Instrument of Regulation for Network Industries. In: P. J. J. Welfens und M. Weske (Hrsg.): *Digital Economic Dynamics, Innovations, Networks and Regulations*. Berlin, Heidelberg, Springer, 171–202.
- Hausman, J. (2002): Mobile Telephone. In: M. E. Cave, S. K. Majumdar und I. Vogelsang (Hrsg.): *Handbook of Telecommunications Economics*, Vol. 1: Structure, Regulation and Competition. Amsterdam, Elsevier, 564–604.
- Hermalin, B. E. und M. L. Katz (2007): The Economics of Product-Line Restrictions with an Application to the Network Neutrality Debate. *Information Economics and Policy*, 19, 215–248.
- Knieps, G. (1997): Phasing Out Sector-Specific Regulation in Competitive Telecommunications. *Kyklos*, 50, 325–339.
- Kocsis, V. und P. W. de Bijl (2007): Network Neutrality and Competition between Networks: A Brief Sketch of the Issues. *International Economics and Economic Policy*, 4, 159–184.
- König, C., J. Kühling und W. Rasbach (2006): *Energierecht*. 2. Aufl. Frankfurt a. M., Verlag Recht und Wirtschaft.
- Kruse, J. (2002): Deregulierung in netzbasierten Sektoren. In: H. Berg (Hrsg.): *Deregulierung und Privatisierung: Gewolltes – Erreichtes – Versäumtes*. Berlin, Duncker & Humblot, 71–88.
- Kruse, J. (2008): Internet-Überlast, Netzneutralität und Service-Qualität. *Wirtschaftsdienst*, 3, 188–194.
- Kruse, J. (2011): *Netzneutralität. Soll die Neutralität des Internet staatlich reguliert werden?* In: Europäisches Forum für Nachhaltigkeit und Entwicklung (efne).
- Kühling, J., U. Heimeshoff und T. Schall (2010): Künftige Regulierung moderner Breitbandinfrastrukturen. *Kommunikation & Recht*, Beiheft 1.
- Laffont, J.-J. und J. Tirole (2000): *Competition in Telecommunications Markets*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Littlechild, S. C. (2006): Mobile Termination Charges: Calling Party Pays versus Receiving Party Pays. *Telecommunications Policy*, 30, 242–277.
- Marcus, J. S. und D. Elixmann (2008): *The Future of IP Interconnection: Technical, Economic, and Public Policy Aspects*. Bad Honnef.
- Monopolkommission (2009): Telekommunikation 2009: Klaren Wettbewerbskurs halten. Sondergutachten 56, Bonn.
- Munnell, A. H. (1992): Infrastructure Investment and Economic Growth. *Journal of Economic Perspectives*, 6, 189–198.
- Röller, L.-H. und L. Waverman (2001): Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. *American Economic Review*, 91, 909–923.

- Stehle, R. (2010): *Wissenschaftliches Gutachten zur Ermittlung des kalkulatorischen Zinssatzes, der den spezifischen Risiken des Breitbandausbaus Rechnung trägt*. Berlin.
- Trigeorgis, L. (1996): *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Van Roosebeke, B., A.-K. Baran und P. Eckhardt (2011): *Regionalisierung der Regulierung im Bereich der Telekommunikation: Notwendigkeit und Chancen. Eine ordnungspolitische Untersuchung*. Freiburg, Centrum für Europäische Politik.
- Van Schewick, B. (2007): Towards an Economic Framework for Network Neutrality Regulation. *Journal on Telecommunications and High Technology Law*, 5, 329–391.
- Vogelsang, I. (2007): Infrastrukturwettbewerb und Netzneutralität. In: A. Picot und A. Freyberg (Hrsg.): *Infrastruktur und Services – Das Ende einer Verbindung?* Heidelberg, Springer, 219–233.
- Waverman, L. (1998): Telecommunications: Are the Regulators Killing Innovation? *Business Strategy Review*, 9, 21–28.