

**Nadine Neute**

**Innovationswirkung der Netzneutralität**



**Innovationswirkung der Netzneutralität**  
Statische und dynamische Effekte der Ausgestaltung von  
Priorisierungsregimen

Nadine Neute



Universitätsverlag Ilmenau  
2016

# Impressum

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Diese Arbeit hat der Fakultät Wirtschaftswissenschaften und Medien als Dissertation vorgelegen

Tag der Einreichung: 4. Mai 2015  
1. Gutachter: Prof. Dr. rer. pol. habil. Oliver Budzinski  
(Technische Universität Ilmenau)  
2. Gutachter: Prof. Dr. rer. pol. habil. Ralf Dewenter  
(Helmut Schmidt Universität Hamburg)  
Tag der Verteidigung: 28. Juni 2015

Technische Universität Ilmenau/Universitätsbibliothek

### **Universitätsverlag Ilmenau**

Postfach 10 05 65  
98684 Ilmenau  
[www.tu-ilmenau.de/universitaetsverlag](http://www.tu-ilmenau.de/universitaetsverlag)

### **Herstellung und Auslieferung**

Verlagshaus Monsenstein und Vannerdat OHG  
Am Hawerkamp 31  
48155 Münster  
[www.mv-verlag.de](http://www.mv-verlag.de)

ISBN 978-3-86360-134-8 (Druckausgabe)  
URN [urn:nbn:de:gbv:ilm1-2015000652](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:ilm1-2015000652)

---

Titelfoto: [photocase.com](http://photocase.com) | Nortys

## Abstrakt

Die Arbeit setzt sich mit den ökonomischen Aspekten von Priorisierungsregimen auseinander. Nach einer Klassifikation unterschiedlicher Netzneutralitätsdefinitionen und einem knappen Einblick in die politische Diskussion in Europa und den USA werden die technischen und ökonomischen Grundlagen gelegt, indem sowohl die Ursachen und Folgen von Überlastphänomenen als auch unterschiedliche Lösungsansätze vorgestellt werden. Es wird aufgezeigt, dass Priorisierung und Kapazitätsausbau nicht im Widerspruch zueinander stehen, sondern gleichberechtigte Bestandteile einer Strategie der Überlastkostenminimierung darstellen. Basierend auf Erkenntnissen der Theorie der zweiseitigen Märkte und der Industrieökonomik werden allgemeine Aussagen zu möglichen Regulierungsansätzen entwickelt und auf die innerhalb der Modelle zur Netzneutralität verwendeten Netzneutralitätsoperationalisierungen angewendet. Aus dem summarischen Überblick über die vorhandenen Modelle werden wahrscheinliche Wirkungen der Netzneutralität auf die interessierenden Wohlfahrtskomponenten (Internet Service Provider und Inhalte- und Diensteanbieter Gewinne sowie Konsumentenrenten) sowie auf Netzauslastung, Netzausbau und die Zahl der Inhalte- und Diensteanbieter als Proxy für Innovationen ermittelt, um auf dieser Basis zu Folgerungen für eine angemessene Regulierung zu gelangen. Die Untersuchung der innovationspolitischen Aspekte des Themas differenziert zwischen der Wirkung der Netzneutralität auf Innovationsanreize und Innovationsfähigkeit der einzelnen Marktteilnehmer und den einzelnen Innovationsphasen. Zusammenhänge zwischen Investitionen und Regulierung werden verdeutlicht und potentielle Zielkonflikte zwischen dem Erhalt des Wettbewerbs und der Innovationsförderung diskutiert.

## Abstract

The Thesis presents different approaches to define network neutrality and their relationship to economic and technical arguments for more discerning treatments of data than mere best effort FiFo. Efficiency arguments for congestion management are analyzed with a focus on empirical trends in internet infrastructure and usage growth. Despite a parallel trend, the addition of bandwidth is no solution for short term usage-peaks which decrease the performance of delay sensitive applications, quality of service minimizes the cost of congestion episodes. Both techniques are essential to optimize performance in the long run. From an economic point of view, the theory of two-sided markets provides strong arguments against a zero price rule. A ban on *access tiering* restricts the ability of internet service providers as platform providers to internalize indirect network effects by choosing the optimal price structure. The analysis of the competition aspect of network neutrality with special regard to the dangers of vertical integration indicates that scenarios in which internet service providers foreclose rivals or charge supra competitive prices do exist. But, they are no reason to introduce neutrality regulation because existing legislation is covering them already. Thus while two-sided market theory actively cautions against zero price rules, the literature on industrial organization seems to counsel against a general prohibition of vertical integration and prohibitions against quality or price differentiation.

Those theoretical conclusions are supplemented by an in depth look at the literature modeling net neutrality. The fact that most of the papers use different assumptions concerning the number of internet service providers, content providers and end users, the possibility and effect of multihoming, even different definitions and consequently different operationalizations of network neutrality is seen as an advantage. It allows to test the robustness of the conclusions on the effect of network neutrality on congestion, investment levels, the number of content providers which serves as a proxy for innovation, welfare in general and its constituents (consumer rents, and internet service provider/content providers-profits). The analysis of the effect of the prioritization regime on innovation first establishes a guesstimate of the magnitude of the effects. Starting from the effect of information and communication technology in general and the impact of the internet on BIP-growth I try to narrow down the effect of the Internet's data transmission protocols by identifying possible chains of casualty between innovation inputs, activities, outputs, and impacts and the Internet analyzing the importance of neutral data transmission for each one in turn. This analysis is contrasted with the engineering view on the importance of open protocols and their impact as well as a throughout overview of the literature on the topic and an in depth look at the Internet's impact on the global determinants of innovation: technology, demand, innovation-systems and competition. The main contribution of the analysis lies in the fact that each innovation phase (invention, innovation, diffusion) is analyzed separately, the overall impact of the prioritization regime is understood als the sum of effects during the different phases of the innovation cycle, which makes quantification challenging and cautions against conclusions drawn from the impact of net neutrality on a single phase.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>xv</b>
<b>Variablenverzeichnis</b>	<b>xxi</b>
<b>I Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1 Ordnungsrahmen</b>	<b>3</b>
1.1 Motivation und aktuelle Entwicklungen . . . . .	3
1.2 Die Argumente im Überblick . . . . .	7
1.2.1 Wettbewerbspolitische Aspekte . . . . .	7
1.2.2 Innovationspolitische Gesichtspunkte . . . . .	8
1.2.3 Technische, regulierungspraktische und grundrechtsbezogene Argumente . . . . .	8
1.3 Überblick über die Vorgehensweise . . . . .	9
<b>II Technische Grundlagen</b>	<b>13</b>
<b>2 Zielvorstellung Netzneutralität</b>	<b>15</b>
2.1 Bandbreite des Begriffs Netzneutralität . . . . .	15
2.2 Die Diskussion in Europa . . . . .	16
2.2.1 Ergebnisse der EU-Konsultation . . . . .	16
2.2.2 Diskussion in der Bundesrepublik Deutschland . . . . .	19
2.3 Bandbreite möglicher Priorisierungsregime . . . . .	20
<b>3 Netzqualität und Netzauslastung</b>	<b>23</b>
3.1 Netzqualität . . . . .	23
3.2 Überlastdefinitionen . . . . .	26
3.2.1 Überlastdefinition durch die Warteschlangen-Theorie . . . . .	26
3.2.2 Überlastdefinition durch TCP/IP . . . . .	27
3.2.3 Administrative Überlastdefinition . . . . .	28
3.2.4 Ökonomische Überlastdefinition . . . . .	29
3.3 Netzkapazität und Netznutzung . . . . .	30
3.3.1 Entwicklung der Netzkapazität . . . . .	30
3.3.2 Entwicklung der Netznutzung . . . . .	35
3.3.3 Entwicklung der Staupotentiale . . . . .	36
3.4 Relevanz des Überlast-Problems . . . . .	40
3.5 Technologiebasierte Optimierung . . . . .	42
3.5.1 Effiziente Nutzung des Best-Effort-Netzes . . . . .	42
3.5.2 Netzausbau . . . . .	45

3.5.3	Priorisierung . . . . .	47
3.5.4	Vergleich der technologiebasierten Ansätze . . . . .	50
3.6	Preisbasierte Optimierung der Übertragungsqualität . . . . .	52
3.7	Vergleich der Verfahren der Überlastreduktion . . . . .	54
3.8	Innovationspotential bei der Überlastreduktion . . . . .	55
<b>III Ökonomische Grundlagen</b>		<b>57</b>
<b>4</b>	<b>Die Theorie zweiseitiger Märkte</b>	<b>59</b>
4.1	Wirkungsweise von Netzwerkeffekten . . . . .	59
4.1.1	Teilnahme- und Nutzungsexternalitäten . . . . .	60
4.1.2	Bepreisungsinstrumente . . . . .	62
4.2	Der Monopolfall . . . . .	62
4.2.1	Mengenwirkungen der Internalisierung . . . . .	63
4.2.2	Preiswirkungen der Internalisierung . . . . .	65
4.2.3	Gewinnwirkungen der Internalisierung . . . . .	66
4.2.4	Wohlfahrtswirkungen der Internalisierung . . . . .	67
4.2.5	Sozialer Planer . . . . .	69
4.2.6	Teilnahmegebühren und Transaktionsgebühren . . . . .	73
4.2.7	Informationsproblematik . . . . .	74
4.3	Der Duopolfall . . . . .	76
4.3.1	Cournot Duopol . . . . .	77
4.3.2	Hotelling Modelle - Homogene Nachfrager . . . . .	81
4.3.3	Hotelling Modelle - Heterogene Nachfrager . . . . .	84
4.3.4	Multihoming . . . . .	86
4.3.5	Preisdifferenzierung . . . . .	89
4.4	Innovationsaspekte zweiseitiger Märkte . . . . .	91
4.4.1	Chicken-and-Egg . . . . .	92
4.4.2	Innovationen im Wettbewerb zwischen Intermediären . . . . .	92
4.5	Wettbewerbspolitische Folgerungen . . . . .	93
4.5.1	Auswirkungen auf die Marktabgrenzung . . . . .	93
4.5.2	Existenz von Marktzutrittsbarrieren . . . . .	96
4.5.3	Determinanten für Konzentration . . . . .	97
4.5.4	Auswirkungen auf die praktische Wettbewerbspolitik . . . . .	100
<b>5</b>	<b>Wettbewerbsaspekte der Netzneutralität</b>	<b>109</b>
5.1	Blocking und Throttling . . . . .	109
5.1.1	Wettbewerb auf dem Markt für Netzzugang der Endnutzer . . . . .	109
5.1.2	Blocking und Throttlinganreize bei Zusammenschaltung von ISP . . . . .	111
5.2	Vertikale Integration . . . . .	114
5.2.1	Allgemeine Ausnahmen zur Effizienzvermutung . . . . .	115
5.2.2	Internetbezogene spezielle Ausnahmen zur Effizienzvermutung . . . . .	123
5.2.3	Innovationswirkung . . . . .	129
5.3	Fazit . . . . .	134
<b>IV Analyse</b>		<b>139</b>



<b>6</b>	<b>Wettbewerbswirkung Priorisierungsregime</b>	<b>141</b>
6.1	Zweiseitige Märkte und Vertikale Integration . . . . .	142
6.1.1	Predatory Pricing . . . . .	143
6.1.2	Blocking und Throttling . . . . .	143
6.1.3	Preisdifferenzierung . . . . .	145
6.1.4	Innovationsanreize . . . . .	148
6.1.5	Beurteilung der Operationalisierungsvarianten . . . . .	149
6.2	Modellparameter . . . . .	150
6.2.1	Richtung und Ausmaß der Netzwerkeffekte . . . . .	150
6.2.2	Marktstruktur . . . . .	152
6.2.3	Timing der Entscheidungen über die Preise und Kapazitäten . . . . .	152
6.3	Modellübersicht . . . . .	153
6.3.1	Monopolistischer ISP - atomistische EN - duopolistische CP . . . . .	153
6.3.2	Monopolistischer ISP - atomistische EN . . . . .	162
6.3.3	Monopolistischer ISP - atomistische EN - oligopolistische CP . . . . .	168
6.3.4	Duopolistische ISP - duopolistische CNP und atomistische CP und EN	173
6.3.5	Duopolistische ISP - wettbewerbliche Nachfrager . . . . .	182
6.3.6	Oligopolistische bis Polypolistische ISP und Wettbewerbliche Struktur auf allen relevanten Nachfragerseiten . . . . .	191
6.4	Analyse der Trends aus der Modellzusammenschau . . . . .	195
6.4.1	Wirkung auf die Netzauslastung . . . . .	195
6.4.2	Wirkung auf die Investitionen im Netzkern . . . . .	197
6.4.3	Wirkung auf die Innovationen bzw. die Zahl der CP . . . . .	198
6.4.4	Wirkung auf die Wohlfahrt . . . . .	204
6.4.5	Fazit aus der Analyse der Trends in der Modellzusammenschau . . . . .	215
6.5	Modellkritik . . . . .	219
6.5.1	Operationalisierung der Netzneutralität . . . . .	220
6.5.2	Implementierung der Externalitäten . . . . .	230
6.5.3	Bepreisungsinstrumente und ihre Wirkung . . . . .	236
6.5.4	Abbildung der realen Verhältnisse innerhalb des Internets . . . . .	239
6.5.5	Dynamisierung innerhalb des Modells . . . . .	241
6.6	Anwendung der Schlussfolgerungen . . . . .	242
6.6.1	Abschließende Bewertung der Netzneutralitätsvarianten . . . . .	242
6.6.2	Schlussfolgerungen für die Wettbewerbspolitik . . . . .	247
<b>7</b>	<b>Innovationswirkung der Datenpriorisierung</b>	<b>251</b>
7.1	Innovationsrelevanz des Internets - Stylized Facts . . . . .	251
7.1.1	Die Wirkung von ICT und des Internets auf die Produktivität . . . . .	253
7.1.2	Die Wirkung von ICT und des Internets auf Innovationen . . . . .	255
7.1.3	Fazit: Innovationsindikatoren und Priorisierungsrelevanz . . . . .	264
7.2	Rahmenbedingungen für Innovationen . . . . .	265
7.2.1	Technische Rahmenbedingungen . . . . .	265
7.2.2	Ökonomische Rahmenbedingungen . . . . .	270
7.3	Literaturüberblick . . . . .	275
7.3.1	Empirische Anhaltspunkte . . . . .	276
7.3.2	Theoriegeleitete Analysen . . . . .	278
7.3.3	Synthese . . . . .	282

7.4	Innovationswirkungen von Priorisierungsregimen . . . . .	285
7.4.1	Versuch der Quantifizierung der Relevanz des Priorisierungsregimes . .	285
7.4.2	Inventionsphase - Wirkung auf die Zahl der Innovatoren . . . . .	289
7.4.3	Innovationsphase - Wirkung auf die Marktreifung . . . . .	292
7.4.4	Diffusionsphase - Wirkung Innovationsdiffusion . . . . .	294
7.5	Fazit Innovationswirkung . . . . .	299
<b>V</b>	<b>Fazit</b>	<b>303</b>
<b>8</b>	<b>Fazit</b>	<b>305</b>
8.1	Technische Aspekte . . . . .	306
8.2	Ökonomische Aspekte . . . . .	307
<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>317</b>

## Abbildungsverzeichnis

1.1	Überblick Argumente pro Netzneutralität . . . . .	10
1.2	Überblick Argumente pro Priorisierung . . . . .	12
3.1	Reaktion des Buffers auf Überlast bei Anwendung des FiFo-Prinzips . . . . .	24
3.2	Störungen bei der Datenübertragung . . . . .	25
3.3	Netzzusammenbruch durch Überlast . . . . .	28
3.4	Down- und Upload-Geschwindigkeiten . . . . .	33
3.5	Gegenwärtige und zukünftige Nutzungsintensität im Tagesverlauf . . . . .	37
3.6	Qualitätssensitivität und Datenrate ausgewählter Dienste . . . . .	41
3.7	Optimale Internet-Kapazität . . . . .	46
3.8	Drei wesentliche Verfahren zur Realisierung von Dienstgüte . . . . .	48
3.9	Kostenverläufe fixer Datenweiterleitungsqualität . . . . .	55
4.1	Zweiseitige Märkte mit Transaktionsexternalitäten und Transaktionsgebühren	60
4.2	Zweiseitige Märkte mit Teilnahmeexternalitäten und Zugangsgebühren . . . . .	61
4.3	Das Referenzmodell der zweiseitigen Märkte . . . . .	63
4.4	Wohlfahrt, Gewinn und Konsumentenrente in Abhängigkeit der Netzwerkeffekte	68
4.5	Maximale Wohlfahrt auf zweiseitigen Märkten vs. Wohlfahrt im Monopol . . . . .	70
4.6	Die Entwicklung der relativen Preise . . . . .	72
4.7	Zulässige Mengen im Cournot-Duopol . . . . .	79
4.8	Reaktion der abgesetzten Mengen $q$ und $s$ auf die indirekten Netzwerkeffekte	80
4.9	Entwicklung der Preise im Cournot Duopol . . . . .	82
6.1	Wertschöpfungskette innerhalb des Internets bei vertikaler Integration . . . . .	142
6.2	Zweiseitige Märkte . . . . .	143
6.3	Spielablauf bei Priorisierung innerhalb eines zweiseitigen Marktes . . . . .	157
6.4	Hintereinandergelagerte zweiseitige Plattformmärkte . . . . .	175
6.5	Spielverlauf bei MIALON und BANERJEE (2012) . . . . .	175
6.6	Zwei hintereinandergelagerte zweiseitige Plattformmärkte . . . . .	176
6.7	Spielverlauf im Modell von NJORGE u. a. (2013) . . . . .	184
6.8	Plattformzutritt und Inanspruchnahme von Priorisierung durch CP . . . . .	211
6.9	Priorisierungsentscheidung bei unvollkommener Marktabdeckung . . . . .	216
6.10	Priorisierungsentscheidung bei unzureichender Kapazität . . . . .	217
6.11	Priorisierungsentscheidung bei unvollkommener Marktabdeckung . . . . .	218
6.12	Priorisierungsentscheidung bei unvollkommener Marktabdeckung und unzu- reichender Kapazität . . . . .	219
6.13	Zeithorizont der Überlastsignale . . . . .	235
7.1	Ansätze zur Innovationsmessung . . . . .	252
7.2	Innovationen . . . . .	264

7.3	Das Modell von MEYERS und MARQUIS, 1969 zur Innovationsgerierung und Diffussion . . . . .	272
7.4	Interdependenz zwischen Innovationen, Wettbewerb und Breitbandpenetration	274

## Tabellenverzeichnis

1.1	Argumente der Netzneutralitätsbefürworter und -gegner im Überblick . . . .	11
2.1	Das Spannungsverhältnis zwischen Netzneutralität und Diskriminierung . . .	21
3.1	Veränderung der Anschlusszahlen innerhalb der OECD Länder . . . . .	31
3.2	Veränderung der Anschlusszahlen führender Telekommunikationsunternehmen	33
3.3	Nutzung von Anwendungen in den USA . . . . .	38
3.4	Nutzung verschiedener Anwendungen in Europa . . . . .	38
3.5	QoS Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen . . . . .	40
3.6	Maßnahmen zur Steuerung von Überlast . . . . .	43
3.7	Beispiel eines Qualitätsklassenkonzepts mit vier Qualitätsklassen . . . . .	49
3.8	Relation der Stückkosten bei unterschiedlichen Backhaul-Bandbreiten . . . .	51
3.9	Abrechnungsarten der Onlineverbindungen 2005 bis 2009 . . . . .	53
3.10	Internet-Flatrate für Smartphone/Handy 2010 bis 2012 . . . . .	53
4.1	Einflussfaktoren für die Konzentration von 2SM . . . . .	98
6.1	Beurteilung von Operationalisierungsvarianten der Netzneutralität . . . . .	149
6.2	Überblick über die dargestellten Modelle zur Netzneutralität . . . . .	154
6.3	Die Ergebnisse der Modellierung von Priorisierungsregimen im Überblick . . .	193
6.4	Die Ergebnisse der Modellierung von Priorisierungsregimen im Überblick II .	194
6.5	Übergang von Einheitsqualität (EQ) zur Qualitätsdifferenzierung . . . . .	222
6.6	Aufhebung eines Verbots der relativen Priorisierung . . . . .	225
6.7	Einführung einer 2SM Preissetzung im Monopol . . . . .	227
6.8	Einführung einer 2SM Preissetzung im Duopol . . . . .	228
7.1	Wirkungsrichtung der Netzneutralität auf Innovationen/Investitionen . . . .	281
7.2	Offenes und nicht-offenes Internet: Vergleich der Charakteristika . . . . .	284
7.3	Relevanz des Priorisierungsregimes für die unterschiedlichen Layer . . . . .	286
7.4	Priorisierungsrelevanz im Zeitablauf . . . . .	288
7.5	Datenweiterleitungskosten und Finanzierungsanforderungen . . . . .	291
7.6	Beurteilung der Operationalisierungsvarianten der Netzneutralität . . . . .	300
9.1	Zusammenfassende Bewertung pretialer Steuerungsmethoden für Überlast . .	317
9.2	Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 1 . . . . .	318
9.3	Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 2 . . . . .	319
9.4	Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 3 . . . . .	320
9.5	Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 4 . . . . .	321
9.6	Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 5 . . . . .	322
9.7	Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 6 . . . . .	323
9.8	Auswirkungen des Internets auf gesellschaftliche Kerngrößen . . . . .	324

9.9 Die Anforderungen einzelner Dienste an Priorisierung . . . . .	324
9.10 Innovationsrelevanz und Priorisierungsrelevanz . . . . .	324

# Abkürzungsverzeichnis

\* vollständige Marktabdeckung

\*\* unvollständige Marktabdeckung

\*\*\* Ein großer und viele kleine Anbieter

△ sinkt mit der Fähigkeit des ISP die Renten des effizienten Inhalte- und Diensteanbieters abzuschöpfen

△△ bei konstanter Nachfrage der Endnutzer (EN) für Netzneutralität und Priorisierung

△△△ bei einem Nachfragerückgang der EN in Folge der Priorisierung

◦ explizit formuliert

◦◦ Werbeerlöse verzögerungssensitiv

‡ bei unvollständiger Marktabdeckung bei den EN

/ nicht modelliert

**2SM** zweiseitige Märkte

**AEUV** Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union

**AT&T** American Telephone and Telegraph Corporation

**BBC** British Broadcasting Corporation

**BE** Best-Effort

**BEREC** Body of European Regulators for Electronic Communications

**BIP** Bruttoinlandsprodukt

**BRICS** Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika

**BSP** Backbone Service Provider

**CDN** Content Delivery Network

**CNP** Content Network Provider

**c. p.** ceteris paribus

**CP** Inhalte- und Diensteanbieter

**D** Duopol

**DiffServ** Differentiated Services

**Dirt-Road** Interkonnektionsqualität begrenzt auf die Priorität des Interaktionspartners mit der geringeren Priorität

**DPI** Deep Packet Inspection

**DSL** Digital Subscriber Line engl. für Digitaler Teilnehmeranschluss

**E2E** End-to-End

**EN** Endnutzer

**EU** Europäische Union

**EQ** Einheitsqualität

*EQ\** wohlfahrtsmaximierende Einheitsqualität

**F** Fringe

**FCC** Federal Communications Commission

**FiFo** First-in-First-out

**F&E** Forschung und Entwicklung

**FLOSS** Free/Libre Open Source Software

**FN** Fußnote

**GPT** General Purpose Technology

**GG** Grundgesetz

**GWB** Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen



**HHI** Herfindahl-Hirschman-Index

**I** Intermediäre

**ICT** Information and communications technology

**IEMP** Internet End-to-End Performance Monitoring Project

**IntServ** Integrated Services

**IP** Internet Protocol

**IR** Innovationsrelevanz

**ISP** Internet Service Provider

**k. A.** keine Aussage

**Kbps** Kilobits per second

**KR** Konsumentenrente

**L** Last

**LTE** Long Term Evolution Mobilfunkstandard der vierten Generation, der Downloadraten bis zu 300 Megabit pro Sekunde erreichen kann

**LLU** Local Loop Unbundling

**MA** Marktabdeckung

**Mbit/s** Megabits per second

**MH** Multihoming

**m. K.** monopolistische Konkurrenz

**MP** Micropayments

**n. a.** nicht anwendbar

**NGA** Next Generation Access

**NGN** Next Generation Network

**NGO** Non-Governmental Organization, deutsch: Nichtregierungsorganisation

**NN** Netzneutralität

**NPRM** notice of proposed rulemaking

**NRK** Norsk rikskringkasting, deutsch: Norwegischer Rundfunk

**OECD** Organisation for Economic Co-operation and Development deutsch: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

**prob.** problematisch

**P2P** Peer-to-Peer

$PG^r$  Gebühr für die (relative) Priorisierung

$PG^a$  Gebühr für die absolute Priorisierung

**PR** Priorisierungsrelevanz

**Prod.** Produktivität

**Q** Warteschlangentheorie (Queing)

**QoS** Quality of Service

**RSVP** Resource ReSerVation Prototcol

**SH** Singlehoming

**SLA** Service Level Agreement

**SSNIP** Small but significant and nontransitory increase in price

**T** Terminierungsgebühr

**TAL** Teilnehmeranschlussleitung

**Tbps** Terabit per second

**TCP** Transmission Control Protocol

**TFP** Totale Faktor Produktivität

**TK** Transaktionskosten

**TKG** Telekommunikationsgesetz

**TDP** ein Szenario, dass die Preisdifferenzierung nach dem Zielort der Daten erlaubt

**USA** United States of America Vereinigte Staaten

**V** verhandlungsabhängig

**VI** Vertikale Integration

**VoD** Video on Demand

**VoIP** Voice over Internet Protocol

**VPN** Virtual Private Network

**VVI** Verbot vertikaler Integration

**W** Werbefinanzierung

*y<sub>basic</sub>* (geringere) Qualität auf die die vom anderen ISP übernommenen Daten bei der Weiterleitung zu den eigenen Endnutzern gedrosselt werden

**Y** weniger effizienter Inhalte- und Diensteanbieter (CP)

**Z** Zutritt

*ZG* Zugangsgebühr

**ZPR** Zero Price Rule



## Variablenverzeichnis

$A$  Nachfragergruppe A im Modell der zweiseitigen Märkte (EN)

$B$  Nachfragergruppe B im Modell der zweiseitigen Märkte (CP)

$c$  Kosten der Nutzung des CNP für die EN (es erfolgen keine Zahlungen zwischen Intermediär und EN, es handelt sich im weiteren Sinne um Wechselkosten)

$d$  indirekter Netzwerkeffekt, der auf die Nachfragergruppe A wirkt und von der Nachfragergruppe B ausgeht

$F_i$  Fixkosten der Bedienung der Nachfragegruppe  $i$  durch den Plattformanbieter

$g$  indirekter Netzwerkeffekt, der auf die Nachfragergruppe B wirkt und von der Nachfragergruppe A ausgeht

$KR_i$  Konsumentenrente Nachfragegruppe  $i$

$h$  CP-Typ der sowohl eine hohe Last als auch einen hohen Nutzen verursacht

$l$  CP-Typ der sowohl eine niedrige Last als auch einen niedrigen Nutzen verursacht

$LGK(Y)$  langfristige Grenzkosten der Kapazitätserweiterung

$LGN(Y)$  langfristiger Grenznutzen der Kapazitätserweiterung

$p$  Preis der Nachfragergruppe A

$p_{CNP}^{ISP}$  Zugangsgebühr des CNP an den ISP

$p_{CP}^{CNP}$  Transaktionsgebühr der CP an den CNP

$p_{EN}^{ISP}$  Zugangsgebühr der EN an den ISP

$\pi$  Gewinn des Plattformanbieters

$q$  nachgefragte Menge der Nachfragergruppe A

$q_{CP}^{CNP}$  Intermediation des CNP für die CP, die deren Auffindbarkeit aus Sicht der ISP begründet

$q_{EN}^{CNP}$  Intermediation des CNP für die CP, die deren Auffindbarkeit aus Sicht der EN begründet

$q_{CNP}^{ISP}$  Netzzugang des CNP durch den ISP, Gewährleistung des Zugangs zu den EN

$q_{EN}^{ISP}$  Netzzugang für die EN

$r$  Preis der Nachfragergruppe B

$s$  nachgefragte Menge der Nachfragergruppe B

$SP$  Sozialer Planer

$Y_M$  Maximalkapazität

$Y_{opt}$  optimale Kapazität

Tieferegestellte Variablen bezeichnen einen von mehreren Akteuren (z.B. die Nachfragergruppe A oder B) höhergestellte Variablen bezeichnen das jeweilige Szenario.

**Teil I**  
**Einleitung**





# 1 Ein Ordnungsrahmen für die Datenweiterleitung - Pro und Contra Priorisierungsregime

## 1.1 Motivation und aktuelle Entwicklungen

Die Netzneutralität taucht erstmals bei WU (2003) in der politischen Debatte auf. In den letzten 10 Jahren entwickelte sie sich von einem ausschließlich ein kleines Fachpublikum interessierenden Aspekt der Ausgestaltung der Telekommunikationsregulierung zu einem Thema mit Breitenwirkung, wie sich an der intensiven Beteiligung der US-Öffentlichkeit an der Debatte um die notice of proposed rulemaking der Federal Communications Commission (FCC) und dem Zuspruch für die Petition von Markus Beckedahl<sup>1</sup> zeigt. Die öffentliche Debatte begünstigte den Eindruck, es handele sich bei der Netzneutralität um ein unstrittig zu schützendes Gut, wozu nicht zuletzt die positive Konnotation des Wortes *neutral* beitrug. Einzelne Diskussionsteilnehmer unterscheiden sich jedoch in der jeweiligen Interpretation des Begriffs, sichtbar in der scheinbaren Übereinstimmung der öffentlichen Befürwortung der *Netzneutralität* bei gleichzeitig heftigen gegenseitigen Anfeindungen. Um die Bandbreite der möglichen Regelungen aufzuzeigen, spricht diese Arbeit bewusst nicht von Netzneutralität, sondern von Priorisierungsregimen.

Während in den USA Ende Februar 2015 eine neue Regelung durch die FCC erwartet wird, ist der Prozess in der Europäischen Union nach dem Beschluss des Europäischen Parlamentes vom April 2014 nicht wesentlich vorangeschritten. Eine fundierte Analyse der voraussichtlichen Wettbewerbs- und Innovationswirkungen der Netzneutralität ist für die Beurteilung entsprechender Regelungen zwingend und geht somit notwendigerweise einer angemessenen Diskussion voraus. Der vorliegende Band stellt erstmals die Ergebnisse der modelltheoretischen Analysen in einem einheitlichen Raster dar und beurteilt sie zusammenfassend. Hierfür werden anhand der Theorie der zweiseitigen Märkte und anhand der Industrieökonomik Prognosen bezüglich der wahrscheinlichen Wirkungen der unterschiedlichen Umsetzungsvarianten einer Netzneutralitätsregulierung entwickelt und deren Übereinstimmung mit den Modellvorhersagen untersucht. Die Gegenüberstellung von theoretischen Vorhersagen und Modellergebnissen ermöglicht eine differenziertere Beurteilung. Die Einordnung in den Kontext ermöglicht eine tragfähigere Interpretation einzelner Ergebnisse. Die Betrachtung der Interdependenz der Vorteilhaftigkeit von Einheitsqualität, Best-Effort und dem Verbot vertikaler Integration mit den einzelnen Modellannahmen erlaubt die Beurteilung der Regulierungsmöglichkeiten und erlaubt Regulierungsempfehlungen in Abhängigkeit konkreter Umweltbedingungen.

---

<sup>1</sup>Die Petition von change.org für Netzneutralität verzeichnete im Zeitraum vom 10. Dezember 2014 bis zum 20. Januar 2015 bereits 77.442 Unterstützer.

Transparenzverpflichtungen, Mindestqualitätsanforderungen und das Verbot exklusiver Verträge implizieren deutlich schwächere Formen der Netzneutralität als die modelltheoretisch umgesetzten Varianten, sie verzichten jedoch nicht vollständig auf Auflagen für die Internet Service Provider (ISP). Das zentrale Augenmerk der Untersuchung liegt auf den langfristig zu erwartenden Wirkungen entsprechender Regime. Ziel ist, eine Intuition bezüglich des Einflusses des Internets und des Priorisierungsregimes auf Innovationen zu gewinnen, indem die dynamischen Auswirkungen einer Regimefestschreibung und damit deren langfristige Kosten erfasst werden. Die Notwendigkeit der Netzneutralität für Innovationen ist ein häufig wiederkehrendes Argument. Die geringe empirische Fundierung dieser Behauptung verwundert. Diese Arbeit widmet sich daher sowohl den Innovationswirkungen in den Modellen und den daraus erwachsenden Prognosen als auch möglichen praktischen Wirkungskanälen für eine positive Innovationswirkung von Priorisierungsregimen, insbesondere der Interdependenz zwischen Wettbewerbswirkung und Innovationswirkung. Sie zeichnet sich durch die isolierte Betrachtung der einzelnen Innovationsphasen (Invention, Innovation, Imitation) sowie der Akteure Inhalte- und Diensteanbieter und ISP aus und ermöglicht eine genauere Einschätzung der Relevanz möglicherweise konfligierender Einzeleffekte.

Neben der direkten Wirkung des zulässigen Ausmaßes von Priorisierung auf Innovationen und somit letztendlich auf Wachstum und Wohlfahrt wird der potentielle Zielkonflikt zwischen Wettbewerbsschutz und Innovationsförderung untersucht. Auch wird hinterfragt, für welche Ziele ein Priorisierungsverbot ein sinnvolles Mittel zur Zielerreichung darstellen könnte. Unter anderem wird diskutiert, ob ein über das bestehende Wettbewerbsrecht hinausgehender Schutz der Netzneutralität zur Sicherung des Wettbewerbs im Internet notwendig sein könnte und ob sich daraus positive Wirkungen auf Innovationspotential und -umsetzung ergeben. Trägt Netzneutralität nicht zum Wettbewerb bei, entscheidet die Innovationswirkung des Priorisierungsregimes in Kombination mit dem Trade-off zwischen statischer und dynamischer Effizienz über die Beurteilung der Priorisierung.

Ausgelöst wurde die Debatte von der Entscheidung der FCC ab 2002 Kabelbetreiber,<sup>2</sup> die Breitbanddienste anbieten, von den Verpflichtungen zur *common carriage* freizustellen. Diese Reklassifikation von Kabelnetzbetreibern als Informationsdienstleister statt als Telekommunikationsdienstleister (FRIEDEN, 2007, S. 10, Fußnote (FN) 25) wurde vom Supreme Court bestätigt und ab 2005 auf Digital Subscriber Line (DSL) Anbieter generell ausgeweitet. Die Verpflichtung zum Local Loop Unbundling besteht für die herkömmlichen Kupferanschlüsse fort (MARCUS, 2005, S. 44). Telekommunikationsanbieter sind somit von den verbleibenden Einschränkungen durch *Computer Inquiry II* befreit, insbesondere sind sie nicht mehr verpflichtet, unabhängigen ISP und anderen möglichen Interessenten zu gleichen

<sup>2</sup>In den USA tritt Traffic Management im Kabelbereich aufgrund größerer Relevanz gemeinsam genutzter Infrastruktur verstärkt auf, während ISP im Telekommunikationsbereich durch die bestehende Erfahrung mit Regulierung und die geringere Notwendigkeit seltener zum Instrument des anwendungsspezifischen Traffic Management greifen (vgl. COOPER, 2013, S. 111-123, für die Herangehensweise von ISP aus dem Telekommunikations- bzw. Kabelbereich an Quality of Service Management und Lobbying in den USA). Das Beispiel UK zeigt, dass die Erfahrungen aus den USA nicht verallgemeinerbar sind. Im UK wurde Traffic Management hauptsächlich von Telekommunikationsunternehmen und weniger von Kabelbetreibern verwendet (vgl. COOPER, 2013, S. 150). Es betraf ca. 75 % der Endnutzer (vgl. COOPER, 2013, S. 131; vgl. für eine niedrigere Schätzung BEREC, 2012, insbesondere S. 15, Abb. 3 und S. 17, Abb. 5 sowie S. 18, Abb. 6 und S. 19, Abb. 7; vgl. BEREC, 2012, S. 21, Abb. 8, zur Abgrenzung der Marktbereiche und Managementvarianten). Traffic Management erzeugt Kundenzufriedenheit (vgl. YOO, 2014a, S. 34, insbesondere FN 167), und bildet ein eigenständiges Geschäftsmodell für Plusnet (vgl. COOPER, 2013, S. 142 -143).

Bedingungen Transit zu gewähren wie ihren eigentlichen Endkunden (NUECHTERLEIN und WEISER, 2005, S. xix). Alle Anbieter von Breitbanddiensten sind also von der Common Carrier Verpflichtung entbunden. Insgesamt wird davon ausgegangen, dass mit dem Übergang zu Next Generation Network sowohl die Möglichkeiten als auch die Anreize zu Netzneutralitätsverletzungen zugenommen haben (vgl. HOLZNAGEL und NÜSSING, 2011, S. 27). Der sich zuvor aus dem Marktprozess ergebende Standard einer de Facto Netzneutralität (vgl. HAZLETT und WRIGHT, 2012, S. 777-785) ist daher gefährdet (vgl. auch YOO, 2012, zu aktuellen und historischen Abweichungen von der Best-Effort Datenweiterleitung).

Der erste Versuch einer Festschreibung von Netzneutralitätsregeln durch die FCC im August 2005 (Broadband Policy Statement) ist die Formalisierung eines *light-handed oversight approach to network management* (vgl. HOLT und JAMISON, 2009b, S. 14). Nach Einschätzung von COOPER (vgl. 2013, S. 107) blieben sie ohne tiefgreifende Auswirkungen für die Netzbetreiber und dienten lediglich der Formalisierung des Status Quo. Am 21.09. 2009 veröffentlichte Julius Genachowski (damals Vorsitzender der FCC) einen Vorschlag seiner Behörde zu einer neuen Netzneutralitätsregelung. Hiermit sollten die bisher informellen *Internet Freedoms* auf eine rechtliche Basis gestellt und somit: (1) das Recht auf Zugang zu legalen Inhalten; (2) das Recht auf Nutzung selbstgewählter Anwendungen und Dienstleistungen; (3) das Recht auf Anschluss legaler, die Funktionalität des Netzwerkes nicht beeinträchtigender Endgeräte, formal festgeschrieben werden. Wettbewerb zwischen Netzanbietern und zwischen Inhalte- und Diensteanbieter (4) sollte ergänzend hinzutreten. Neu festgeschrieben wurden (5) das Verbot der Diskriminierung von Inhalten bzw. Diensten und (6) Informationspflichten der Netzbetreiber bezüglich ihrer Traffic Management Praxis. Die Bedürfnisse der Strafverfolgung bleiben jedoch den Rechten der Nutzer übergeordnet, die zudem durch Ausnahmen eingeschränkt wurden. So blieb bspw. das Ausbremsen besonders intensiver Nutzer während akuter Überlastphasen, eine nichtneutrale Datenweiterleitung zur Schaffung eines sicheren, mit legalen Inhalten versehenen bzw. spam-freien Internets oder das Angebot von Quality of Service zur Finanzierung des Netzausbaus mit der Regelung vereinbar (vgl. HOLZNAGEL, 2010, S. 97). Auch galt das Diskriminierungsverbot, anders als die Transparenzverpflichtung und das Blockingverbot, nicht für Mobilfunkbetreiber (vgl. CHOI u. a., 2014, S. 2). Die Substanz der Regulierung hing wesentlich von der Auslegung der Ausnahmen ab. Die Breite der angegebenen Ausnahmetatbestände legt nahe, dass sie geeignet sein könnten, die Regelung an sich nichtig werden zu lassen. Hinzu kommt, dass die Kompetenzen der FCC (vgl. den Fall Comcast u.a. bei BRAUER-RIEKE, 2009) eine Anwendung von Netzneutralität notwendigerweise auf ISP beschränken und somit Inhalte- und Diensteanbieter diesen Verpflichtungen nicht unterliegen (vgl. FRIEDEN, 2010b). Die Tendenz zu proprietärer Inhalte- und Diensteanbieter- Infrastruktur verschärft die Auswirkungen dieser Ungleichbehandlung. Bisher wird sie allerdings nicht als kritisch gesehen (vgl. JÄCKEL, 2013, S. 59, auf Deutschland bezogen). Ein Versuch der Implementierung von Netzneutralitätsregeln hatte in den USA vor Gericht keinen Bestand. Da Diskriminierungs- und Blocking Regeln unter Titel II fallen, sind sie auf Telecommunication Services anwendbar. Die FCC besitzt aufgrund der von ihr selbst vorgenommenen Klassifikation der Breitbandanbieter als Information Service Anbieter keine entsprechende Regelungsvollmacht (vgl. FRIEDEN, 2015, S. 757 f.). Der United States Court of Appeals for the District of Columbia bestätigte lediglich die Transparenzpflicht, erklärte die Verbote von Diskriminierung und Blocking jedoch für ungültig. Die FCC veröffentlichte daraufhin am 24. Mai 2014 einen neuen Vorschlag als Diskussionsgrundlage für eine mögliche Priorisierungsregelung. Trotz reger Beteiligung der Öffentlichkeit (vertiefend siehe NEUTE und BUDZINSKI, 2014) und der ver-

schiedenen Interessengruppen ist dieses Verfahren bisher nicht zu einem Abschluss gelangt, so dass die Diskussion um die Netzneutralität in den USA noch immer eine große Aktualität besitzt. Nach mehrmaliger Verschiebung ist die Veröffentlichung der endgültigen Regelung durch die FCC für Februar 2015 angekündigt, wobei Bestrebungen republikanischer Abgeordneter im US Senat bestehen, diesem Schritt durch einen eigenen Gesetzesvorschlag zuvorzukommen und die Autorität der FCC zu beschränken (vgl. FUNG, 2015).

Tauchte die Netzneutralität in der Telekommunikationsrichtlinie von 2002 aufgrund des damaligen technischen Standes nicht auf (vgl. GÖRISCH, 2012, S. 495), spielt das Thema in Europa seither eine zunehmende Rolle. Die Europäische Kommission erklärte in der Richtlinie 2009/140/EG die Netzneutralität zu einem politischen Ziel im Bereich der Telekommunikationsregulierung allerdings ohne verbindliche Auslegungsvorgabe. Interpretationen, die durch diese Vorgabe eine umfassende Festschreibung der Netzneutralität gewährleistet sehen, konkurrieren mit der Auffassung, es handele sich lediglich um die Gewährleistung von Mindeststandards, kein Instrument zur generellen Verhinderung von Dienstediskriminierung (vgl. GÖRISCH, 2012, S. 496). Aktuell durchläuft ein am 3. April 2014 vom Europäischen Parlament gebilligter Vorschlag das ordentliche Gesetzgebungsverfahren der Europäischen Union. Sowohl die Zustimmung des Rates als auch die der Kommission stehen noch aus und sind angesichts der beträchtlichen Änderungen des Parlamentes am ursprünglichen Kommissionsentwurf fraglich.

Die Projektgruppe Netzneutralität der Enquete Kommission zur Digitalen Gesellschaft des deutschen Bundestages kam zu keiner einheitlichen Handlungsempfehlung (vgl. JÄCKEL, 2013, S. 40) sowie (ENQUETE-KOMMISSION INTERNET UND DIGITALE GESELLSCHAFT, 2013, S. 13). Die geringe öffentliche Beteiligung an der Diskussion der einzelnen Vorschläge (ENQUETE-KOMMISSION INTERNET UND DIGITALE GESELLSCHAFT, 2013, S. 13) kann durch die Komplexität der verwendeten Verfahren begründet sein. Die Bundesregierung kann nach der Neufassung des § 41 a TKG seit 2012 Netzneutralität durch Rechtsverordnung verbindlich vorschreiben, dennoch wurde keine abschließende Regelung zu dem Thema getroffen. Eine tatsächliche Festschreibung von Mindestqualitätsanforderungen bedarf der Initiative der Bundesnetzagentur. Die retardierenden Elemente des bürokratischen Prozesses lassen nur geringe Abschreckungswirkungen für Netzneutralitätsverletzungen erwarten (vgl. JÄCKEL, 2013, S. 189 - 191).

Netzneutralität ist bisher weder in der EU noch in Deutschland in einer Form umgesetzt, die den Handlungsspielraum der Akteure der Internetwirtschaft tatsächlich einschränkt. Die geringe Beteiligung an der Konsultation zur Netzneutralität der EU-Kommission widerspricht dieser Vermutung zumindest nicht. Die Analyse der Befragungsergebnisse deutet an, dass sinnvoll ausgestaltetes Traffic Management<sup>3</sup> konsensfähig ist (vgl. BUCHINGER, 2012, S. 91, zur Konsultation von 2010; sowie MARCUS, 2014b, S. 61, 65, zur Konsultation von 2012) obwohl die Befragten unterschiedliche Auswirkungen einer Veränderung des bestehenden Priorisierungsregimes erwarten (WALTNER und PELLEGRINI, 2012, S. 98). Der aktuelle Re-

<sup>3</sup> ISP betreiben aktiv Traffic Management (vgl. COOPER, 2013, S. 9). Eine Übersicht über möglicherweise kritische Praktiken bietet <http://wiki.vuze.com>, einen Überblick potentieller Verstöße gegen die Netzneutralität mit einem Schwerpunkt auf BitTorrent geben die Ergebnisse des Glasnost Projekts des Max Planck Instituts for Software Systems: <http://broadband.mpi-sws.org/transparency/results/>, Daten über (vermutliche) Netzneutralitätsverstöße für den europäischen Raum liefert: <http://respectmynet.eu/list/>. Mögliche Anwendungsbereiche für DPI und Traffic Management umfassen: Sicherheitsmanagement, Werbung, Filtern nach Urheberrechtsverletzungen und staatliche Überwachung (vgl. BENDRATH, 2009, S. 16-25).

gülvierungsvorschlag der Europäischen Kommission (Connected Continent) wird einerseits als ausgewogen gelobt, andererseits wird seine Umsetzbarkeit deutlich in Frage gestellt (vgl. RENDA, 2013, S. 1). Die Gesetzesinitiative des Europäischen Parlamentes sieht deutlich restriktivere Regelungen zur Zulässigkeit der Priorisierung vor.

## 1.2 Die Argumente im Überblick

Kritischen Stimmen zufolge handelt es sich bei Netzneutralität um *a solution in search of a problem* (vgl. FRIEDEN, 2009, S. 267 & FN 19; sowie das Zitat von Rene Obermann in WALTNER und PELLEGRINI, 2012, S. 101) und nicht um ein originäres Problem. In der Tat steht in der Debatte kein grundlegender Marktversagenstatbestand im Mittelpunkt, sondern eine vage umrissene regulatorische Maßnahme namens Netzneutralität, die als Zielvorstellung betrachtet und für die eine Rechtfertigung in verschiedenen Marktversagenstatbeständen gesucht wird (vgl. CROCIONI, 2011, S. 3). Zum Überblick über die Debatte im Allgemeinen sowie die Positionen von Netzneutralitätsbefürwortern und -gegnern werden die Argumente in tabellarischer Form aufgeführt (siehe Tabelle 1.1). Sie lassen sich in folgende Kategorien zusammenfassen: wettbewerbspolitische Argumente (I), die sich auf die Gefahr der missbräuchlichen Ausnutzung einer marktbeherrschenden Stellung beziehen bzw. diese verneinen. Betrachtet werden sowohl der Markt für Inhalte- und Dienstleistungen (Ia) als auch Endkundenmärkte (Ib) und die Gefahr der Fragmentierung des Gesamtnetzes (Ic), also ein Szenario, in dem das derzeitige Netz mit universeller Interkonnektivität in eine Vielzahl kleinerer *walled-gardens* zerfällt. Dieser Themenbereich wird anhand der industrieökonomischen Analyse in Kapitel 6 untersucht. Wichtiger, da neuer, ist jedoch die Einschränkung der entsprechenden Argumente durch die Anwendung der in Kapitel 4 gewonnenen Erkenntnisse zur Anwendbarkeit herkömmlicher wettbewerbspolitischer Vorgehensweisen auf zweiseitigen Märkten. Die innovationsorientierten Argumente (II) befassen sich mit den möglichen Auswirkungen der Netzneutralität auf Innovationen und ihre Diffusion und werden in Kapitel 7 ausführlich untersucht. Technische Argumente (III) untersuchen Kosten- und Qualitätswirkungen unterschiedlicher Priorisierungsregime. Regulierungspraktische Argumente (IV) befassen sich mit der Art und Weise, in der eine eventuelle Netzneutralitätsregelung umgesetzt werden könnte. Da der Schutz der Grundrechte und andere nicht-ökonomische Argumente (V) in der politischen Debatte zentral sind, werden sie in dieser ökonomisch ausgerichteten Arbeit der Vollständigkeit halber angeführt, jedoch nicht gesondert untersucht.

### 1.2.1 Wettbewerbspolitische Aspekte

Ob die Befürchtung der Netzneutralitätsbefürworter gerechtfertigt ist, ISP könnten aufgrund ihrer Marktmacht den Zugang von Contentanbietern zu den Kunden des ISP begrenzen, ist noch ungeklärt. Netzneutralitätsbefürworter verweisen regelmäßig auf eine Handvoll vermeintlicher Neutralitätsverstöße (das Interview von Ed Whitcare, Maddison River (2005), Comcast (2008), CROCIONI (vgl. u.a. 2011, S. 3)). Diese waren in der Regel nur von kurzer Dauer, bis Kundenprotest oder der Eingriff der Regulierungsbehörde zur Einstellung des betreffenden Verhaltens seitens der ISP führten. In fünf relevanten neueren Präzedenzfällen in den USA wurde die differenzierte Behandlung einzelner Dienste nicht gerichtlich untersagt bzw. wurden die getroffenen Anordnungen durch den Übergang von Flatrates auf

mengenabhängige Tarife obsolet, in 3 Fällen trotz Beschwerden von Verbraucherschutzorganisationen. Die geringe Zahl der bisher vorliegenden Wettbewerbsverstöße ist ein Indiz für funktionsfähigen Wettbewerb im betroffenen Bereich (vgl. FAULHABER, 2011, S. 20; für Europa vgl. MARCUS, 2014b, S. 83 f.). Befürworter der Netzneutralität im strengeren, technischen Sinne fordern von ISP eine kostspielige Gleichbehandlung von Datenpaketen. Eine vergleichbare Anforderung an Inhalte- und Diensteanbieter wird kaum laut. Das theoretische Diskriminierungspotential der ISP konzentriert sich auf die Bereiche Voice over Internet Protocol (VoIP) und Video on Demand (VoD), also jene Geschäftsfelder, in denen neue Geschäftsmodelle bestehende Einnahmen der Breitbandanbieter gefährden. Ob hierfür eine Regulierung aller ISP angemessener ist als eine verschärfte Marktaufsicht, ist im Folgenden zu diskutieren.

### 1.2.2 Innovationspolitische Gesichtspunkte

Ein generelles Priorisierungsverbot grenzt Innovationspotentiale innerhalb des Netzkerns beträchtlich ein. Da Techniken zur Analyse des und zum Eingriff in den Datenstrom dann nur in sehr begrenztem Maße nutzbar sind, schwinden die Anreize zu derartigen Innovationen (vgl. DEWENTER u. a., 2009, S. 75). Der wichtigere Effekt der Priorisierungsregelung könnte in der Auswirkung auf den Wettbewerb als wesentlichen Treiber von Innovationsaktivitäten bestehen, so dass Innovations- und Wettbewerbswirkung nicht voneinander zu trennen sind. Ein weiterer Wirkungskanal der Netzneutralität auf Innovationen besteht aus den Auswirkungen einer Priorisierungsregelung auf die Nutzungsmöglichkeiten von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT). So werden einerseits die Kostenstrukturen der Inhalte- und Diensteanbieter durch die Möglichkeit der Verwendung von Priorisierungsverfahren direkt determiniert, andererseits können auch indirekte Kostenersparnisse durch die durch QoS gesteigerte Zuverlässigkeit der internen und externen Kommunikationsprozesse zwischen den einzelnen Marktteilnehmern entstehen, die bei Netzneutralität entfallen. Die intendierte Subvention von Kleinanbietern über ein Verbot des *access tiering* ist weniger zielgerichtet als alternative Instrumente (Bereitstellung von Risikokapital) der Innovations- und Investitionsförderung. Die Maßnahme verhindert die Nutzung von QoS durch kleine Newcomer, während etablierte Anbieter auf andere Mechanismen zur Qualitätssicherung bei der Datenweiterleitung zurückgreifen und ist somit möglicherweise kontraproduktiv. Befürworter der Netzneutralität argumentieren demgegenüber, dass ein Verbot des *access tiering* eine Abschöpfung der Gewinne von Inhalte- und Diensteanbieter durch die ISP verhindert und Innovationsanreize an den Netzrändern schafft (vgl. DAEHO und HWANG, 2011, S. 9).

### 1.2.3 Technische, regulierungspraktische und grundrechtsbezogene Argumente

Effizientes Netzwerkmanagement ist auf Priorisierung angewiesen (vgl. FORD u. a., 2008). Die Qualität des Netzzugangs ist durch das Angebot von QoS skalierbar. Andernfalls blieben kleine Unternehmen durch hohe Infrastrukturkosten von der Nutzung angepasster Übertragungsqualitäten ausgeschlossen. Die regulierungspraktische Erkenntnis, dass die Schaffung einer expliziten Regelung die wahrgenommene Unsicherheit reduziert, gilt für alle Regulierungsvarianten. Sie wird häufig ausschließlich als Argument für Netzneutralität angeführt. Eine konkrete Regulierung könnte jedoch Wohlfahrtsverluste durch Anpassungen an die Re-

gulation und die damit verbundenen Abweichungen von eigentlich effizienten Strukturen hervorzurufen. Zudem bestehen berechtigte Zweifel an der Wirksamkeit zumindest einiger vorgeschlagener Regelvarianten. Ist Infrastruktur, die für Internetdienstleistungen genutzt wird, reguliert, unternehmensinterne Infrastrukturen jedoch nicht, bestünde ein Interesse der Netzbetreiber, auf Managed Services auszuweichen.

Netzneutralität wird auch als Beitrag zur Sicherung der individuellen Meinungsfreiheit sowie der Pressefreiheit interpretiert (BELLI und FILIPPI, 2013, vgl. BELLI und BERGEN, 2013). Sie sind einer ökonomischen Güterabwägung notwendigerweise weniger zugänglich, nehmen in der öffentlichen Diskussion jedoch eine breite Rolle ein. Die vorgeschlagenen Operationalisierungen der Netzneutralität weisen unterschiedliche Trade-offs bei der Erreichung der politischen und ökonomischen Ziele auf (vgl. BAUER und OBAR, 2014, S. 2). Eine explizite Berücksichtigung nicht ökonomischer Argumente lässt sie rational in den Entscheidungsprozess eingehen, statt die Entscheidungsfindung unterschwellig zu beeinflussen (vgl. BAUER und OBAR, 2014, S. 5). Sie werden hier angeführt, jedoch nicht im einzelnen diskutiert. Die Gewichtung der einzelnen Ziele ist für die Instrumentenwahl zentral und kann nur das Ergebnis eines politischen Prozesses sein.

### 1.3 Überblick über die Vorgehensweise

Teil II widmet sich den technischen und Teil III den ökonomischen Grundlagen. Teil IV befasst sich mit der Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse auf die konkrete Problemstellung und diskutiert die Wettbewerbs- und Innovationswirkungen verschiedener Priorisierungssysteme. Die Arbeit schließt mit einem Fazit in Teil V.

Kapitel 2 veranschaulicht die Bandbreite des Begriffs Netzneutralität und gibt einen Überblick über mögliche Priorisierungsregime. Kapitel 3 beschäftigt sich mit den Auswirkungen einer die Kapazität übersteigenden Netzbeanspruchung. Zunächst werden unterschiedliche Interpretationen des Phänomens gegeneinander abgegrenzt, um im Licht der technischen Hintergründe die ökonomische Relevanz des Problems eruieren zu können. Kapitel 4 stellt die Theorie zweiseitiger Märkte und ihre wettbewerbspolitischen Implikationen dar. Kapitel 5 untersucht die Eignung der bestehenden wettbewerbspolitischen Instrumente zur Lösung im Internet auftretender Wettbewerbsprobleme und fragt, ob eine Sondergesetzgebung in Form von Netzneutralität notwendig ist. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Behandlung vertikaler Integration und vertikaler Bindungen gelegt. Damit schließt der ökonomische Grundlagenteil.

Kapitel 6 beschäftigt sich mit den modelltheoretischen Wirkungen von Best-Effort, Einheitsqualität und dem Verbot der Bepreisung von Inhalte- und Diensteanbieter (im Folgenden: Zero Price Rule (ZPR)) und geht gesondert auf die Wirkungen auf Netzauslastung, Netzausbau, Zahl der Inhalte- und Diensteanbieter sowie die Gewinne/Renten der jeweiligen Akteure und die voraussichtliche Innovationswirkung ein. Anhand eines Vergleichs der Modellprognosen für unterschiedliche Szenarien werden allgemeine Aussagen in Bezug auf die reale Wettbewerbswirkung angestrebt. Kapitel 7 untersucht die Implikationen der Datenpriorisierungsregime für Innovationen.

Abbildung 1.1: Überblick über die Argumente pro Netzneutralität und die Kapitel, in denen sie eine Rolle spielen.





Tabelle 1.1: Argumente der Netzneutralitätsbefürworter und -gegner im Überblick

Befürworter	Gegner
Ia. Auswirkungen auf den Wettbewerb auf dem Markt für Inhalte und Anwendungen	
Verhinderung von Blocking, Throttling und Priorisierung	Weder die Wahrscheinlichkeit noch das Ausmaß möglicher Wettbewerbsverletzungen reichen aus, um ein zusätzliches Regulierungsregime zu rechtfertigen. Der Wettbewerb ist robust und intensiviert sich. Zudem handelt es sich um einen Innovationsmarkt.
Verhinderung vertikaler Integration der ISP mit Inhalte- und Diensteanbieter, die generell als Gefahr für den Wettbewerb betrachtet wird.	Vertikale Integration der ISP mit Inhalte- und Diensteanbieter sowie Bundling Praktiken können den Konsumenten nutzen, Wettbewerbsgefährdung ist individuell zu prüfen.
Ib. Auswirkungen auf den Wettbewerb auf dem Markt Breitbanddienstleistungen	
Fehlender Wettbewerb im Bereich der letzten Meile (TAL)	Innovative Qualitätsdifferenzierung im Netzbereich erhöht den Wettbewerb und begünstigt eine größeren Bandbreite der ISP Angebote.
	Ein Verbot der Preisdifferenzierung reduziert die Anreize für Investitionen in das Netz und verhindert für marginale Konsumenten vorteilhaftere Tarife.
Ic. Netzfragmentierung	
Gefahr der Fragmentierung des Netzes	Die vorgeschlagenen Operationalisierungen der Netzneutralität sind nicht geeignet, Fragmentierung zu verhindern, sie senken günstigstenfalls ihre Wahrscheinlichkeit
II. Auswirkungen auf Innovationen	
Netzneutralität hat einen positiven Effekt auf Innovationen an den Rändern des Netzwerks, also auf Innovationen durch Inhalte- und Diensteanbieter.	Neue Inhalte und Anwendungen werden wahrscheinlich höhere Anforderungen an die Übertragungsqualität stellen und daher Priorisierung und andere Formen der Netzintelligenz benötigen.
	Eine Netzneutralitätsregelung schreibt den derzeitigen Zustand für die Zukunft fest und verhindert technische Innovationen sowie die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.
III. Technische Argumente	
	Effektives Netzwerkmanagement ist auf die Priorisierung angewiesen. Es kann sich sogar als effizient erweisen, bestimmte Dienste, Anwendungen oder Endgeräte generell zu blocken. Nichtneutralität, insbesondere Priorisierung, führt zu erheblichen Kostenersparnissen bei der Einhaltung von SLA.
IV. Regulierungspraktische Argumente	
Beseitigt die bestehende legale und regulatorische Unsicherheit im Bereich des Internets.	Umgehen der Regulierung durch Verlagerung der Datenströme hin zu Managed Services
	Abgrenzung des Regulierungsgegenstandes Internet unklar
	Definition der Regulierungsadressaten ISP diskussionsbedürftig
V. Allgemeine, über die Ökonomie hinausgehende Argumente	
Eingriffe in Grundrechte von Inhalte- und Diensteanbieter und EN, Gefährdung der Meinungsfreiheit innerhalb des Internets bzw. Einschränkung der meinungsbildenden Funktion des Internets, da unliebsame Inhalte geblockt werden könnten.	Eingriffe in Grundrechte der ISP, insbesondere das Recht zur freien Berufsausübung; auch bei Meinungsfreiheit besteht keine Pflicht zur Überlassung entsprechender Verbreitungsmöglichkeiten an Dritte.

Abbildung 1.2: Überblick über die Argumente für Priorisierungsmöglichkeiten und die Kapitel, in denen sie eine Rolle spielen.



**Teil II**

**Technische Grundlagen**



## 2 Zielvorstellung Netzneutralität

### 2.1 Bandbreite des Begriffs Netzneutralität

Sowohl in Europa als auch in den United States of America (USA) gibt es keine eindeutige, allgemein akzeptierte Definition für Netzneutralität (vgl. MARCUS, 2014b, S. 11).<sup>1</sup> Die große Bandbreite von Interpretationen des Begriffs scheint sich im Zeitablauf kaum verengt zu haben und erschwert die klare Trennung der Standpunkte von Netzneutralitätsbefürwortern und -gegnern. Letzteres verursacht eine Unschärfe in der Diskussion (vgl. RENDA, 2008, S. 1), die mit einer starken Emotionalität der Debatte einhergeht (vgl. ATKINSON und WEISER, 2006, S. 50). Dies und ein zunehmendes Interesse der Öffentlichkeit zeigen sich in der Diskussion des neuesten Vorschlags der FCC (vgl. SOTTEK, 2014). Es kann nicht einmal Einigkeit bezüglich der Einschätzungen über die tatsächliche Wettbewerbssituation erreicht werden (vgl. FRIEDEN, 2015, S. 746, FN 20). Positionen innerhalb einer Gruppe weichen durchaus stark voneinander ab. In verschiedenen Lagern angesiedelte Autoren weisen teilweise überraschende inhaltliche Übereinstimmungen auf. Diese drücken sich im laufenden Verfahren in einer gemeinsamen Ablehnung des Vorschlags der FCC durch ISP und Verbraucherschutzgruppen aus, wenn auch aus diametral entgegengesetzten Gründen.

Unterschiede der Neutralitätsdefinitionen betreffen regelmäßig die Frage, ob Konsumentenrechte oder ISP-Pflichten festgeschrieben werden sollen und die Voraussetzungen für die Anwendbarkeit der einzelnen Instrumente, insbesondere die Frage, ob alle ISP oder nur solche mit Marktmacht unter die Regelung fallen (MARCUS, 2014b, S. 11). Rechte der Inhalte- und Diensteanbieter und der Internetnutzer<sup>2</sup> stehen nicht notwendigerweise im Gegensatz zueinander. Wird Netzneutralität als *„das gemeinsame Auftreten von Technologieneutralität und Diensteneutralität über alle arbeitsteiligen Ebenen“* definiert (CEULIC, 2011, S. 20), ergänzen sich die Rechte beider Nachfragergruppen der ISP. Im Fall der Formulierung der Netzneutralität als Konsumentenrecht ist die Beurteilung von Konflikten zwischen einzelnen Nutzern, die sich in ihrer Rechtsausübung gegenseitig einschränken, Teil der Pflichten der jeweiligen Aufsichtsbehörde, was die Ermittlung der Verursacher von Rechtsverletzungen erschwert (vgl. PEHA, 2007, S. 658). Daher und, um Konflikte ohne Endnutzerbeteiligung zu

<sup>1</sup>Die mangelnde Begriffsklarheit wurde früh angemerkt (u.a. bei HAHN und WALLSTEN, 2006, S. 1; vgl. SHRIMALI, 2008, S. 545). Die Bandbreite der Definitionen ist beachtlich (vgl. FEDERAL TRADE COMMISSION, 2007, S. 140-162). Ein Überblick findet sich in WIESE (2009). Demgegenüber vertritt JÄCKEL (vgl. 2013, S. 5) die Auffassung, *die gleichberechtigte, unterschiedlose Übertragung von Daten* stelle die konsensuelle Definition von Netzneutralität dar und basiere zentral auf technischen Gegebenheiten. Auch der Body of European Regulators for Electronic Communications (BEREC) und der wissenschaftliche Dienst des Bundestages verstehen Netzneutralität als *„Gleichbehandlung aller elektronischen Kommunikation in einem Netzwerk, [also] unabhängig von Inhalt, Anwendung, Dienst, Gerät, Absender oder Empfänger“* (BARAN u. a., 2013, S. 1, die dortige Literatur; sowie PEITZ u. a., 2012, S. 779). Hiermit stehen sie im Gegensatz zur Europäischen Kommission, die die mangelnde einheitliche Interpretation hervorhebt.

<sup>2</sup>Endkunden sind Vertragspartner der Telekommunikationsunternehmen. Internetnutzer sind Personen mit Internetzugang. Die Begriffe werden hier synonym verwendet.

erfassen, sollte die Regulierung nicht von Konsumentenfreiheiten, sondern von Pflichten der ISP ausgehen (vgl. PEHA, 2007, S. 657-658). Der Konsumentenschutz bedingt eine symmetrische Behandlung der einzelnen Unternehmen. Bei intendiertem Wettbewerbsschutz wäre eine asymmetrische Behandlung notwendig, lediglich marktmächtige Unternehmen würden reguliert (vgl. SIERADSKI und MAXWELL, 2008, S. 80-81). Es bleibt zu diskutieren, ob der Kreis der Regulierungsadressaten neben den ISP auch Content Delivery Networks sowie Inhalte- und Diensteanbieter umfassen sollte (vgl. RILEY und FOWLER, 2014).

Die Wahl des für das Endziel Wohlfahrtsmaximierung angemessenen spezifischen netzpolitischen Regulierungsinstrumentes (Zero Price Rule, Best-Effort, Einheitsqualität, Verbot vertikaler Integration) und angemessener Zwischenziele (neutrale Datenweiterleitung, Bewahrung des Wettbewerbs, Innovationsförderung) bestimmt die wahrgenommene Regulierungsbedürftigkeit der kommerziellen Ebenen des Internet (Backbone, lokales Netz oder Teilnehmeranschlussleitung). Zu untersuchen ist auch, ob die Regulierungsnotwendigkeit und die Regulierungsinhalte in einem engen Zusammenhang mit der regulierten Infrastruktur stehen sollten, wie derzeit in den USA. Die Einschränkung des Diskriminierungsverbotes auf das Festnetz wird mit einem abgewandelten *infant industry* Argument begründet. Befürworter der Netzneutralität unterstellen, dass diese Ausnahmeregelung aufgrund der vorangeschrittenen Entwicklung des Marktes in naher Zukunft nicht mehr notwendig sei und wollen die Regelungen des Festnetzes auch auf den Mobilfunk ausdehnen. Zielte die Regulierung darauf ab, die bestehende logische Struktur des Netzes oder sogar bestimmte Protokolle zu konservieren, wären deutlich intensivere Eingriffe notwendig als für die ökonomischen Ziele Konsumenten- oder Wettbewerbsschutz bzw. zur Wahrung der Grundrechte auf Meinungs- Presse und Berufsausübungsfreiheit. Insbesondere bleibt die Stellung von Overlay Networks<sup>3</sup> unter dem Aspekt zu untersuchen, ob die Regulierungsziele ohne die Berücksichtigung von Overlay Networks und Managed Services erreichbar sind.

## 2.2 Die Diskussion in Europa

Zunächst werden die Ergebnisse der Europäische Union (EU)-Konsultation zum Thema Netzneutralität aus dem Jahre 2010 knapp referiert und in den Kontext der Konsultation von 2012 gesetzt, die die aktuelle Initiative des europäischen Parlaments zur Festschreibung der Netzneutralität begleitete. Im Anschluss folgt eine Darstellung der bundesdeutschen Debatte und der hiesigen Umsetzung der Rahmengesetzgebung der EU.

### 2.2.1 Ergebnisse der EU-Konsultation

Die EU-Konsultation zum Thema Netzneutralität und offenes Internet vom 30. Juni bis 30. September 2010 hat gezeigt, dass eine ausschließlich wettbewerbszentrierte Betrachtung aus

---

<sup>3</sup>Ein Overlay-Network setzt auf ein bestehendes Netzwerk auf. Als logisches Netz oberhalb existierender Infrastruktur besitzt es oftmals einen Adressraum, der den Einsatz eigener Wegwahlverfahren ermöglicht (vgl. CLARK u. a., 2006). Aufgrund der herrschende Economies of Scale und Scope ist in diesem Marktsegment eine beträchtliche Marktmacht etablierter Unternehmen nicht auszuschließen (vgl. PHILBECK und GREIS, 2013, S. 44-45). CDN spielen nichtsdestotrotz in der Diskussion eine untergeordnete Rolle.

Sicht zumindest eines Teils der Antwortenden<sup>4</sup> dem Thema Netzneutralität nicht gerecht wird. Neben ökonomischen wurden auch partizipatorische und kulturelle Aspekte<sup>5</sup> für relevant erachtet (vgl. KRONE, 2012, S. 38). Dementsprechend wird eine Missbrauchsaufsicht gegenüber den Netzbetreibern als Mindestanforderung zur Wahrung der industriellen Einzelinteressen interpretiert, die allein nicht geeignet sein kann, die *soziale Institution* Netz zu bewahren und die *Kommunikations- und Medienfreiheit* zu schützen. In der Mehrzahl der Mitgliedsstaaten wird allerdings von Seiten der Medienvertreter kaum Handlungsbedarf gesehen. Stellungnahmen aus diesem Kreis erfolgten nur in Großbritannien, Dänemark, Deutschland, Irland und Schweden (vgl. KRONE, 2012, S. 50). Die Fronten zwischen Netzneutralitätsgegnern und Befürwortern verlaufen in Europa ähnlich wie in den USA. Mit Unterstützung der damaligen EU-Kommissarin für Justiz, Grundrechte und Bürgerschaft, Viviane Reding sprechen sich Bürgerorganisationen, Netzöffentlichkeit, Multimedia-/Telemedienanbieter, Journalisten-Gewerkschaften, Gamesverbände, Freie Medien, Verbraucherschutzorganisationen, Contentproviderverbände für die Beibehaltung bzw. die gesetzliche Festlegung der Netzneutralität aus (vgl. KRONE, 2012, S. 50). Ihnen gegenüber stehen die Telekommunikationsanbieter als Verfechter des Traffic Managements. Branchen und Interessenverbände sowie Inhalte- und Diensteanbieter akzeptieren bedarfsorientierte Priorisierung, insbesondere eine Bevorzugung zeitkritischer Dienste und das Filtern von Spam und Malware, ohne notwendigerweise willkürliche, aktive Datendiskriminierung und allgemeine Priorisierung zu unterstützen (vgl. WALTNER und PELLEGRINI, 2012, S. 108, 114). Obwohl weder ein Best-Effort-Modell gefordert wird noch allgemeine Probleme bei der Finanzierung des eigenen Netzzugangs befürchtet werden, betrachten die Unternehmen die Möglichkeit zu exklusiven Verträgen mit Skepsis (vgl. WALTNER und PELLEGRINI, 2012, S. 114).

Befürworter rechtfertigen Netzneutralität über ihre die (unterstellte) positive Innovationswirkung und ihren Beitrag zum Schutze des Wettbewerbs durch die Vermeidung der Konzentrationsrisiken vertikaler Integration und die Vermeidung künstlicher Bottlenecks. Die Veränderung des Priorisierungsregimes gefährdet in den Augen der Vertreter der Netzneutralität den Wettbewerb (vgl. WALTNER und PELLEGRINI, 2012, S. 104 f.), während die Vertreter der Telekommunikationsunternehmen sowie Hard- und Softwarehersteller ihn hinreichend gesichert sehen. Ergänzende Transparenzregelungen werden begrüßt,<sup>6</sup> (vgl. WALTNER und PELLEGRINI, 2012, S. 104 f.) da bei asymmetrischer Information die tatsächliche Performance eines Anbieters durch die Endkonsumenten nicht korrekt zu beurteilen ist (vgl. BRENNAN, 2011, S. 62). Lediglich ein Drittel der vorhandenen Einsendungen der Konsul-

<sup>4</sup>Die Beteiligung fiel im Vergleich zu ähnlichen Konsultationen in den USA und Kanada gering aus (vgl. ALTMAN u. a., 2011, S. 141). Von den insgesamt 318 Einreichungen stammten 34 von ISP, 7 von Infrastrukturanbietern, 2 von Handy-Herstellern, 16 von nationalen Regulierungsbehörden, 38 von Organisationen mit Internet- und 18 von Organisationen mit Medienbezug, 6 von CP, 42 von Verbänden, 7 von Unternehmen, 10 aus dem akademischen Bereich, 3 von Parteien und 145 von einzelnen Bürgern (vgl. ALTMAN u. a., 2011, S. 141). 2012 dominierten bei geringer Gesamtbeteiligung ebenfalls ISP, CP und NGOs unter den Organisationen (vgl. MARCUS, 2014b, S. 60, Abb. 12).

<sup>5</sup>Kulturelle Aspekte, wie Bildungszugang und Kulturaustausch, verfügen über ökonomische Wirksamkeit. Die diskutierten Gemeinwohlaspekte, die Wahlfreiheit, die Zugangsfreiheit, die Meinungs- und Kommunikationsfreiheit sowie Pluralismus, Chancengleichheit, die Abwehr von Datenunterdrückung spielen als weiche Standortfaktoren eine Rolle und bleiben damit außerhalb der ökonomischen Sphäre (vgl. KRONE, 2012, S. 50). Diese Aspekte dominieren die öffentliche Debatte auch in 2014er Konsultation der FCC (vgl. HU, 2014).

<sup>6</sup>Laborexperimente stützen eine positive Wirkung von Transparenzanforderungen auf die Datenübertragungsqualität. Eine informierte Minderheit könnte für den Effekt hinreichen (vgl. HENZE u. a., 2011, S. 59). Die allgemeine Unkenntnis der eigenen Vertragsbedingungen im UK relativiert diese Einschätzung, Traffic Management ist für die Wechselentscheidung zweitrangig (vgl. COOPER, 2013, S. 187-189).

tation von 2010 berührt das Thema der vertikalen Konzentration. Neben Befürchtungen bezüglich der Blocking- und Throttlinganreize verweisen Einzelstimmen auf die Potentiale neuer Geschäftsmodelle (vgl. WALTNER und PELLEGRINI, 2012, S. 107). Die geringe Präsenz des Aspekts der vertikalen Integration und ihrer potentiell negativen Wettbewerbswirkungen in den Antworten ist kein Resultat des bewussten Schweiges der Telekommunikationsanbieter. Auch die Inhalte- und Diensteanbieter thematisieren die Problematik nicht. Vielmehr postulieren Regulierungsbehörden und akademische Vertreter ein Problem, möglicherweise ohne tatsächliches oder potentielles Wettbewerbshindernis (vgl. WALTNER und PELLEGRINI, 2012, S. 106). Dieser Trend setzt sich in den Antworten zur Konsultation fort. Befürchtungen werden hier interessanterweise eher bezüglich CDN als bezüglich der ISP geäußert (vgl. MARCUS, 2014b, S. 76-80). Inhalte- und Diensteanbieter antizipieren negative Innovationswirkungen wettbewerbsgefährdenden Traffic Managements (vgl. MARCUS, 2014b, S. 61).

Die Gegner Netzneutralität in Europa sind in erster Linie die Netz- und Infrastrukturbetreiber und ihre Branchenverbände. Auch von dieser Seite werden Innovationsargumente angeführt. Hier wird die Bedeutung der Innovation innerhalb des Bereiches der Kernnetze beispielsweise über Preismodelle stärker gewichtet als jene im Netzrandbereich bzw. erstere wird als Voraussetzung für letztere interpretiert. Ein effizientes Traffic Management verringert notwendige Reservekapazitäten und senkt so die Kosten der Infrastrukturerstellung, gerade im Bereich der letzten Meile. Aus Sicht der Priorisierungsbefürworter ein wichtiges Argument gegen Netzneutralität (vgl. KRONE, 2012, S. 50), zumal die negativen Wirkungen auf die Endkonsumenten aufgrund der geringen Störanfälligkeit von Peer-to-Peer Anwendungen begrenzt sind (vgl. COOPER, 2013, S. 129). Das Blockieren eindeutig vom Empfänger unerwünschter Kommunikation in Form von Spam oder netzgefährdender Malware kann einerseits eine Notwendigkeit für den störungsfreien Netzbetrieb darstellen und ist andererseits ein wichtiger Aspekt des Kundenservice (vgl. KRONE, 2012, S. 50). Diese Aspekte spielten auch in der Konsultation von 2012 eine Rolle. Hier wurde jedoch deutlich stärker auf mögliche negative Effekte einer Zersplitterung des Marktes sowohl für den Wettbewerb als auch für Innovationen eingegangen (vgl. MARCUS, 2014b, S. 79 f.).

Bei der Umsetzung der Priorisierungsvorstellungen der EU in nationale Politiken handeln die Mitgliedsländer uneinheitlich. Frankreich und Großbritannien positionierten sich gegen die Netzneutralität (vgl. KRONE, 2012, S. 51). Dänemark, Malta, Niederlande, Rumänien, Schweden, Irland, Polen unterstützen ein offenes und neutrales Internet und haben die Implementierung einer eingeschränkten Netzneutralität abgeschlossen. In Italien, Portugal, Österreich wird das Thema noch diskutiert. Die Diskussion in Deutschland und Spanien ist deutlich kontroverser, insbesondere hat sich eine starke parlamentarische und außerparlamentarische Opposition gegen einige Punkte des Reformpaketes gebildet (vgl. KRONE, 2012, S. 54). In Griechenland, Zypern, der Slowakei, Slowenien, Tschechien, Ungarn, Bulgarien, Flandern ist die Netzneutralität nicht auf der politischen Agenda angekommen. Diese Länder übernehmen die Position der EU-Kommission auf legislativer Ebene (vgl. KRONE, 2012, S. 56). Finnland, Estland, Lettland, Litauen sind sogar ohne Formulierungsprozess zur Policy Netzneutralität, da sie die möglicherweise von der Debatte ausgehenden Wirkungen auf die Innovationsfähigkeit des Netzes fürchten und keine Gefährdung des Wettbewerbs innerhalb des Internets sehen (vgl. KRONE, 2012, S. 58).<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>Die Umsetzung der Netzneutralität in den einzelnen EU Ländern erfolgt sowohl über Gesetze als auch über nichtgesetzliche Festschreibungen (Selbstverpflichtungen der Unternehmen etc.). Dies erschwert eine umfassende Darstellung und einen Vergleich (vgl. OLMOS und CASTRO, 2013).



Angesichts jüngster Schätzungen der positiven Wachstumswirkungen von 0.8 % des BIP eines *single digital market*, mit einheitlichen Standards und einer harmonisierenden Umsetzung der Rahmengesetzgebung der EU (vgl. PARCU und SILVESTRI, 2014), ist eine Zersplitterung bei der Umsetzung der Netzneutralität dringend zu vermeiden (SLUIJS, 2012). Diese Position wurde und wird von den europäischen Institutionen geteilt (vgl. SLUIJS, 2012, S. 1652 sowie die dort zitierte Literatur). Die Fragmentierung in den nationalen Gesetzgebungen ging von den Parlamenten und nicht den nationalen Regulierungsbehörden aus. Eine Reharmonisierung kann effektiv nur über Infringement proceedings aufgrund einer inkorrekten Umsetzung der Rahmengesetzgebung oder Artikel 114 TFEU erfolgen (SLUIJS, 2012, S. 1659, 1662, 1664). Die Kommission erarbeite infolge der Konsultation 2013 einen Vorschlag für ein Priorisierungsregime, der im April 2014 mit einigen Änderungen in Richtung einer strikteren Interpretation der Netzneutralität vom Europäischen Parlament gebilligt wurde. Sowohl der Rat als auch die Kommission müssen noch Stellung zu der geänderten Fassung nehmen. Die Diskussion um die Netzneutralität kann daher auf europäischer Ebenen nicht als abgeschlossen betrachtet werden, zumal die Ausnahmen für die Zulässigkeit von Priorisierung im Parlamentsvorschlag deutlich enger gefasst sind als in der bisher gültigen Rahmengesetzgebung.

## 2.2.2 Diskussion in der Bundesrepublik Deutschland

Die Enquetekommission von 2010 fand keine gemeinsame Position zur Netzneutralität, die über die Ablehnung von Netzsperrern und Inhaltekontrolle durch Netzbetreiber hinausgeht, und gab dementsprechend keine Empfehlung für eine gesetzliche Regelung (vgl. KRONE, 2012, S. 55, dort mit Verweis auf; *Internet-Enquete: Für Netzneutralität - aber welche?*). Der Entwurf des BMWI zur Neufassung der Netzneutralitätsverordnung nach §41 a. Abs. 1 TKG vom 7. Juni 2013 sieht vor, dass in Zukunft ausschließlich technische Notwendigkeiten für eine eventuelle Priorisierung begründend sein können (vgl. LIBERTUS, 2013, S. 468).

Die juristische Diskussion bezüglich der Relevanz der Netzneutralität für die Wahrung von Meinungsfreiheit und Meinungsvielfalt ist noch nicht abgeschlossen (vgl. u.a. die Beiträge von FISCHER, 2011, S. 30; HOLZNAGEL und SCHNEIDER, 2011, S. 50 f.). Teilweise wird der Netzneutralität als einem internetbezogenen Diskriminierungsverbot die Bedeutung eines Grundrechtes zugeschrieben, das in letzter Instanz auf den Art. 3 Abs. 1 Grundgesetz zurückzuführen sei bzw. im europäischen Kontext auf die Grundrechtecharta (Art. 20 ff. EU-GR-Charta) (WEICHERT, 2011, S. 141). Hierbei handelt es sich jedoch um eine Extremposition. Eine verfassungsrechtliche Verpflichtung der ISP zur Einhaltung der Netzneutralität wird nicht generell bejaht (vgl. BARAN u. a., 2013, S. 26 f. sowie die dort angegebene Literatur). Art. 87 f. GG ist sowohl mit einer moderaten Form der Netzneutralität als auch mit weitreichenden Netzmanagementbefugnissen zu vereinbaren (vgl. SCHNEIDER, 2011, S. 46). Er verlangt lediglich eine ausreichende Telekommunikationsinfrastruktur als Grundlage für die Wahrnehmung des Rechts auf Information durch die Bürger auch dort, wo dies nicht in allen Aspekten wirtschaftlich ist (DEGENHART, 2011, S. 73). Die geltenden einfachgesetzlichen Bestimmungen reichen zur Herleitung von Netzneutralität nicht aus. Weder die Bestimmungen des TKG über Zugangsregulierung bzw. Entgeltregulierung und Missbrauchsaufsicht sind hinreichend, um daraus eine konkrete Priorisierungsregelung herzuleiten, noch schließt §19 Abs. 4 GWB bei bestehender Marktmacht Differenzierung per se aus (DEGENHART, 2011, S. 71). Die Relevanz der durch Deep Packet Inspection gewonnenen

Daten als Marketingtool könnte die ihrer Verwendung für Traffic Management übersteigen (vgl. COOPER, 2013, S. 116). Bisher gibt es keine Hinweise auf eine Filterung von Inhalten aus Eigeninitiative der ISP (vgl. KÖRBER, 2012, S. 42). Geht DPI der Durchsicht und Manipulation des Datenverkehrs voraus, könnte das Fernmeldegeheimnis verletzt werden. In diesem Fall würde auch das Internet durch Art. 10 Abs. 1 GG geschützt (HOLZNAGEL und SCHNEIDER, 2011, S. 49). Trotz der intensiven Diskussion des Themas Netzneutralität in Deutschland, angefangen bei der Enquete Kommission für die digitale Gesellschaft bis hin zum Entwurf einer Netzneutralitätsverordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie aus dem Juni 2013, der Umsetzung der europäischen Vorgaben durch Festbeschreibung des Grundsatzes der Netzneutralität als Regulierungsziel über §41a TKG wurde bisher keine verbindliche Priorisierungsregelung getroffen, obwohl dies nun auf dem Verordnungswege geschehen könnte. Es kann also davon ausgegangen werden, dass derzeit bewusst von einer konkreteren Umsetzung Abstand genommen und die Diskussion weiter fortgeführt wird.

Eine einheitliche Definition der Netzneutralität erfolgte weder auf nationaler Ebene noch auf der Ebene überstaatlicher Organisationen. Wo es eine überstaatliche Rahmengesetzgebung oder einen Konsens zu einer allgemeinen Formulierung gibt, sind diese so weit gefasst, dass ein breites Spektrum möglicher Priorisierungsregime mit den jeweiligen Formulierungen vereinbar ist. Auf EU-Ebene hat dies zur einer beträchtlichen Divergenz bei der Umsetzung der Rahmenrichtlinie geführt und stellt eine ernstzunehmende Gefährdung des einheitlichen europäischen Marktes im Bereich der digitalen Kommunikation dar (vgl. SLUIJS, 2012, S. 1648).

## 2.3 Bandbreite möglicher Priorisierungsregime

Ein Ansatz von Kruse zur Einteilung von Priorisierungsregimen ermöglicht die Einordnung bestehender Vorschläge zur Netzneutralität. Die Klassifikation (vgl. Tabelle 2.1) umgeht das Problem der mangelnden Begriffsschärfe und des jeweils unterschiedlichen Fokus der einzelnen Ansätze. Der Grad der Diskriminierung nimmt mit der Ordnungszahl zu, die Festlegung einer Schwelle für das Vorliegen von Netzneutralität bzw. Diskriminierung unterbleibt bewusst. Es kann unterstellt werden, dass alle Diskussionsteilnehmer bei den unter 5 zusammengefassten Verhaltensweisen eine Verletzung der Netzneutralität konstatieren. Ebenso sollte ein Netz, in dem die völlige Gleichbehandlung sämtlicher Datenpakete praktiziert wird, fraglos als neutrales Netz ohne Diskriminierung eingestuft werden.<sup>8</sup> Die für die Diskussion relevanten Verhaltensweisen der Netzbetreiber befinden sich nicht in den Extrembereichen des Spektrums, sondern im Mittelfeld. Gerade hier besteht zwischen den Diskutanten Uneinigkeit darüber, ob ein bestimmtes Verhalten bereits Diskriminierung, also einen Bruch der Netzneutralität, darstellt oder nicht. In Modellen tauchen die mit der Definition 1 identische Festschreibung der Best-Effort Datenweiterleitung, die sowohl die relative als auch die absolute Priorisierung untersagt, und die Festschreibung einer individuellen oder unternehmensübergreifenden (Definition 2) Einheitsqualität als Operationalisierung der Netzneutralität auf. Quality of Service wird als (un)vollkommene Qualitätsdifferenzierung modelliert und entspricht Definition 4.

<sup>8</sup>Dies ist eine Klassifizierungsfrage und somit zunächst ein deskriptives, kein normatives Problem.

Tabelle 2.1: Das Spannungsverhältnis zwischen Netzneutralität und Diskriminierung

1	<b>Völlige Gleichbehandlung</b> aller Datenpakete an jedem Router etc. (keine Priorisierung, kein Quality of Service, kein <i>access tiering</i> ), auch <b>strikte Netzneutralität</b>
2	Gleichbehandlung aller Versender, die den gleichen Preis pro Datenpaket zahlen, d.h. die die gleiche Priorität (DSL Qualität) erhalten ( <b>unterschiedliche Preise für unterschiedliche Qualität</b> nach Wahl des Versenders)
3	Ungleichbehandlung von Diensten, die den gleichen Preis pro Datenpaket (z. B. =0) zahlen, nach "vermutetem Wert" des Dienstes ( <b>nicht pretiale Priorisierung</b> )
4	Unterschiedliche Preise für unterschiedliche Dienste bei gleicher Qualität (Priorität) nach Zahlungsbereitschaft (bzw. Preis-Elastizität)(= klassische Preisdifferenzierung)
4a	zur Gewinnmaximierung im unregulierten Monopol oder bei Wettbewerb
4b	Ramseypreise
4c	Preise, die zur Internalisierung herrschender indirekter Netzeffekte führen
5	Ungleichbehandlung von Diensten, die den gleichen Preis pro Datenpaket (z. B. P=0) zahlen, um eigene Dienste gegenüber konkurrierenden Internet-Diensten zu protegieren
5a	im Monopol
5b	im Oligopol (kollektive Marktbeherrschung?)
5c	im Wettbewerb

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an einen Vorschlag von KRUSE

Solange nicht die Erkenntnisse der Theorie der zweiseitigen Märkte herangezogen werden, ist ökonomisch zwischen den verschiedenen Nutzergruppen der Plattform des ISP bei der Bepreisung bzw. der Priorisierung kein Unterschied zu machen. Eventuelle Differenzierungen durch die Wettbewerbsbehörde sollten ausschließlich auf dem Ausmaß der vorhandenen Marktmacht gegenüber vor- bzw. nachgelagerten Wertschöpfungsstufen beruhen. Die nachgefragte Dienstleistung Datenübertragung ist identisch. Dennoch wird in der Debatte um die Netzneutralität zwischen einer Bepreisung der Endnutzer (*consumer tiering*) und einer Bepreisung der Inhalte- und Diensteanbieter (*access tiering*) unterschieden, und ein Verbot des *access tiering* (ZPR) diskutiert. Nicht jeder ISP kann Terminierungsgebühren durchsetzen. Bestehende Paid Peering Abkommen richteten sich typischerweise nicht an kleinere Inhalte- und Diensteanbieter, sondern an andere Netzbetreiber oder Betreiber von Content Delivery Network (vgl. WELLER, 2011, S. 46 f. vgl. MINNE, 2012-2013, S. 240). Die technischen Voraussetzungen von Priorisierung sind unabhängig vom Adressaten. Empirisch scheint *access tiering* noch nicht zu Marktverzerrungen geführt zu haben. Dennoch werden mögliche negative Folgen des *access tiering* in einer Vielzahl von Papieren diskutiert (vgl. LEE und WU, 2009, S. 74), während *consumer tiering* in der Literatur weniger kritisch gesehen wird (vgl. u.a. GANLEY und ALLGROVE, 2006, S. 457 & 463). Andererseits wird *consumer tiering*, mit Ausnahme volumenbasierter Tarife, nicht praktiziert (vgl. KRÄMER und WIEWIORRA, 2015, S. 326 sowie FN 2). Eine entsprechende Differenzierung der Priorisierungsregime rein nach

Adressaten ist anhand des vorliegenden Schemas nicht möglich und erscheint weder technisch noch ökonomisch sinnvoll. Aus der Theorie der zweiseitigen Märkte ist eine Differenzierung der Nachfragergruppen, für die eine Bepreisung zulässig sein soll, nicht herzuleiten. Vielmehr bedarf eine gewinn- oder wohlfahrtsmaximierende Preissetzung auf zweiseitigen Märkten der Quersubventionierung, die ohne eine Bepreisung aller relevanten Nachfragergruppen schwer durchführbar ist. Dementsprechend wurde die ursprüngliche Tabelle von mir um die Kategorie 4 c ergänzt, die ein Bepreisungsregime bezeichnet, das auf die Internalisierung der existierenden indirekten Netzwerkeffekte zielt.

## 3 Netzqualität und Netzauslastung

The history of the Internet has been a history of increasing use, periodic congestion, relief (through increased provisioning of network capacity), followed by further increase in use (BERNBOM, 2000, S. 15).

### 3.1 Netzqualität

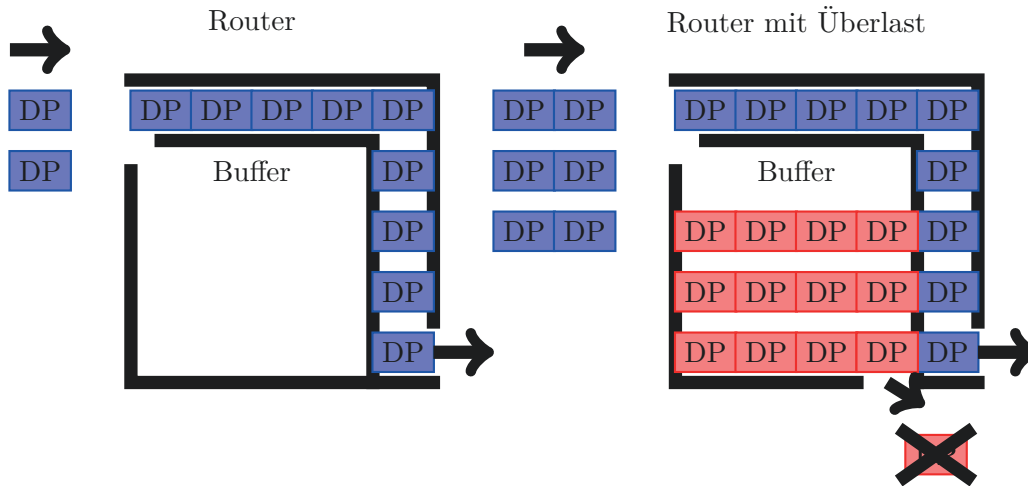
Die Netzqualität bemisst sich als Kombination der Qualitätsparameter: Verzögerung (Latenz, engl. Delay), Paketverlust (engl. Packet Loss), Jitter (Schwankung der individuellen Paketverzögerung), Datenübertragungsrate. Die Gewichtung der einzelnen Aspekte ist anwendungsabhängig. Diese Multidimensionalität der Qualität erschwert die Feststellung der Differenzen zwischen der Übertragungsleistung und den dafür abgerechneten Kosten, wie sie den verschiedenen Netzneutralitätsdefinitionen (vgl. Tabelle 2.1 S. 21) zugrunde liegt.

Das Internet Protocol als Best-Effort Service befördert nach bestem Vermögen jedes einzelne Datenpaket so schnell wie möglich vom Ursprungs- zum Zielort, macht jedoch keine verbindlichen Zusagen bezüglich der Verzögerung einzelner Pakete, des Jitter oder der Verlustrate innerhalb eines Datenstroms. Dies erzeugt für Multimedia-Anwendungen Schwierigkeiten, da bspw. Videokonferenzen oder VoIP empfindlich auf eine Verschlechterung der Qualitätsparameter reagieren (KUROSE und ROSS, 2009, S. 616). Zwar ist es möglich, für das Gesamtnetz eine technische Quality of Service (QoS) festzulegen und den Netzausbau sowie das Netzmanagement so zu gestalten, dass die Qualitätsparameter des Netzes innerhalb der festgelegten Grenzen bleiben, dies ist jedoch nicht identisch mit einer garantierten Qualität für einzelne Dienste oder Kunden (BRENNER u. a., 2007, S. 26). Für eine kundenbezogene QoS reicht die Bereitstellung von Überkapazitäten (Overprovisioned Best-Effort) in der Regel nicht aus, hier muss zumindest auf Priorisierung, wenn nicht sogar auf die Bereitstellung gesonderter (virtueller) Verbindungen zurückgegriffen werden.

Bei Überlast werden Pakete zunächst im Buffer zwischengespeichert. Hier entsteht der Queuing Delay, die aus Sicht der Netzneutralität interessanteste Verzögerung. Ist der Speicherplatz im Buffer vollständig belegt und treffen weiterhin Pakete ein, beginnt der Buffer überzählige Pakete zu verwerfen (vgl. Abbildung 3.1). Wie er dabei verfährt, bestimmt bisher der Betreiber über eine entsprechende Regel. So ist es prinzipiell möglich, von der Default-Lösung des First-in-First-out abzuweichen und Pakete anhand gewisser Charakteristika (Toleranz der Anwendung gegenüber Datenverlust oder Verzögerungen, der Herkunft oder dem Bestimmungsort der Pakete) zu selektieren (vgl. WORKING PARTY ON TELECOMMUNICATION AND INFORMATION SERVICES POLICIES, 2007, S. 11). Dies ist technisch effizienter, da einige Anwendungen auf Paketverlust sensibler reagieren als andere und innerhalb derselben Anwendung Pakete eine unterschiedlich große Relevanz für die Funktion besitzen (vgl. S. 40). Einige Verfahren zur Überlastkontrolle verwerfen Pakete bereits ab

einer kritischen Schwelle, bei der trotz Speicherplatz im Buffer eine Überfüllung als hinreichend wahrscheinlich gilt, um eine Reduktion der gesendeten Pakete über die das Ausbleiben der Empfangsbestätigung für die verworfenen Pakete wünschenswert zu machen.

Abbildung 3.1: Reaktion des Buffers auf Überlast bei Anwendung des FiFo-Prinzips



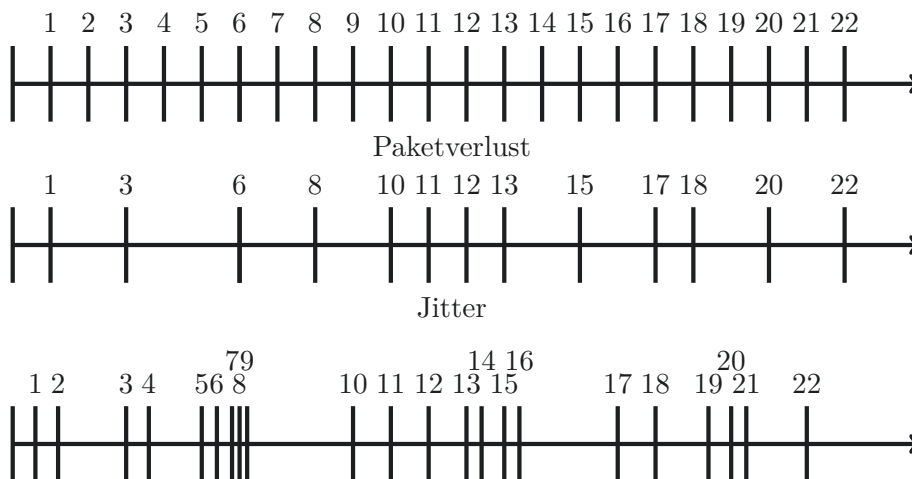
Eigene Darstellung in Anlehnung an: WORKING PARTY ON TELECOMMUNICATION AND INFORMATION SERVICES POLICIES (2007, S. 11, Abb. 2)

Die Bandbreite gibt die maximale Übertragungskapazität einer Netzwerkverbindung an und ist der einzige Qualitätsparameter der Datenübertragung, der sich regelmäßig in Endkundenverträgen findet. Meist wird eine Geschwindigkeit für den gesamten Zugang angegeben, differenzierte Zusagen von Übertragungsqualität für spezifische Dienste sind unüblich (BRENNER u. a., 2007, S. 26), zumal die Maximalkapazität und nicht die Durchschnittskapazität festgelegt wird.

Delay bezeichnet die Gesamtverzögerung, also die Zeit, die ein Datenpaket vom Sender zum Empfänger benötigt. Auf dem Weg zwischen zwei Netzknotenpunkten ist ein Datenpaket mehreren Verzögerungsquellen ausgesetzt. Die wichtigsten Verzögerungsursachen sind **nodal processing delay** (Verzögerung durch die Verarbeitung des Paketes durch den Router), **queuing delay** (Verzögerung durch die in der Warteschlange des Routers verbrachte Zeit), **transmission delay** (Verzögerung bei der Vorbereitung des Datenpaketes auf die Weiterleitung) sowie **propagation delay** (Verzögerung bei der Weiterleitung selbst); die Summe der einzelnen Verzögerungen ergibt das **total nodal delay**, also die Gesamtverzögerung an einem Netzknotenpunkt (KUROSE und ROSS, 2009, S. 36 f.). Während das Processing Delay sich im Rahmen von wenigen Microsekunden bewegt, kann die Verzögerung durch den Aufenthalt in der Warteschlange in der Praxis zwischen einigen Microsekunden und einigen Millisekunden betragen. Das Transmission Delay beträgt, ähnlich wie das Processing Delay, einige Microsekunden. Die Verzögerung durch die Datenübertragung wird durch den Abstand zwischen den betroffenen Netzknoten und die Übertragungsgeschwindigkeit bestimmt, was generelle Aussagen hinfällig macht (vgl. KUROSE und ROSS, 2009, S. 37 f.). Content Delivery Networks verringern das Gesamtdelay durch optimiertes Routing, also die Verringerung der Zahl der passierten Netzknotenpunkte. Zusätzlich zu den Verzögerungen durch die Übertragung innerhalb des Netzes können bei den Endgeräten Verzögerungen ent-

stehen (KUROSE und ROSS, 2009, S. 44 f.). Für VoIP liegt der Toleranzbereich zwischen 150 und 400 Millisekunden, kleinere Verzögerungen können vom Menschen nicht wahrgenommen werden, größere Verzögerungen führen zu Verständigungsproblemen und im Extremfall zum Zusammenbruch der Kommunikation. Daher werden entsprechend verzögerte Datenpakete von den Endgeräten in der Regel verworfen (KUROSE und ROSS, 2009, S. 618).

Abbildung 3.2: Störungen bei der Datenübertragung  
Störungsfreier Datendurchfluss



Eigene Darstellung in Anlehnung an: WORKING PARTY ON TELECOMMUNICATION AND INFORMATION SERVICES POLICIES (2007, S. 20, Abb. 5)

Packet Loss (Paketverlust) entsteht häufig infolge von Netzwerküberlastungen oder durch technische Störungen innerhalb der einzelnen Netzwerkkomponenten. Er wird gemessen als der prozentuale Anteil der verlorenen Datenpakete am Paketaufkommen (vgl. BRENNER u. a., 2007, S. 27). Anders als die traditionellen Webanwendungen ersetzen zeitkritische Anwendungen verlorene Pakete nicht durch eine erneute Sendeaufforderung und sind sensibler gegenüber Paketverlust (vgl. BRENNER u. a., 2007, S. 27).

Bei Jitter handelt es sich um ungleichmäßige Verzögerungen zwischen den einzelnen Paketen eines Datenstroms, also die Schwankung des Delays (vgl. Abbildung 3.2). Die einzelnen Pakete kommen stoßweise im Router an, ohne dass ein zugrunde liegender Takt erkennbar wäre (WORKING PARTY ON TELECOMMUNICATION AND INFORMATION SERVICES POLICIES, 2007, S. 19). Die Toleranz einzelner Anwendungen gegenüber diesem Problem ist sehr unterschiedlich (FELTEN, 2006, S. 4). So werden bestimmte Anwendungen bspw. VoIP deutlich behindert, andere Multimedia-Anwendungen können mit Hilfe einer entsprechenden Kennzeichnung des Zielabstandes bei den Paketen diesem Phänomen durch die Wiedergabe mit korrekten Abständen begegnen und Qualitätsverschlechterungen in der Anwendung minimieren bzw. ganz verhindern. Auch eine Priorisierung verzögerter Pakete im Router bzw. das Zurückhalten deutlich schnellerer Pakete kann das Auftreten von Jitter minimieren. Leider können beide Techniken (die Verzögerung bzw. die bevorzugte Weiterleitung) auch zur künstlichen Erzeugung von Jitter genutzt werden, die von einigen Autoren als Taktik zur Behinderung von Anwendungen, insbesondere VoIP, rivalisierender Anbieter diskutiert wird (vgl. u.a. FELTEN, 2006, S. 4).

## 3.2 Überlastdefinitionen

Die Definition der Überlast ist nicht einheitlich. Die Unterschiede bedingen eine unterschiedliche Beurteilung der Frage nach dem Bestehen von Überlast in einer konkreten Situation (vgl. BAUER u. a., 2009, S. 8). Regulierungsbehörden sehen sich Akteuren gegenüber, die jeweils ein Interesse an der Verwendung spezifischer Definitionen besitzen. Die Kenntnis der Eigenschaften der unterschiedlichen Definitionen ist für die Beurteilung von Aussagen bezüglich Häufigkeit des Auftretens von Überlast und ihrer zeitlichen Dauer zentral, um den tatsächlichen Netzzustand bzw. die wahrscheinliche Wirkung der unterschiedlichen Priorisierungsregime zu beurteilen.

Unterabschnitt 3.2.1 stellt den Ansatz der Warteschlangentheorie vor. Dieser stark formalisierte Ansatz findet als häufig Eingang in ökonomische Modelle (vgl. Kapitel 6). Die folgende TCP/IP Interpretation der Überlast ähnelt der Warteschlangendefinition des Phänomens insofern, als die Warteschlangendefinition als Transmission Control Protocol (TCP)/Internet Protocol (IP) mit einer Bufferlänge von Null interpretiert werden kann. Diese Definition wird zur praktischen Überlastkontrolle verwendet und in Unterabschnitt 3.2.2 analysiert. Die Relevanz des Konzeptes ergibt sich, ebenso wie jene der in Unterabschnitt 3.2.3 Administrative Überlastdefinition diskutierten Auffassung aus der Anwendung bei der dezentralen bzw. zentralen Überlastkontrolle. Es wird gezeigt, dass ein gegebenes Datenaufkommen nicht unbedingt zu hoher Überlast im Sinne der Warteschlangentheorie führt, auch wenn Netzadministratoren bereits administrative Überlast konstatieren würden. Die letzte vorgestellte Definition, die ökonomische, ist die für die Wohlfahrtsbetrachtung relevante, da hier die mit der Überlast verbundenen Kosten in den Mittelpunkt der Betrachtung gerückt werden.

Überlastprobleme treten als direkte Konsequenz der gemeinsamen Nutzung begrenzter Ressourcen auf (BAUER u. a., 2009, S. 4). Das Phänomen ist seit der Frühphase der Netzwerkentwicklung bekannt, wurde jedoch nicht in den Mittelpunkt gestellt. Sowohl in der Literatur als auch im Denken der beteiligten Techniker überwog der Gedanke der gemeinsamen Nutzung und der damit einhergehenden Kostenersparnisse.<sup>1</sup> Wartezeiten für die Inanspruchnahme von Ressourcen scheinen so geläufig gewesen zu sein, dass sie erst 1961 durch Leonard Kleinrock diskutiert wurden (BAUER u. a., 2009, S. 4 f). Überlast stellt sich ein, wenn die Netzressourcen den an sie gestellten Anforderungen nicht mehr gewachsen sind, wenn also die Gemeinschaft der Nutzer ein Datenaufkommen oberhalb der vorhandenen Kapazität<sup>2</sup> erzeugt. Nachfragestruktur, vorhandene Kapazität, Netzarchitektur und Netzmanagement determinieren gemeinsam, wann, wie und wo eine Überlastsituation entsteht.

### 3.2.1 Überlastdefinition durch die Warteschlangen-Theorie

Die *Warteschlangen-Theorie* diagnostiziert Überlast, wenn die Ankunftsrate der Pakete größer ist als die Geschwindigkeit, mit der sie vom Router weiter verschickt werden (vgl. BAUER u. a., 2009, S. 8). Einerseits konstatiert sie Überlast, wenn die Warteschlange des Routers noch nicht voll ist, keine Pakete verworfen werden und u. U. keine starke Verzö-

<sup>1</sup>VANBERG (2008, S. 34-61) stellt Entwicklung und technische Hintergründe des Internets aus ökonomischer Sicht dar, NAUGHTON, 2000 gibt einen allgemeinen Überblick.

<sup>2</sup>Die enge Interpretation des Kapazitätsbegriffs konzentriert sich auf die reine Leitungskapazität des Netzes, die weiter gefasste bezieht Versenderegeln der Router sowie der Speicherregeln der Buffer mit ein.



gerungen oder Schwankungen in der Verzögerung auftreten, falls z. B. eine Abweichung in Ankunfts- und Ausgangsgeschwindigkeit nur sehr kurzfristig besteht. Andererseits können Ausgangs- und Eingangsgeschwindigkeit identisch sein und trotzdem *Packet Loss* oder *Delay* auftreten. Diese fallen laut Definition der Warteschlangen-Theorie nicht in eine Überlastphase, wenn sie durch die Größe bereits bestehender Warteschlangen und nicht durch das Anwachsen der Warteschlange bedingt sind. Ist die Warteschlange so lang, dass die Timer der einzelnen Pakete auslaufen, bevor sie weiter versandt werden können und werden die Datenpakete, wie in TCP üblich, nochmals angefordert, kann sich die Situation selbständig perpetuieren (vgl. TANENBAUM, 2003, S. 424; GEVROS u. a., 2001, S. 22 sowie die dort angegebene Literatur). Vereinfacht liegt für die *Warteschlangen-Theorie* Überlast vor, wenn die Warteschlange wächst. Sie besteht nicht mehr, wenn die Warteschlange des Routers zu schrumpfen beginnt. Es handelt sich nicht um einen binären Zustand, vielmehr kann die durchschnittliche Auslastung prozentual angegeben werden, weshalb diese Überlastdefinition gerne für ökonomische Modelle verwendet wird.

### 3.2.2 Überlastdefinition durch TCP/IP

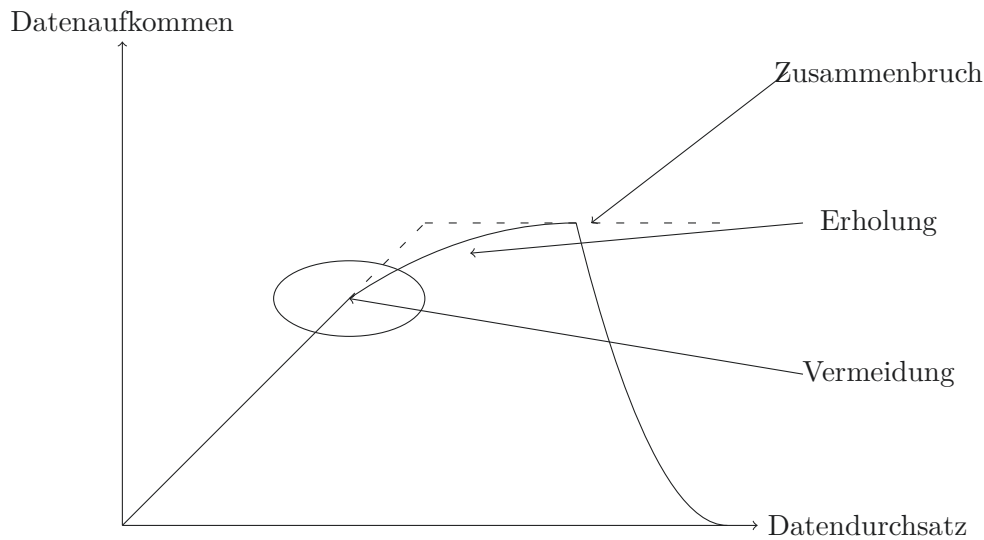
Beim Versuch des Überlastmanagements über TCP/IP (vgl. Abbildung 3.3) wird ein eigentlich zur Flusskontrolle, also der Kommunikation zwischen den beiden Endgeräten einer bestimmten Session, entwickelter Mechanismus zusätzlich für die Kontrolle des Datenaufkommens insgesamt verwendet (GEVROS u. a., 2001, S. 17). Durch den fehlenden Blick auf das Gesamtnetz gibt es zwangsläufig Probleme bei der *gerechten*<sup>3</sup> Verteilung notwendiger Lastreduktionen auf die einzelnen Nutzer. Dennoch handelt es sich um den wichtigsten Mechanismus zur Verhinderung und Beseitigung von Überlast über den das Internet derzeit verfügt (BAUER u. a., 2009, S. 3).

Überlast wird bei TCP/IP angezeigt durch den Verlust von Datenpaketen. Dieser führt zu einer Reduktion der Senderate pro geöffnetem Flow. Die beteiligten Endpunkte verringern jeweils die Ausgangsrate der Datenpakete. Durch das Zusammenspiel der Reduktion aller beteiligten Endpunkte reduziert sich in der Folge die Gesamtlast. Dabei verfährt das Protokoll folgendermaßen: solange eine Anwendung keinen Paketverlust registriert, wird die Rate der gesendeten Pakete kontinuierlich verdoppelt, bis ein Paketverlust auftritt um die vorhandene Bandbreite zügig komplett zu nutzen. In der Folge eines Datenverlustes wird die Senderate solange halbiert, bis kein Paketverlust mehr auftritt. Dieser Algorithmus wird als flussbasierter Kontrollmechanismus bezeichnet, weil er an den Endpunkten der TCP Session ansetzt und nicht an den Weiterleitungspunkten. TCP reduziert die vom Sender ausgehenden Datenmengen, um an einem späteren Punkt des Transportweges auftretende Überlastsituationen zu entschärfen. Dabei erkennt das Protokoll nicht, warum oder an welchen Punkten Daten verloren gehen, es registriert allein den Datenverlust. TCP reduziert gleichzeitig die Datenmengen aller Anwender mit Paketverlusten und erreicht eine schnelle Verringerung des Datenaufkommens ohne Intervention der Netzbetreiber (vgl. BAUER u. a., 2009, S. 5).

---

<sup>3</sup>Die Interpretation der durch TCP/IP vorgenommene Lastverteilung als *fair* ist lediglich ein Beharren auf einem historischen Zufall durch die Begünstigten. Die Übertragungsprotokolle des Internet sind einerseits offen für Manipulation, andererseits ignorieren sie das Problem der korrekten Kostenzuordnung und verhindern so eine effiziente Verteilung der Überlast (vgl. BRISCOE, 2007, S. 72).

Abbildung 3.3: Netzzusammenbruch durch Überlast



Eigene Darstellung in Anlehnung an GEVROS u. a. (2001, S. 17)

Alle Anwendungen tragen unabhängig von ihrer Qualitätssensitivität gleichberechtigt zur Reduktion des Datenaufkommens bei, der Anteil der einzelnen Nutzer an der Reduktion ist durch die Zahl der geöffneten TCP/IP Sessions steuerbar und damit manipulierbar<sup>4</sup> (vgl. u.a. FELTEN, 2006, S. 6). Technische Lösungen dieses Problems werden bereits diskutiert (BRISCOE, 2007), könnten jedoch an der Abwärtskompatibilität des Systems Internet scheitern, da Vielnutzer wenig Anreiz haben, veränderte Protokolle zu nutzen. Einige latenzresistente Anwendungen verzichten auf Manipulationen und verringern bei Überlast ihre eigene Datenrate überproportional (vgl. [http://en.wikipedia.org/wiki/Micro\\_Transport\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Micro_Transport_Protocol)). Diese Strategie ist für Anbieter attraktiv, die aufgrund der großen generierten Datenmenge ein Blocking ihrer Datenpakete befürchten und die aufgrund mangelnder Latenzsensitivität der Anwendung keine Zahlungsbereitschaft für QoS aufweisen.

### 3.2.3 Administrative Überlastdefinition

Die vorgestellten Definitionen gingen von der Perspektive des einzelnen Routers (Warteschlangentheorie) oder des einzelnen Nutzers (TCP/IP) aus. Die administrative Sichtweise untersucht die Auslastung von Verbindungen zwischen zwei Punkten. Netzbetreiber kommen aus mehreren Gründen für die Rolle des Überlastverwalters in Frage: Erstens hängt die Netzkapazität maßgeblich von den Investitionsentscheidungen der Netzbetreiber ab, zweitens wird die Nachfrage durch die Vermarktung des Netzes beeinflusst, drittens wird die Bandbreite der Teilnehmer Anschluss Leitung durch die Netzbetreiber gewählt und begrenzt das maximale Datenaufkommen der einzelnen Teilnehmer (BAUER u. a., 2009, S. 4-5). Einfluss auf die Überlast besteht aufgrund der vorgelagerten Investitionsentscheidungen von Netzausbau und der Durchsetzung von Priorisierung in der langen bzw. mittleren Frist.

<sup>4</sup>Verwendet Nutzer A eine Vielzahl von Sessions, Nutzer B hingegen nur eine, so werden allen Sessions gleiche Anteile an der vorhandenen Bandbreite zugestanden, Nutzer A steigert also sein verfügbares Datenvolumen (vgl. BRISCOE, 2008).

Lehrbücher zum Netzwerkmanagement definieren Überlast als das Verwerfen gesendeter Pakete. Die Diagnose von Überlastsituationen erfolgt tendenziell später als durch die Warteschlangendefinition, da dem Verwerfen von Paketen in der Regel eine Phase mit höherer Ankunfts- als Ausgangsgeschwindigkeit vorausgeht. Relevant ist diese Definition durch ihre Übereinstimmung mit der Funktionsweise der Flusskontrolle durch TCP/IP, da das TCP Protokoll wie dargestellt ausschließlich auf verworfene Pakete reagiert (vgl. BAUER u. a., 2009, S. 9). Netzadministratoren konstatieren Überlast, wenn die durchschnittliche Auslastung des Knotenpunktes innerhalb des betrachteten Zeitintervalls einen bestimmten Schwellenwert überschreitet. Die Zeitintervalle sind typischerweise in der Größenordnung einer Minute oder mehr, der Schwellenwert liegt deutlich unter einer Netznutzung von 100 %. Im Fall von Comcast bspw. würde ein Port als überlastgefährdet gewertet, wenn er innerhalb von 15 Minuten zwischen 70 und 80 Prozent Auslastung aufweist (vgl. BAUER u. a., 2009, S. 10). Die Definition ist kurzfristigen Effekten gegenüber blind. Bei einer konstant auftretenden Auslastung von 70 % läge die Ankunfts- als Ausgangsgeschwindigkeit der Pakete nicht oberhalb der Ausgangsgeschwindigkeit. Es kommt also weder zu einem Aufbau von Warteschlangen, noch zum Verlust oder zur Verzögerung von Paketen. In einem solchen Fall würden die alternativen Definitionen daher nicht von Überlast sprechen. Ist der Datenfluss nicht stetig, können ab dieser Schwelle Qualitätseinbußen bei der Datenübertragung verzeichnet werden. Die Zahl der Pakete, die das Ziel innerhalb der vorgesehenen Zeit erreichen, steigt unterproportional zu den versandten Paketen (vgl. Abbildung 3.3 S. 28). Selbst bei einer geringeren Auslastung kann es zu Delay, Packet Loss oder Jitter kommen, da diese durch kurzfristig höhere Paketankunfts- als Ausgangsraten gekennzeichnet sind, die in der langfristigeren Betrachtung durch Phasen mit geringem Datenaufkommen nivelliert werden.

### 3.2.4 Ökonomische Überlastdefinition

Die ökonomische Überlastdefinition fokussiert den Aspekt, dass anderen Anwendern durch das Versenden eines Datenpaketes Kosten<sup>5</sup> entstehen, bzw. entstehen könnten. In der Interpretation von BAUER u. a. (2009) könnte ein Knotenpunkt oder Router in dieser Definition sogar als überfüllt gelten, wenn noch keine Pakete verworfen werden und noch keine Warteschlange entstanden ist. Es reicht bereits aus, dass ein marginaler Anstieg der Datenankunftsrate eine Warteschlange entstehen lässt (BAUER u. a., 2009, S. 12). Dies entspricht im Wesentlichen tatsächlich dem Gebrauch in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur. Allerdings ist hier hinzuzufügen, dass Ökonomen nicht von einer maximalen Reduktion der Überlast als Ziel ausgehen. Sie befürworten vielmehr eine Optimierung der Überlast in dem Sinne, dass die Grenzkosten der Überlastvermeidung gerade den Grenzkosten der Überlast entsprechen sollen (KRUSE, 2009b).

Zur Verhinderung zukünftiger Überlastepisoden erfolgt regelmäßig ein Ausbau von Verbindungen, die kurzzeitig oder durchschnittlich Auslastungen über 50 % aufweisen (ENQUETE-KOMMISSION INTERNET UND DIGITALE GESELLSCHAFT, 2011b, S. 1). Sowohl die Zahl der Netznutzer als auch die von den einzelnen genutzte Kapazität nimmt stetig zu (vgl. Abschnitt 3.3). Ein Ende dieses Trends ist nicht abzusehen. Selbst ein strategisch bereits deut-

<sup>5</sup>Zur Theorie der Stauexternalitäten und ihrer Wirkung innerhalb überfüllbarer Netze vgl. KRUSE (2009b); KRUSE (2009a); BRENNER u. a. (2007). Einzelne Anwendungen reagieren unterschiedlich sensibel auf Verzögerungen oder Jitter und sind jeweils mit unterschiedlichen Nutzen für die Anwender verbunden.

lich über die derzeitige Nutzung dimensioniertes Netz<sup>6</sup> wird in absehbarer Zeit nicht mehr genügend Kapazität aufweisen. Gegen eine maximale Überdimensionierung sprechen aus Sicht der Netzbetreiber unter anderem deren Erfahrungen während des *fiber glut* (NUECHTERLEIN und WEISER, 2005, S. 36-37) zu Beginn des Jahrtausends. Damals führte eine zu optimistische Einschätzung des zukünftigen Bedarfs gemeinsam mit nicht antizipierten technologischen Entwicklungen zu einer deutlichen Überversorgung mit Bandbreite und einem entsprechenden Preisverfall.

### 3.3 Netzkapazität und Netznutzung

Während Mitte der 90er Jahre das www auch ironisch als das *'world wide wait'* bekannt war (vgl. OU, 2008, S. 3) gibt es heute lediglich Prognosen bezüglich der drohenden Netzüberlastung.<sup>7</sup> Empirische Belege für ein zu erwartendes dauerhaftes Ungleichgewicht zwischen Netzkapazität und Netznutzung wurden nicht erbracht (vgl. auch JÄCKEL, 2013, S. 20), es wird lediglich die Hypothese aufgestellt, dass ein über der Nutzungszunahme liegendes Netzwachstum unwahrscheinlich sei (vgl. YOO, 2006b, S. 47). Dafür spricht, dass die Preisentwicklung innerhalb der Informationstechnologie sehr unterschiedlich verläuft; deutlichen Preissenkungen bei Datenverarbeitung und -speicherung stehen lediglich moderate Preissenkungen bei der Datenweiterleitung gegenüber, für letztere scheint Mores Gesetz nicht zu gelten (CROWE, 2007, S. 487-489). Demgegenüber führt bereits HASS (2007, S. 1607ff.) an, dass das Stanford Linear Accelerator Center mit seinem Internet End-to-End Performance Monitoring Project und den darin erfassten Daten zur Performance und Auslastung des Internets nicht auf eine steigende Relevanz von Überlastepisoden hindeutet. Die Daten legen einen Rückgang der Round Trip Time sowie von Packet Loss und Jitter zumindest für Nordamerika und Europa nahe (vgl. <http://www-iepm.slac.stanford.edu/pinger/pinger-metrics-motion-chart.html>).

#### 3.3.1 Entwicklung der Netzkapazität

Zur Abschätzung der Netzkapazitätsentwicklung werden die Veränderungen bei der Zahl der Anschlüsse sowie der Bedeutung der einzelnen Anslussttechnologien, der Größe der durchschnittlich und insgesamt zur Verfügung stehenden Bandbreite sowie die Preisentwicklung dargestellt. Die Kosten der Erstellung neuer TALs sinken aufgrund ihres hohen Personalkostenanteils deutlich langsamer als die Kosten des Netzausbaus insgesamt (vgl. MARCUS und MONTI, 2011, S. 15), so dass Anschlusszahlen das Netzwachstum tendenziell unterschätzen. Die weltweite Netzkapazität ist zwischen 2005 und 2010 durchschnittlich jährlich um mehr als 50 % gewachsen (BECKERT u. a., 2011, S. 39). Daten zum Wachstum der einzelnen

<sup>6</sup>Die Hauptkosten für den Netzausbau fallen als Personal- und nicht als Materialkosten an. Eine Überdimensionierung ist rational (TANENBAUM, 2003, S. 120). Der technologische Fortschritt wirkt dem Anreiz zu Überkapazitäten entgegen. Es kann sinnvoll sein, mit dem Ausbau bestimmter Netzteile auf neuere technologische Entwicklungen zu warten bzw. darauf zu vertrauen, dass ein Teil der denkbaren zusätzlichen Last auch durch eine später mögliche bessere Ausnutzung vorhandener Kapazitäten getragen werden wird. Daher ist es wenig sinnvoll, für eine absolute Maximalkapazität zu planen.

<sup>7</sup>MARTINI (vgl. 2011, S. 7 f.) spricht vom *drohenden Verkehrsinfarkt* durch die zunehmende Netznutzung, wohingegen MARCUS u. a. behaupten, dass sich die Zunahme des Internetverkehrs entgegen der landläufigen Meinung abschwächt (vgl. MARCUS u. a., 2008, S. IX).

Anschlusstechnologien stehen nicht zur Verfügung, allerdings ist von einer vergleichsweise großen Bedeutung mobiler Anschlusstechnologien auszugehen. Die Zahl der innerhalb der OECD Länder insgesamt zur Verfügung stehenden Internetanschlüsse nahm um ca. 350 Mio. zu (OECD, 2011b, S. 34). Innerhalb der OECD gab es im Juni 2010 292 Millionen Breitbandanschlüsse. Dies ist das Resultat eines stetigen Wachstums der Breitbandtechnologien (DSL und Kabel) seit ihrer Einführung Mitte der 90er Jahre. Zwischen 2000 und 2009 betrug die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate 39,7 % (OECD, 2011a, S. 133). Insgesamt kann von einer positiven, jedoch fallenden Wachstumsrate des internationalen Datenverkehrs ausgegangen werden (MARCUS und ELIXMANN, 2013, S. 5, Abb. 2). Bestehende Unterschiede im Netzausbau auf internationaler Ebene nivellieren sich zusehends (vgl. ROHMAN und BOHLIN, 2013, S. 5, und die dort zitierte Literatur). Tabelle 3.1 schlüsselt den Zuwachs auf die einzelnen Technologien auf. Es wird deutlich, dass die Zunahme der Gesamtanschlüsse sich durch einen positiven Trend der Breitbandtechnologien, insbesondere Glasfaser, DSL und Kabelanschlüsse, ergibt. Die Zahl der analogen Anschlüsse nahm demgegenüber ab. Innerhalb der EU wuchs DSL 2010 langsamer als die konkurrierende Glasfaser. Der Marktanteil von FTTH mit 1,7 % war noch recht gering aber die nicht-DSL Technologien weisen einen deutlich stärkeren Zuwachs auf als die DSL Technologien (COMMUNICATIONS COMMITTEE, 2010, S. 13-15).

Tabelle 3.1: Veränderung der Anschlusszahlen innerhalb der OECD Länder

Betrachtungszeitraum	2005-2009
Analog	-68.720.103
Breitband	(428.775.533*)
ISDN	-3.986.790
Kabel	34.062.690
DSL	70.513.856
Glasfaser	23.811.155
Mobile	300.387.832
Gesamtzuwachs	356.08.6136

\*Summe der einzeln aufgeführten Technologien

Quelle: OECD (2011b, S. 34)

Seit 2004 stieg die lokal insgesamt zur Verfügung stehende Bandbreite von ursprünglich weniger als 250 Terabit per second (Tbps) auf ca. 2500 Tbps (BECKERT u. a., 2011, S. 42). Eine Gegenüberstellung mit dem Wachstum der Nutzerzahlen innerhalb desselben Zeitraums von ca. 250 Mio. hin zu ca. 750 Mio. (BECKERT u. a., 2011, S. 41) verdeutlicht die Qualitätsverbesserungen für den einzelnen Nutzer. Ein OECD Vergleich von 101 Anbietern mit insgesamt 686 Angeboten ergab, dass zwischen Oktober 2009 und September 2010 die durchschnittliche beworbene Geschwindigkeit um mehr als 20 % anstieg (von 30,5 auf 37,5 Mbit/s). Obwohl dies wenig über tatsächlich verfügbare Geschwindigkeiten aussagt, kann es doch als Folge des Netzausbaus und damit einhergehender größerer verfügbarer Geschwindigkeiten gewertet werden (OECD, 2011a, S. 141). Das Communication Committee der Europäischen Kommission geht von einem klaren Trend zu höheren Geschwindigkeiten aus, was sich unter anderem in der Aufnahme sehr hoher Geschwindigkeiten (30-100 Megabits per second (Mbit/s) sowie >100 Mbit/s) bei der Datenerhebung durch Eurostat widerspiegelt (vgl. COMMUNICATIONS COMMITTEE, 2010, S. 23).

Die den Nutzern tatsächlich zur Verfügung stehenden Geschwindigkeiten werden unter anderem im *State of the Internet* Bericht von *Akamai* dargestellt. Dort wird von einem 6,1 % Geschwindigkeitszuwachs der Verbindungsgeschwindigkeiten im Oktober 2010 im Vergleich zum gleichen Quartal des Vorjahres ausgegangen. Für das 4. Quartal 2013 betrug der durchschnittliche Zuwachs 5,5 %. Der Anteil hoher Übertragungsraten wächst trotz kurzfristiger Trendabschwächung (vgl. THOMPSON u. a., 2013, S. 17-18). Die steigende Geschwindigkeit in fast allen untersuchten OECD Ländern (vgl. OECD, 2011a, S. 146) ist ein Resultat des Übergangs von analogen zu digitalen Technologien generell bzw. des Glasfaserausbaus in jenen Ländern, in denen die DSL Versorgung bereits einen hohen Teil der Gesamtbevölkerung erfasst. Werden nur Breitbandtechnologien erfasst ist der Geschwindigkeitszuwachs noch größer. Laut OECD nahm die durchschnittliche Verbindungsgeschwindigkeit innerhalb der OECD Länder während des Zeitraums von 2008 bis 2010 jährlich um 15 % für DSL Verbindungen und 20 % für Koaxialkabel zu, und dies bei jeweils fallenden durchschnittlichen Preisen. Der jährlichen Preisverfall für Kabelzugänge betrug 2 % für DSL 5 % (OECD, 2011a, S. 248). Die durchschnittlichen Übertragungskosten sinken, der Preisverfall für die Transportdienstleistung wird durch einen Preisrückgang und eine Qualitätssteigerung für die Übertragungstechnologie ergänzt (vgl. KRÄMER u. a., 2013, S. 797; sowie CALZADA und MARTINEZ-SANTOS, 2014, S. 26).

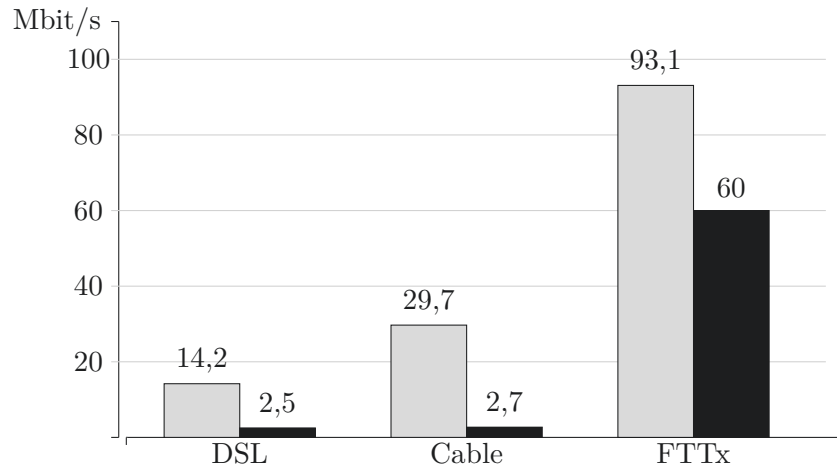
Ein Preisverfall ist sowohl für Endkundenpreise als auch für Peering und Transit zu beobachten. Die Kosten für VPN Services<sup>8</sup> sanken zwischen 2007 und 2010 deutlich, mit regionalen Unterschieden. Der Preisrückgang in New York beträgt mit rund 5.000 \$ nur ein Fünftel des Preisrückgangs in Sao Paulo (von 40.000 \$ auf unter 15.000 \$), spielt sich jedoch auf einem ursprünglich bereits deutlich niedrigeren Preisniveau ab. Insgesamt kann eine internationale Preiskonvergenz konstatiert werden. Die Preisspanne sank von 11.000-40.000 \$ im Jahr 2007 auf ca. 7.000-17.000 \$ im Jahr 2010 (BECKERT u. a., 2011, S. 23). Die Nutzung ist nur für einen kleinen, sinkenden Anteil der Gesamtkosten verantwortlich, die Fixkosten überwiegen deutlich (vgl. MARCUS, 2014a, S. 16). Auch ohne expliziten Rückgriff auf die Nutzungsentwicklung legt die Preisentwicklung nahe, dass zumindest OECD weit die vorhandene Netzkapazität in Relation zur Netznutzung nicht abgenommen hat. Eine Verknappung von Gütern ist meist nicht mit Preisrückgängen, sondern mit Preisanstiegen verbunden.

Ein Kausalzusammenhang zwischen der unterschiedlichen Bewirtschaftung der vorhandenen Kapazitäten und einer Veränderung der absoluten Knappheit von Übertragungskapazitäten ist wahrscheinlich, aber nicht die einzig mögliche Ursache für die Tendenz zur Angleichung der durchschnittlichen Geschwindigkeit beim Up- und beim Download.<sup>9</sup> Geschwindigkeitsdifferenzen bei Up- und Download bestehen bei allen verwendeten Technologien (vgl. Abbildung 3.4). Dies ist keine technische Notwendigkeit, sondern ein Resultat von Anbieterentscheidungen, die ihrerseits eine Reaktion auf das Ungleichgewicht in der Nutzung von Up- und Downloadpotentialen durch die Endkunden darstellen. Der deutlich geringere relative Geschwindigkeitsunterschied für Glasfaser im Vergleich zu DSL und Kabelinternet könnte entweder ein Indiz für eine Verringerung der Notwendigkeit der Reservierung von Kapazitäten für den Downloadbereich darstellen, oder es handelt sich um eine Reaktion der Anbieter auf eine stärkere Gewichtung der Uploadleistung durch die Nutzer. In jedem Fall

<sup>8</sup>Die Aussagen beziehen sich auf *Global Median IP VPN STM-1/OC-3 Lease Prices* für die Metropolen Hong Kong, New York, Singapur, Sao Paulo und New York.

<sup>9</sup>Zu Potential und aktueller Kapazität der Technologie siehe ROHMAN und BOHLIN (2013, S. 5, Abb. 1).

Abbildung 3.4: Differenz zwischen durchschnittlichen Down- (grau) und Upload-Geschwindigkeiten (blau) der einzelnen Technologien im September 2010



Eigene Darstellung nach OECD (2011a, S. 143, Abb. 4.10)

stimmt es mit dem veränderten Verbraucherverhalten (vgl. S. 35) überein.

Die geringe Auslastung der Backboneinfrastruktur ist ein weiteres Indiz dafür, dass die Netzbetreiber nicht an der Kapazitätsgrenze operieren. Während der letzten Jahre nahm der Nutzungsanteil an der insgesamt potentiell verfügbaren Kapazität bei Tiefseekabeln tendenziell ab, mit Ausnahme der transpazifischen Leitungstrasse, dem derzeitigen Engpass bei den submarinen Verbindungen (BECKERT u. a., 2011, S. 48). Anhand dieser Verbindung lässt sich beispielhaft verdeutlichen, wie Infrastrukturbetreiber Kapazitäten vorhalten: von der insgesamt vorhandenen Kapazität von 34 Tbps sind derzeit ca. 11 Tbps tatsächlich nutzbar, von diesen sind 8 Tbps vertraglich gebunden, nur 3 Tbps werden tatsächlich genutzt. Der Anteil des Internets an diesen 3 Tbps beträgt rund 80 %. Eine Kapazitätserweiterung um 1000 % ist also ohne weitere Investitionen für die Provider realisierbar (BECKERT u. a., 2011, S. 38). Die transpazifische Route weist mit 31 % den größten Anteil an Lit Capacity aus, andere internationale Routen (Transatlantik, US-Lateinamerika, Intra-Asien, Europa-Ägypten und Indien-Singapur) nutzen zwischen 13 % und 18 % der Nennleistung. Dementsprechend stehen weiterhin noch nicht in Betrieb genommene Überkapazitäten bereit, ein weiterer Netzausbau im Backbonebereich ist zudem angekündigt (BECKERT u. a., 2011, S. 45). Auch zukünftig ist zusätzliche Kapazität durch die Zuschaltung bestehender ungenutzter Kapazitäten und Kapazitätsausbau verfügbar.

Tabelle 3.2: Veränderung der Anschlusszahlen führender Telekommunikationsunternehmen

	AT&T	Telekom
Betrachtungszeitraum	2006-2010	2007-2010
Analog	-22.791.000	- 8.700.000
Breitband	5.585.000	5.000.000
Mobile	34.574.000	9.900.000
Gesamtzuwachs	17.368.000	8.2000.000

Quelle: DEUTSCHE TELEKOM (2011), AT&T INC. (2010, S. 30) sowie eigene Berechnungen

Die Entwicklung der Netze bekannter Netzbetreiber bestätigt die grundlegenden Trends. Der Netzausbau schreitet in den höheren Ebenen stetig voran. Je näher die betroffene Infrastruktur den Endkonsumenten kommt, desto diskontinuierlicher erfolgt der Ausbau, unter anderem aufgrund der un stetigen Auslastung aufgrund der geringeren Nutzerzahlen und der höheren Ausbaurkosten. Der technologische Fortschritt bewirkt sinkende Kosten für die genutzte Datenkapazität beim Mobilfunk, so führt die Nutzung von LTE zu lediglich 3 % der Kosten pro Mbit/s die bei EDGE anfielen (MARCUS und MONTI, 2011, S. 19, Abb. 5). Insgesamt schwankten 2005 die Kosten für die Übertragung eines Megabyte von maximal 42 US-Cent bis 0,5 US-Cent (MARCUS und MONTI, 2011, S. 20, Abb. 6). Dies unterstreicht die zunehmende Bedeutung des Mobilfunks für den Netzzugang gerade außerhalb von Ballungsgebieten (vgl. Tabelle 3.2). Für die Gewinnentwicklung wird hier beispielhaft AT&T herangezogen, die Entwicklung der Anschlusszahlen in den einzelnen Bereichen wird auch für die deutsche Telekom dargestellt. Beide Unternehmen sind als Marktführer jeweils nicht exemplarisch, jedoch so bedeutend innerhalb ihrer Heimatmärkte, dass die an ihnen zu beobachtenden Veränderungen aus Kundensicht allgemeine Trends darstellen.

AT&Ts Erlöse im Geschäftsjahr 2010 sanken um 6,8 % gegenüber dem Jahr 2009. Netzausbau findet für AT&T hauptsächlich im Mobilbereich (95,5 Mio. Anschlüsse 2010 gegenüber 85,1 Mio. 2009) und im Breitbandbereich (17,8 Mio. 2010 von 17,3 Mio. 2009) statt (AT&T INC. 2010, S. 30). Neben höheren Nutzerzahlen spielt die steigende Nutzung von mobilen und netzgebundenen Datendiensten eine Rolle.<sup>10</sup> Dem steht eine geringere Zahl der Anschlüsse im Bereich Festnetztelefonie (43,7 Mio. 2010 gegenüber 49,4 Mio. 2009) gegenüber. Die Bedeutung des Mobilfunks steigt, der Anteil des leitungsgebundenen Geschäfts am Gewinn sinkt (AT&T INC. 2010, S. 33f). In diesem Segment stellen die Datendienste die einzige Ausnahme bezüglich des negativen Trends dar, sie erwirtschaften einen um 7,5 % höheren Gewinn als im Vorjahr und liegen mit 27.479 \$ im Bereich der Gewinne der leitungsgebundenen Sprachtelefonie (28.315 \$) (AT&T INC. 2010, S. 37), dem Hauptgeschäftsfeld der Telekommunikationsunternehmen in der Vergangenheit (vgl. ODLYZKO, 2006, S. 6). Die leitungsgebundene Telefonie ist rückläufig, so dass für den deutschen Telekommunikationsmarkt Umsatzrückgänge vorausgesagt werden (vgl. HENG, 2011, S. 5, Abb. 7). Die Deutsche Telekom verzeichnet einen Rückgang der Festnetzanschlüsse von 44,7 Mio. 2007 auf 36,0 Mio. 2010. Dem steht eine Zunahme der Breitbandanschlüsse (von 11,4 auf 16,4 Mio.) sowie eine Zunahme der Mobilfunkkunden von 118,4 Mio. auf 128,5 Mio. gegenüber (DEUTSCHE TELEKOM, 2011).

Die abnehmende Bedeutung der Festnetzanschlüsse sowohl bei AT&T als auch bei der Deutschen Telekom, deutet darauf hin, dass dieses Segment im Telekommunikationsbereich generell an Relevanz gegenüber dem Mobilfunkmarkt einbüßt. Auch der Trend hin zu breitbandigeren Technologien ist in den Daten der einzelnen Unternehmen ersichtlich. Beide Trends führen zu einer teilweisen Erosion des bestehenden Terminierungsmonopols der etablierten Anbieter. Die Daten zeigen, dass in den letzten Jahren ein kontinuierlicher Netzausbau erfolgte. Dennoch bestehen international beträchtliche Differenzen bei der Bandbreitenverfügbarkeit (vgl. SHINOHARA u. a., 2011, S.5, Tabelle 1 und Abb. 1). Im Festnetzbereich ist ein Wechsel von analoger Datenübertragung hin zu DSL und Glasfaser zu beobachten, im Mobilfunkbereich erfolgte die Einführung neuer Technologien in regelmäßigen Abständen

<sup>10</sup>Zwischen 2011 und 2013 weitete sich die Nutzung von Handy und Smartphone für den Zugang zum Internet von 29 auf 73 % der befragten 12-19-Jährigen aus. Im gleichen Zeitraum ging die Nutzung des PC durch dieselbe Gruppe von 99 auf 87 % zurück (vgl. FEIERABEND u. a., 2013, S. 30).



(BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE, 2009, S. 34). Fraglich bleibt, ob der Netzausbau mit der Zunahme der Netznutzung Schritt hält.

### 3.3.2 Entwicklung der Netznutzung

Trends wie der Übergang zu mobilen Empfangsgeräten, Cloud Computing, das Aufkommen sozialer Netzwerke (vgl. YOO, 2010b, für einen allgemeinen Überblick) können mit bestehenden Indikatoren für die Netzgröße nur schwer erfasst werden (OECD, 2013, S. 13). Die Zahl der Internetnutzer eignet sich bedingt zur Beurteilung der Internetnutzung. Die Bevölkerungszahl bildet ihre natürliche Obergrenze. Nutzungsausweitungen der einzelnen Nutzer werden nicht erfasst, insbesondere wenn die Art des Internetzugangs nicht berücksichtigt wird (OECD, 2012c, S. 7 f., S. 10, Tabelle 1, zu Vor- und Nachteilen von Netzwachstumsindikatoren). Eine Reihe von Indizien legen eine grundlegende Veränderung der Netznutzung durch den Übergang zum Breitbandnetz nahe. So ermöglicht Breitband neue Anwendungen bzw. macht die Nutzung bestehender Anwendungen attraktiver. Hier sind insbesondere Videostreams, P2P Filesharing für große Datenmengen (Video und Filme) sowie interaktive Spiele zu nennen. Durch die große Bandbreite lassen sich Echtzeitanwendungen wie VoIP mit hinreichender Verlässlichkeit nutzen. Lagen die Spitzenlastzeiten früher in den Geschäftszeiten, haben sie sich mit dem Breibandausbau in die frühen Abendstunden verlagert. Die Nutzungsgewohnheiten der Privatkunden sind mittlerweile ausschlaggebend für die Kapazitätsentscheidungen der Provider (BAUER u. a., 2009, S. 17). Die Asymmetrie von Download und Upload, die mit dem Aufkommen der P2P Anwendungen kurzfristig abnahm, steigt durch die vermehrte Nutzung von Videoanwendungen wieder an (BAUER u. a., 2009, S. 17). Die Unterschiede zwischen dem Nutzungsverhalten einzelner Konsumenten vergrößern sich, so dass die Varianz innerhalb der Endkonsumenten zunimmt (FAULHABER, 2009, S. 331) und die Nutzung zunehmend "fat tailed" ist. Einige wenige Nutzer sind überproportional stark am Gesamtaufkommen beteiligt (vgl. BAUER u. a., 2009, S. 19).

Für den Anstieg der Netznutzung sind drei Faktoren verantwortlich: zunächst nimmt die Zahl der Internetnutzer stetig zu, die individuelle Nutzungsdauer steigt, und es gibt eine steigende Popularität bandbreitenintensiver Anwendungen (vgl. die Entwicklung des Real Time Entertainment in Tabelle 3.3 & 3.4), wobei die Bandbreitenanforderungen der einzelnen Dienste tendenziell wachsen (BECKERT u. a., 2011, S. 41-43; sowie HAUCAP u. a., 2011, S. 74). In Deutschland stieg der Anteil der Internetnutzer an der Bevölkerung von 2011 um 6 Prozent gegenüber dem Vorjahr, die durchschnittliche Verweildauer bei der Onlinenutzung nahm von 123 Minuten 2005 auf 137 Minuten 2011 zu. Auch die Nutzung datenintensiverer Dienste wie VoD<sup>11</sup> steigt (BRABAND und WÖSTE, 2011, S. 82 & 84). Die Gegenüberstellung dieser Trends mit dem tatsächlichen Kapazitätswachstum des Netzes zeigt keine Tendenz zu geringeren Überkapazitäten.

Seit 2000 stieg die Zahl der Internetnutzer von rund 360 Millionen auf 2,095 Millionen. Das ergibt ein Gesamtwachstum von rund 480 % bis 2011. Die größten Zuwächse wurden in den Regionen mit der geringsten Penetration erreicht, so weist Afrika ein Wachstum von 2527,4 % aus, während Nordamerika, Ozeanien und Australien sowie Europa mit 151,7 %, 179,4 % sowie 353,1 % vergleichsweise langsam wachsen (MINIWATTS MARKETING GROUP, 2011).

<sup>11</sup>Die Erlöse aus Breitbandanwendungen sind auf das einzelne Datenpaket gerechnet geringer als die Erlöse aus den bestehenden Geschäftsfeldern (HOULE u. a., 2007, S. 3).

Der IP Traffic wuchs seit 1984 exponentiell. Vorhersagen gehen von einem ungebremsen Wachstum der Netznutzung aus, vor allem in Anbetracht des voranschreitenden Wechsels zur schnelleren Glasfasertechnologie, des Aufkommens bandbreitenintensiver Anwendungen, steigender Penetrationsraten in den einzelnen Ländern und der Erschließung von Regionen (Afrika), in denen das Internet bisher kaum eine Rolle spielte (vgl. OECD, 2011a, S. 35; vgl. MARCUS, 2014a, u. a. S. 27 für Hinweise zu einer Abschwächung des Wachstums der Datenvolumina). Die Nutzung des öffentlich zugänglichen Internets<sup>12</sup> stieg von 2005 bis 2010 um beinahe 50 % pro Jahr.<sup>13</sup> Während dieses Zeitraums nahm die Nutzung des Internets durch Privatpersonen minimal schneller zu, und zwar um 56 % pro Jahr. 2010 wurden 80 % des Internettraffic von Konsumenten erzeugt. Dieser Anteil steigt durch die stärkere Zunahme der Konsumentennutzung. Die bessere Verifizierbarkeit der Einhaltung und Durchsetzung von Qualitätsvereinbarungen für den Datentransport innerhalb von privaten Netzen könnten die Tendenz zur Migration der kommerziellen Nutzung in nicht-öffentliche Netzwerke begründen. Die kommerzielle Nutzung des Internet wuchs um 29 % pro Jahr und verursacht die verbleibenden 20 % des Datenaufkommens (OECD, 2011a, S. 195). Das Wachstum des Internets kann genauso anhand eines Vergleichs der im Netz befindlichen Hosts veranschaulicht werden. Im Jahr 2000 gab es ca. 72 Millionen Hosts, diese Zahl ist bis zum Januar 2010 auf das 10fache gewachsen (OECD, 2011a, S. 173). Die Zahl der Server wuchs von 33 Millionen Mitte 2008 auf 46 Millionen zwei Jahre später, und dies obwohl die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate sich im Vergleich zum Zeitraum 2006-2008 beinahe halbierte (von 67 % auf 38 %). Auslösend für dieses geringere Wachstum könnten die Wirtschaftskrise und das Aufkommen von Cloudanwendungen sein, die eine gleichzeitige Nutzung von Serverkapazitäten durch mehrere Unternehmen ermöglichen (OECD, 2011a, S. 174).

### 3.3.3 Entwicklung der Staupotentiale

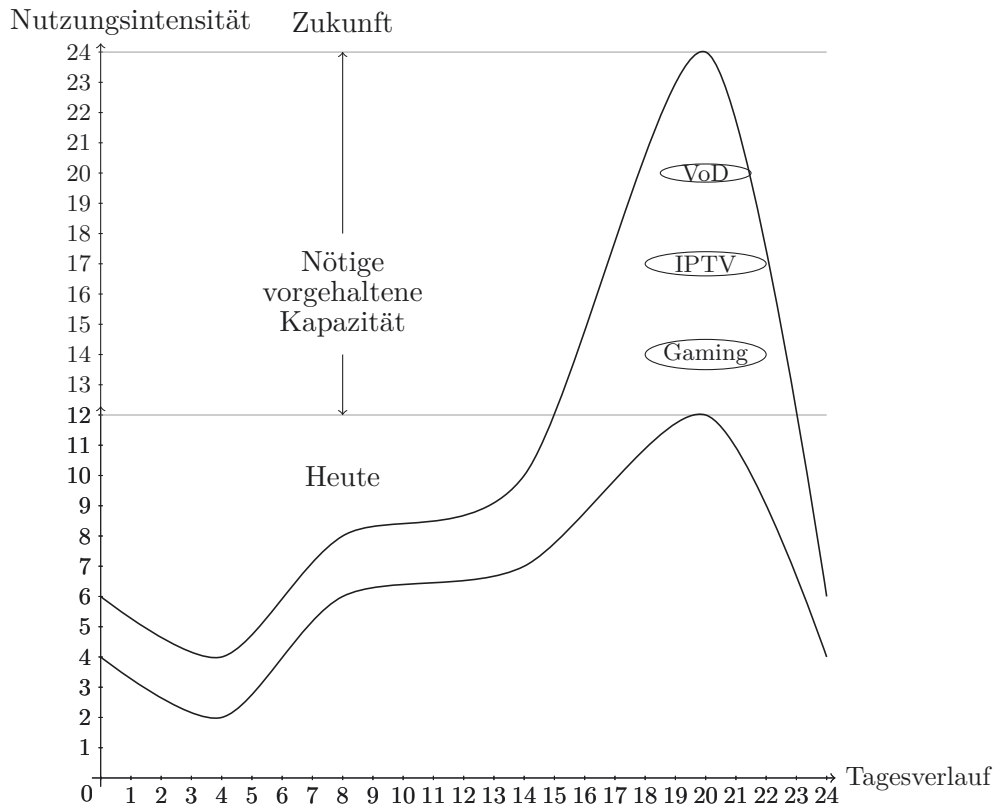
Aus der Sicht der Informatik ist die Erstellung eines Netzwerkes ohne Staupotentiale utopisch, da die Verknüpfung mehrerer Knotenpunkte über Leitungen entweder mit Engpässen in den Leitungen oder aber mit Engpässen bei der Verarbeitung innerhalb der Knoten bedingt (vgl. HURWITZ, 2006, S. 12). TCP/IP hat die Tendenz, vorhandene Bandbreite schnell vollständig auszunutzen. Dieser Algorithmus erhöht die Versendegeschwindigkeit solange, wie er weitere Daten zur Versendung zur Verfügung hat, nicht durch Paketverlust über das Vorhandensein von Überlast informiert wird bzw. der Empfänger keine Überlastung signalisiert (BAUER u. a., 2009, S. 16). Gerade für Filesharing sind der erste und der letzte Fall wenig wahrscheinlich, so dass es bei Nutzung dieser Technologie schneller zu Überlastphänomenen kommen könnte.

Die zunehmende Popularität von Multimedia-Anwendungen führt zu Veränderungen in der Netzauslastung (vgl. Abbildung 3.5). Die zur Hauptlastzeit zusätzlich bereitzustellende Kapazität als Anteil der Gesamtkapazität nimmt gegenüber der bisherigen Situation zu. Dies dürfte kaum zu qualitativ unterschiedlichen Auswirkungen auf die notwendigen Überkapazitäten führen, solange sich das Verhältnis nicht dramatisch ändert. In Ländern

<sup>12</sup>In Abgrenzung zu internen Netzwerken (Unternehmens- oder Forschungsnetzwerke), die nur autorisierten Nutzern zugänglich sind.

<sup>13</sup>Während des OECD Competition Committee vom 27. Juni 2011 sprach ein ISP-Vertreter eines teilnehmenden von einem durchschnittlich 40%tigem Nachfragewachstum im Festnetz und einem 100%tigem Nachfragewachstum im Mobilfunkbereich (MAIER-RIGAUD, 2011, S. 6).

Abbildung 3.5: Schematische Darstellung der gegenwärtigen und zukünftigen Nutzungsintensität im Tagesverlauf



Eigene Darstellung in Anlehnung an: BRENNER u. a. (2007, S. 25)

mit besser ausgebautem Netz und höherer Nutzerbasis ist die Zahl der ständig im Netz präsenten Nutzer tendenziell größer (vgl. SANDVINE INCORPORATED ULC, 2010, S. 9 & S. 27). Entsprechend kann für das Festnetz davon ausgegangen werden, dass die Kosten der Netznutzung durch das vermehrte Datenaufkommen entgegen der verbreiteten Annahme nicht explodieren werden (vgl. MARCUS und MONTI, 2011, S. 59).

Das Unternehmen SANDVINE INCORPORATED ULC, stellt unter anderem die Netzwerkmanagement Software für Comcast<sup>14</sup> bereit und berichtet regelmäßig über den Zustand des Netzes, um seinen Kunden die durch Lastmanagement erreichbaren Kostenersparnisse vor Augen zu führen. Obwohl in Europa und Nordamerika die Debatte um die Netzneutralität besonders intensiv geführt wird, weisen die von Sandvine gewählten Indikatoren kaum auf Überlast hin. Trends tatsächlicher Überlastregionen bieten eine vergleichende Perspektive.

Die Nutzung von Diensten hat sich in den USA fort vom wenig datenintensiven Web Browsing hin zu Real Time Entertainment verlagert (vgl. Tabelle 3.3). Die Bedeutung des P2P Filesharing hat im Mobilfunkbereich deutlich abgenommen, während im Festnetzbereich ein leichter Zuwachs zu verzeichnen ist. Die Entwicklung in Europa ist ähnlich (vgl. Ta-

<sup>14</sup>Das Blocken von BitTorrent durch Comcast (zum technischen Vorgehen siehe COOPER, 2013, S. 112 sowie die dort zitierte Literatur) ist einer der wenigen Vorfälle, der die These eines Anreizes der ISP zur Nichtweiterleitung bestimmter Daten stützt. Der Fall endete in einem Vergleich (MARCUS, 2010).

Tabelle 3.3: Nutzung von Anwendungen in den USA differenziert nach Anschlusstechnologie der Nutzer

	Festnetz		Mobil	
	2009	2010	2009	2010
Real-Time Entertainment	29,5 %	42,7 %	26,5 %	41,3 %
Web Browsing	38,7 %	20,2 %	36,3 %	31,7 %
P2P Filesharing**	15,1 %	19,2 %	17,5 %	5,5 %
Social Networking	k.A.	2,7 %	6,2 %	8,3 %

\*\*Beim P2P liegt ein Reboundeffekt vor. Vor einigen Jahren war der Anteil des P2P Filesharing an der Gesamtnutzung noch deutlich höher und sank bis 2009. P2P Upstream bleibt bedeutend und macht 53,3 % der insgesamt versandten Daten aus. P2P wirkt glättend auf die Gesamtnutzung, da es während der schwachen Lastzeiten einen deutlich höheren Anteil am Datenverkehr ausmacht (SANDVINE INCORPORATED ULC, 2010, S. 10 Abb. 3 sowie S. 11 Abb. 4) .  
Quelle: SANDVINE INCORPORATED ULC (2010, S. 13 Abb. 7 sowie S. 14 Abb. 8)

belle 3.4). Insgesamt stimmen die beobachtbaren Trends also mit der Vorhersage für die Nutzungsveränderung überein. Dies besagt allerdings wenig über die Netzüberlast und damit über die Qualität, in der die einzelnen Dienste den Nutzern zur Verfügung stehen.

Die Prime Time Ratio gibt an, in welchem Verhältnis das Datenaufkommen eines Anwendungstyps während der Spitzenlastzeit zur restlichen Zeit steht. Ist es größer als 1, so wird der entsprechende Dienst in den Hauptlaststunden überproportional genutzt. Da die Hauptlaststunden mittlerweile nicht mehr während der Geschäftszeiten liegen und somit das Datenaufkommen tendenziell durch Privatkunden generiert wird, ist ein Vorherrschen entsprechender Anwendungen (Unterhaltung, Soziale Netzwerke, Kommunikation) wahrscheinlich. Demgegenüber sollte P2P Filesharing ein Verhältnis kleiner als 1 aufweisen.

Die Netznutzung in Europa findet genau wie in den USA hauptsächlich in den Abendstunden statt. Das Verhältnis von Hauptlast und Niedriglast verschob sich zwischen 2009 und 2010 deutlich. Betrug 2009 die Nutzung während der schwächsten Lastzeit noch ca. 30 % der Hauptlast, so beträgt sie 2010 lediglich 16 %. Dies ist ein Indiz für die Wirksamkeit des bisherigen Netzausbaus zur Verringerung von Kapazitätsengpässen. Die Prime Time Ratio für Europa beträgt 1,17 und geht ebenfalls mit einer verstärkten abendlichen Nutzung bandbreitenintensiver Dienste wie Real-Time Communication, Real-Time Entertainment und Gaming einher (SANDVINE INCORPORATED ULC, 2010, S. 35). P2P Filesharing wird in den Abendstunden weniger genutzt, wenn auch mit einer Prime Time Ratio von 0,99 der relative Rückgang nicht auf einen absoluten Rückgang hindeutet.

In den USA und Europa gibt es kaum Hinweise auf Überlastepisoden für die Nutzung be-

Tabelle 3.4: Nutzung verschiedener Anwendungen in Europa

	Festnetz	
	2009	2010
Real Time Entertainment	30,4 %	31,9 %
Web Browsing	25,9 %	44,6 %
P2P Filesharing**	22,0 %	11,0 %

Quelle: SANDVINE INCORPORATED ULC (2010, S. 34 Abb. 29)

stimmter Dienste, im Gegensatz hierzu sind die Nutzer in Lateinamerika und im asiatisch-pazifischen Raum durch die vorhandene Netzlast in ihren Nutzungsmöglichkeiten eingeschränkt. Die Prime Time Ratio in Lateinamerika ist geringer als 1, was als Überlastzeichen gedeutet wird. Die niedrige Prime Time Ratio für P2P entspricht den Erwartungen, aber niedrige Prime Time Ratios für Web Browsing und Real Time Entertainment sind ungewöhnlich (SANDVINE INCORPORATED ULC, 2010, S. 25). Zwar weisen sowohl Echtzeitkommunikation als auch Social Networking jeweils hohe Prime Time Ratios aus. Dies ist jedoch beim absolut gesehen geringen Datenaufkommen dieser beiden Anwendungstypen kein Argument gegen das Vorliegen einer Überlast innerhalb des lateinamerikanischen Netzes (SANDVINE INCORPORATED ULC, 2010, S. 25). Die Prime Time Ratio im asiatisch-pazifischen Raum beträgt 0,97. Ein Hinweis darauf, dass dem einzelnen Nutzer während der Hauptlastzeit weniger Bandbreite zur Verfügung steht. P2P Filesharing weist einen deutlichen Rückgang während dieser Zeiten auf und sinkt auf etwa 2/3 des Niedriglastniveaus. Dieser Rückgang könnte einerseits durch Netzwerkmanagement hervorgerufen werden, andererseits könnte eine freiwillige Selbstbeschränkung der Nutzer als Reaktion auf die geringere vorhandene Netzwerkkapazität vorliegen. Unabhängig von seiner Ursache führt der Rückgang des Filesharing während der Hauptlastzeit zu einer größeren Verfügbarkeit von Bandbreite für andere, möglicherweise höherwertige Anwendungen (SANDVINE INCORPORATED ULC, 2010, S. 30).

Klagen über die geringe Geschwindigkeit bestimmter Dienste sind selbst für relativ anspruchslose Anwendungen wie Webbrowsing keine Seltenheit (vgl. o.V. 2010). Erste repräsentative Studien über die Wahrnehmung der Netzqualität durch die Nutzer, zeigen die geringe Informiertheit der Endkonsumenten über der Spezifika der von ihnen gewählten Tarife. Nur zwischen 15 und 40 % der Befragten können die in ihrem Tarif vorgesehenen Datenbeschränkungen benennen (EUROPEAN COMMISSION, 2014, S. 95-98). Angesichts der Unkenntnis (im OECD Durchschnitt bei 42 % der Befragten) ist das Überschreiten der Kapazitätsbegrenzungen mit anschließenden Nachzahlungen (im EU-Durchschnitt 14 % der Befragten) deutlich unterproportional (vgl. EUROPEAN COMMISSION, 2014, S. 75). Bemerkenswert ist weiterhin die hohe Zahl von Breitbandnutzern, die keine Störungsepisoden beklagen (72 % gegenüber 57 % mit herkömmlichem Netzanschluss), und die Konzentration von Störungsepisoden auf die Nutzung von Multimediacontent, insbesondere Streaming und Gaming (EUROPEAN COMMISSION, 2014, S. 99-106). Schlüsse bezüglich der tatsächlich vorliegenden Netzqualität sind anhand von Daten über die Wahrnehmung durch die Nutzer nur begrenzt möglich. Die Frage, ob die Internetverbindung nie zusammenbricht (vgl. EUROPEAN COMMISSION, 2014, S. 104-106), führt zudem wahrscheinlich zu einer Übergewichtung der Überlast, da die Häufigkeit der Episoden nicht berücksichtigt wird.

Die Leistungsfähigkeit der bestehenden Netzwerktechnik steigt (ENQUETE-KOMMISSION INTERNET UND DIGITALE GESELLSCHAFT, 2011a, S. 5), ohne dass die Zahlen für das Netzwachstum dem hinreichend Rechnung trügen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Netzwachstum nicht durch die vermehrte Netznutzung überkompensiert wird. Von einem dauerhaft bestehenden bzw. sich verschlimmernden Ungleichgewicht zwischen Netzkapazität und Netznutzung muss demzufolge nicht ausgegangen werden (vgl. HASS, 2007, S. 1607; sowie ENQUETE-KOMMISSION INTERNET UND DIGITALE GESELLSCHAFT, 2011a, S. 10). Die bestehende Netzkapazität ist sowohl im Backbonebereich als auch im Bereich der letzten Meile hinreichend, qualitativ hochwertige Videoanwendungen ohne zwangsläufige Kapazitätsengpässe zu übertragen (OECD, 2012b, S. 27). Für Deutschland liegt 2013 die

nachgefragte Bandbreite deutlich unterhalb des Angebots an schnellen Breitbandanschlüssen (HAUCAP u. a., 2013, S. 21). Es gibt sowohl einen über der tatsächlichen Nachfrage liegenden Netzausbau als auch (ländliche) Bereiche mit aus Endkonsumentensicht unzureichendem Netzausbau. Die Hoffnung auf ein Ende des Überlastproblems durch den Ausbau der Zugangsnetze ist zu optimistisch, da einerseits der technologische Fortschritt im Anwendungsbereich die Datenmengen kontinuierlich erhöht und andererseits die Ausweitung der mobilen Nutzung mit ihren physisch begrenzten Kapazitäten das Problem der Überlast perpetuiert.

### 3.4 Relevanz des Überlast-Problems

Zwar können die Inhalte- und Diensteanbieter durch die Verwendung von zeitverzögerter Wiedergabe, Vorwärtsfehlerkorrektur oder die Nutzung einer Content Delivery Network-Infrastruktur die Qualität beim Nutzer steigern, dennoch hängen sie von einer störungsfreien Übertragung ab (zu den Anforderungen geläufiger Anwendungen vgl. Tabelle 3.5).

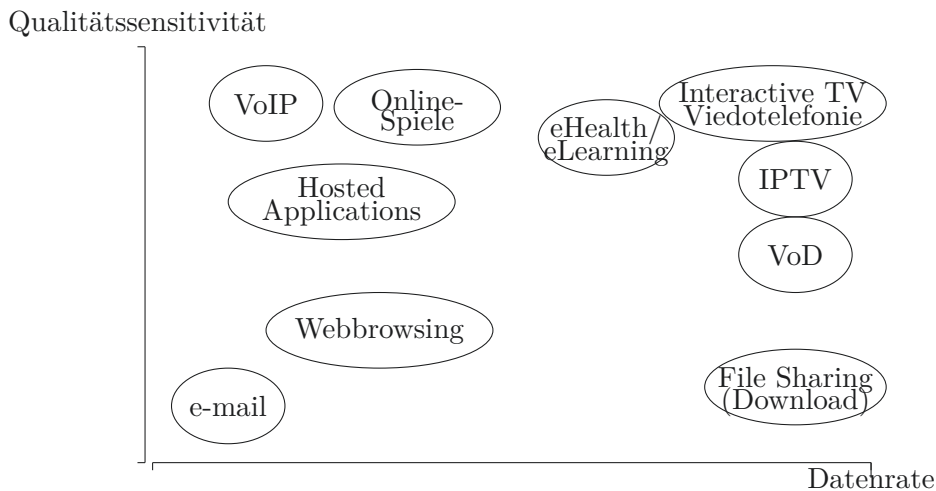
Tabelle 3.5: QoS Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen

Anwendung	Delay	Jitter	Paketverlust	Garantierte Bandbreite
Einfacher breitbandiger Zugang zum Internet	unkritisch	unkritisch	unkritisch	unkritisch
E-Mail	unkritisch	unkritisch	wichtig	unkritisch
Heimarbeit Datendienste	wichtig	wichtig	wichtig	wichtig
Audio-on-Demand	unkritisch	kritisch	unkritisch	kritisch
Video-on-Demand	wichtig	wichtig	kritisch	kritisch
IPTV	kritisch	kritisch	kritisch	kritisch
VoIP	sehr kritisch	sehr kritisch	sehr kritisch	kritisch
Videokonferenzen	sehr kritisch	sehr kritisch	sehr kritisch	kritisch
Gaming	sehr kritisch	sehr kritisch	sehr kritisch	kritisch

Eigene Darstellung basierend auf JAY und PLÜCKEBAUM (2008, S. 4); TANENBAUM (2003, S. 438)

Aus Ingenieursicht sind Pakete nicht gleich. Der Referenzframe bei Video- oder Audiocodierung ist wesentlich zentraler als ein Frame, der die Veränderungen gegenüber dieser Referenz anzeigt. Wird ersterer verworfen, lassen sich Datenpakete bis zum nächsten Referenzframe nicht interpretieren. Intelligente Router erkennen entsprechende Eigenschaften von Datenströmen und verwerfen bevorzugt Pakete, die für die Gesamtperformance der Anwendung nicht von zentraler Bedeutung sind (vgl. TANENBAUM, 2003, S. 752-761). Das Argument der ökonomischen Ungleichheit von Datenpaketen beruht auf dem Wert, den Sender und/oder Empfänger ihnen beimessen (SIDAK, 2006, S. 353), letztendlich ist dieser determiniert durch ihre Relevanz für die korrekte Verständlichkeit der übertragenen Nachricht sowie den Wert der Nachricht an sich. Finanztransaktionen bspw. besitzen eine Latenztoleranz unterhalb von 10 Millisekunden (vgl. SIDAK und TEECE, 2010, S. 534, Abb. 1) und sind damit deutlich empfindlicher als VoIP. Trotz hoher ökonomischer Relevanz werden sie in der Literatur zur Netzneutralität kaum erwähnt.

Abbildung 3.6: Qualitätssensitivität und Datenrate ausgewählter Dienste



Eigene Darstellung in Anlehnung an: BRENNER u. a. (2007, S. 24)

Besonders gefährdet in Überlastsituationen sind Anwendungen, die ein hohes Datenaufkommen verursachen und gleichzeitig sensibel auf die Qualität reagieren (zur Interdependenz von Datenrate und Qualitätssensitivität relevanter Anwendungen siehe Abbildung 3.6). Für sie bietet sich eine Garantie der Übertragungsqualität durch Priorisierung an, da hier die größten technischen Kosten durch Überlast entstehen. Aus ökonomischer Sicht ist eine Priorisierung nur sinnvoll, wenn auf Seiten der Konsumenten eine entsprechende Zahlungsbereitschaft besteht. Besonders relevant kann dieses Problem im Gesundheitssektor werden, falls e-Health an Bedeutung zunimmt (vgl. zu den Qualitätsanforderungen gesundheitsbezogener Anwendungen ROHMAN und BOHLIN, 2013, S. 6, Abb. 2). Bereits 2006 konnte VoIP mit der bestehenden Bandbreite aufgrund des recht geringen Übertragungsvolumens selbst bei schwankenden Übertragungsraten in akzeptabler Qualität genutzt werden (FELTEN, 2006, S. 9). Anwendungen, die von einer garantierten QoS profitieren, dürften daher im Bereich IPTV, VoD oder Gaming zu finden sein.

Das von KRUSE befürchtete Phänomen der Verdrängung hochwertiger und gleichzeitig sensibler Dienste durch datenintensive Dienste mit geringer Qualitätsanforderung wurde bisher in Europa und Nordamerika kaum beobachtet (vgl. SANDVINE INCORPORATED ULC, 2010). Erfahrungen aus Asien und Südamerika belegen, dass ein entsprechender Mechanismus bei chronischer Unterversorgung des Netzes wahrscheinlich ist. Diese ist aktuell für Deutschland nicht festzustellen (vgl. JÄCKEL, 2013, S. 165). Für das Problem der Übernutzung von Gemeinschaftsgütern, (Allmende-Problem) bietet die Theorie der öffentlichen Güter drei Lösungsvorschläge (vgl. BRENNER u. a., 2007, S. 43), die jeweils eine unterschiedliche Eingriffsintensität und eine unterschiedliche Endgültigkeit der Problemlösung aufweisen. Die individuelle Zuweisung von Eigentumsrechten ermöglicht in der Folge Verhandlungslösungen nach dem Muster von Coase. Allerdings lassen sich Eingriffe in die bestehende Eigentumsrechtstruktur meist schwer gegen die Interessen bestehender Gruppen durchsetzen und ihre konkrete Formulierung ist anspruchsvoll. Nicht-pretiale Rationierung, z. B. durch eine Mengenquotierung, schaltet die Funktion des Marktes aus. Als letzter Ansatz für den Umgang mit Allmende-Problemen ist die Preissetzung zu nennen. Die Schwierigkeit besteht hier in der Wahl des richtigen Preises, also des Preises, der zu einer effizienten Nutzung

der Gemeinschaftsressource führt, indem die privaten Grenzkosten der Nutzung durch das zusätzliche Entgelt mit den sozialen Grenzkosten der Nutzung übereinstimmen.

## 3.5 Technologiebasierte Optimierung

Technisch gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten, Überlastphasen zu begegnen: erstens kann die vorhandene Kapazität des betroffenen (Teil-) Netzes langfristig durch Netzausbau, aber auch kurzfristig, bspw. durch die zusätzliche Nutzung von Telefonleitungen oder eigentlich als Reservekapazität eingeplanter Router, erhöht werden, zweitens kann eine Reduzierung des Datenvolumens veranlasst werden (vgl. TANENBAUM, 2003, S. 427f; KUROSE und ROSS, 2009, S. 604). Dies kann entweder durch eine Reduzierung des Datenvolumens über eine geschickte Konfiguration der Anwendungen geschehen oder die Last wird an Content Delivery Network (CDN) *ausgelagert*, welche einerseits durch ihre eigene Infrastruktur Lasten übernehmen, andererseits bspw. durch die geschickte Platzierung von Caches innerhalb des Netzes die Datenübertragungsnotwendigkeiten der von ihnen betreuten Anwendungen verringern.

Darüber hinaus steht als dritte die langfristige Alternative der Schaffung einer QoS Infrastruktur zur Priorisierung besonders sensibler Anwendungen zur Verfügung, bei der eine Dienstqualität entweder mit einer zu beziffernden Wahrscheinlichkeit (Differentiated Services (DiffServ)) oder absolut (Integrated Services (IntServ)) durch den Netzanbieter garantiert wird. Besteht eine derartige Infrastruktur, ist Priorisierung eine Möglichkeit, sehr kurzfristig die Kosten der Überlast zu senken (vgl. YOO, 2007, S. 500 f.). Innerhalb der Backbones ist eine Unterscheidung in Qualitätsklassen seit jeher üblich, ebenso in den direkt folgenden Aggregationsstufen (HAAS, 2011, S. 18). Der Ausbau eines entsprechenden Systems auf die verbleibenden nachgelagerten Ebenen stellt eine Neuerung dar. Während Netzausbau und Lastreduktion die Verhinderung von Überlast zum Ziel haben, geht es bei den folgenden Ansätzen um die Reduktion der Kosten der Überlast. Aus ökonomischen Gesichtspunkten sind Priorisierungsmechanismen mit einem höheren Preis für die bevorzugte Datenweiterleitung zu flankieren, da dies einerseits eine effiziente Nutzung des Dienstes bedingt und andererseits das Datenaufkommen in der Hauptlastzeit tendenziell reduziert. So ausgestaltet ermöglicht QoS technisch einen effizienten Umgang mit knappen Leitungskapazitäten (vgl. MAIER-RIGAUD, 2011, S. 4).

### 3.5.1 Effiziente Nutzung des Best-Effort-Netzes

Bereits ohne explizite Qualitätsgarantien erlaubt die Setzung intelligenter Speicherungsregeln in den Routern sowie die Nutzung von Timestamps für zeitsensible Anwendungen, Qualitätseinbußen durch Überlast innerhalb des Best-Effort-Netzes zu minimieren. Die entsprechenden Mechanismen wurden jedoch hauptsächlich im Kontext von QoS Modellen untersucht, was Aussagen über das Ausmaß der realisierbaren Qualitätsverbesserungen und der mit ihnen verbundenen Kosten erschwert (vgl. GEVROS u. a., 2001, S. 25).



## Lastminimierung

Innerhalb der Protokolle selbst besteht die Möglichkeit der Implementierung von Überlastüberwachung als Versuch, das System so zu konzipieren, dass Überlastepisoden gar nicht erst auftauchen. Die wichtigsten Ansatzpunkte hierfür werden in Tabelle 3.6 genannt.

Tabelle 3.6: Maßnahmen zur Steuerung von Überlast

Schicht	Maßnahmen
Transport-schicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erneute Übertragung</li> <li>- Zwischenspeicherung von außer der Reihe gesendeten Paketen</li> <li>- Bestätigungen</li> <li>- Flusskontrolle</li> <li>- Timeout</li> </ul>
Vermittlungs-schicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Virtuelle Verbindungen gegenüber Datagrammen im Teilnetz</li> <li>- Warteschlangen für Pakete</li> <li>- Verwerfen von Paketen</li> <li>- Routing-Algorithmus</li> <li>- Verwaltung der Lebensdauer von Paketen</li> </ul>
Sicherungs-schicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erneute Übertragung</li> <li>- Zwischenspeichern von außer der Reihe gesendeten Paketen</li> <li>- Bestätigungen</li> <li>- Flusskontrolle</li> </ul>

Quelle: TANENBAUM (2003, S. 428)

Einige Algorithmen zur direkten Überlastüberwachung funktionieren ausschließlich in Teilnetzen mit virtuellen Verbindungen. Daher ist bereits die Entscheidung für eine derartige Vermittlungsstruktur relevant für die Entstehung von Überlast. Allerdings wirken derartige Maßnahmen nur innerhalb des eigenen Netzes der ISP. Ihre Umsetzung innerhalb des Gesamtnetzes würde sehr aufwändig. Innerhalb der Vermittlungsschicht lässt sich die Überlast über angemessene Regeln für die Weiterleitung von Datenpaketen durch die Router reduzieren. Je nachdem, ob das einfache First-in-First-out (FiFo) oder eine intelligenterer Regel gesetzt wird und nach welchem Muster Pakete bei Überlast verworfen werden, kann vorhandene Überlast minimiert oder verschlimmert werden. Auch die Verteilung der vorhandenen Verkehre auf die einzelnen Strecken spielt eine Rolle, da tendenziell eine gleichmäßige Ausnutzung aller vorhandenen Routen zu geringeren Gesamtverzögerungen führt, während die ausschließliche Nutzung der physisch kürzesten Route die Verzögerungen anwachsen lassen würde. Ein schlechter Algorithmus führt dazu, dass sich der Verkehr auf die am häufigsten genutzten Routen konzentriert (TANENBAUM, 2003, S. 429). Die Lebensdauer der einzelnen Pakete spielt eine zentrale Rolle. Sie muss einerseits so lang sein, dass das Paket den Empfänger erreichen kann, andererseits führt eine zu große Lebensdauer von Paketen dazu, dass sie im Fall der Überlast die Buffer der Router verstopfen, ohne dass sie vom Empfänger noch verwendet werden könnten. Die Probleme in Transport- und Sicherungsschicht sind analog, allerdings beziehen sie sich bei der Transportschicht auf den Transport über das ganze Netz hinweg, so dass die Bestimmung geeigneter Parametergrößen komplexer ist als die Bestimmung entsprechender Größen für die Sicherungsschicht, die lediglich den Transport zwischen den einzelnen Routern steuert (TANENBAUM, 2003, S. 429).

Falls eine Kapazitätsausweitung technisch nicht möglich oder vom Betreiber nicht gewollt ist, kann Überlast durch verschiedene Maßnahmen verhindert bzw. gesenkt werden. Möglich ist beispielsweise die Einschränkung der zur Verfügung gestellten Dienste bzw. der für die einzelnen Nutzer zur Verfügung stehenden Bandbreiten. Beides ist sowohl in Endkunden- als auch in Geschäftskundenverträgen üblich. Die zur Verfügung stehende Bandbreite ist einer der wichtigsten Vertragsparameter und die Möglichkeit eigene Server zu betreiben ist eines der entscheidenden Unterscheidungsmerkmale zwischen den Angeboten für private und kommerzielle Nutzer (vgl. YOO, 2008, S. 215-216). Die Beschränkung der Netznutzung ist aufgrund der Ausgestaltung der Verträge und ihrer langen Laufzeiten, im Privatkundengeschäft sind 12-24 Monate üblich, jedoch ausschließlich langfristig wirksam. Dementsprechend kann sie zur tatsächlichen Behebung der Überlastproblematik ausschließlich durch eine c.p. geringere Durchschnittslast bzw. eine bessere Planbarkeit der Auslastung beitragen. Die Verteilung der Last innerhalb der einzelnen Lastphasen wird von der Vertragsgestaltung nicht beeinflusst, so dass die Reduktion kurzfristiger Überlastphasen nicht zu erwarten ist.

Dies könnte jedoch mit dem Blocken besonders bandbreitenhungriger Anwendungen erreicht werden, wobei diese Strategie zur Überlastvermeidung im Rahmen der Diskussion um die Netzneutralität eine zentrale Rolle spielt. Hier sei jedoch angemerkt, dass die entsprechenden Anwendungen in Niedriglastphasen keine Stauexternalitäten generieren und somit das generelle Blocken zu Wohlfahrtsverlusten führt, da ein selektives Blocken zu Spitzenlastzeiten zur Reduktion der Externalitäten ausreicht.

## **Content Delivery Networks**

CDN sind wichtige ökonomischen Akteure im Internet, ihr Hauptgeschäftsfeld liegt in der kommerziellen Weiterleitung und Speicherung von Daten für Unternehmen. Hierbei werden sowohl Daten für Endkunden bereitgestellt als auch eine Infrastruktur für unternehmensinterne Datenkommunikation mit Qualitätsgarantie geschaffen, die nicht auf die Nutzung des öffentlichen Internets angewiesen ist. CDN sorgen für die schnellere Bereitstellung angeforderter Inhalte, indem sie die entsprechenden Daten kopieren und auf Servern in der physischen Nähe der Endnutzer ablegen. Ein CDN besteht aus hunderten, über das Internet verteilten CDN Servern. Diese sind meist innerhalb von ISP Netzwerken auf den unteren Netzebenen angesiedelt und stehen in der Regel in Data Centern, die in unmittelbarer Kundennähe lokalisiert sind. Das CDN repliziert die von seinen Kunden gewünschten Inhalte auf seinen Servern und aktualisiert diese in Echtzeit. Sobald Endkunden Inhalte nachfragen, werden diese vom CDN zur Verfügung gestellt, entweder vom räumlich nächsten Server oder von einem Server, zu dem ein überlastfreier Übertragungsweg zur Verfügung steht (KUROSE und ROSS, 2009, S. 626). Da ein großer Teil der durch das Internet übertragenen Daten aus Webseiten, MP3, Videos und anderen zentral gespeicherten Inhalten besteht, können CDN das Ausmaß des Datenverkehrs über das Backbone drastisch reduzieren. Für die Access Anbieter resultiert durch den geringeren Anteil über das Backbone fließender Daten eine geringere Abhängigkeit von Peering oder Transit, da die entsprechenden Inhalte an einem lokalen Netzknotenpunkt abgerufen werden. Inhalte- und Diensteanbieter besitzen durch die CDN einen Einfluss auf die Qualität ihrer Dienste beim Endkunden. CDN übermitteln die Daten in der Regel schneller und mit geringeren Schwankungen (KUROSE und ROSS, 2009, S. 603). Als Intermediäre können sie Verkehre und verfügen über Economies of Scale bei der Bereitstellung der Dienstqualität (vgl. FARATIN u. a., 2008, S. 66).

Die Leistungen, die durch CDN erbracht werden, lassen sich auch durch ISP erstellen. Wie wir in Kapitel 2 gesehen haben, stellen für die Befürworter der Netzneutralität derartige Dienstleistungen durch ISP eine Verletzung der Netzneutralität dar, auch wenn die Aufnahme zusätzlicher Vertragsparameter wie Latenz und Jitter zu den bereits üblichen Datenvolumina in die entsprechenden Tarife für CP von juristischer Seite her wenig problematisch erscheint (vgl. GERSDORF, 2011). Ein möglicher Grund für die unterschiedliche Bewertung der im Effekt auf die priorisierten Daten und das allgemeine Internet sehr ähnlichen Vorgehensweisen von CDN und einer Bereitstellung von QoS über ISP könnte in den in der öffentlichen Wahrnehmung geringeren Anreizen zu eigennützigen Eingriffen in den Datenverkehr bei CDN liegen (vgl. MARCUS, 2014b, S. 28).

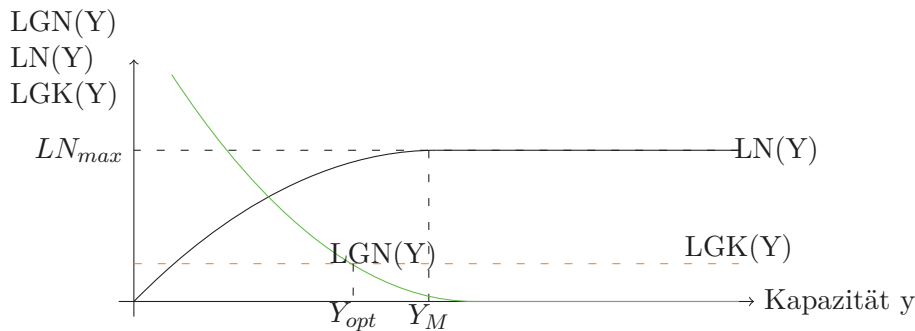
### 3.5.2 Netzausbau

Diese Strategie wird als Überdimensionierung des Netzes beschrieben oder präziser als Netzplanung ohne Rückgriff auf netzweite QoS Managementfunktionen (JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 9). Die vorgehaltene Kapazität erfüllt selbst zur Spitzenlastzeit die Anforderungen empfindlicher bzw. höherwertiger Anwendungen bezüglich Datenverlust, Latenz, Latenzschwankung und Bandbreite. Der Netzbetreiber stellt soviel Router-Kapazität, Pufferspeicher und Bandbreite zur Verfügung, dass die Pakete direkt durchfließen können. Die sofortige Weiterleitung aller Datenpakete auch innerhalb von sehr kurzfristig (im Bereich von Millisekunden) auftretenden Überlastphasen erfordert extrem hohe Reservekapazitäten, die mit hohen Kosten für die Netzbetreiber verbunden sind (TANENBAUM, 2003, S. 439). Da die Kapazitäten sehr kurzfristig bereitgestellt werden müssen, sind sie mit ähnlichen laufenden Kosten verbunden wie tatsächlich genutzte Kapazitäten. Ruhende Infrastruktur ohne eine entsprechende Reaktionsfähigkeit weist niedrigere Betriebskosten auf. Aus technischer Sicht sind der Strategie der Vermeidung von Überlastphasen mit Hilfe von Überkapazitäten Grenzen gesetzt. Erstens weisen die eingehenden und ausgehenden Datenströme nicht die von den meisten Modellen zur Lastprognose unterstellten Poisson-Verteilungen auf, so dass die ermittelten optimalen Bandbreiten den tatsächlichen Anforderungen nicht entsprechen, zweitens sind Paketverluste und Verzögerungen im heutigen Netz schon lange nicht mehr die eindeutigen Überlastsignale, als die sie vom TCP/IP Mechanismus interpretiert werden (BENNETT, 2009, S. 24 & 20).

Die Strategie der Überdimensionierung ist Grundlage aller Qualitätssicherungsstrategien. Es stellt sich die Frage, wie groß die Überkapazitäten sein sollen und welcher Anteil der denkbaren Spitzenlast auch durch andere Verfahren bewältigt werden kann. Das Telefonnetz arbeitet stärker als das Internet mit Überdimensionierung. Im Gegensatz zum Internet ist es nicht durch technologische Brüche, wie sie durch das Aufkommen neuer Anwendungen bedingt werden, gekennzeichnet. Daraus resultiert eine bessere Prognostizierbarkeit der Nutzung und gleichzeitig geringere Anforderungen an den Kapazitätsausbau (TANENBAUM, 2003, S. 439).

Die ökonomisch optimale Kapazität schließt das Vorhandensein von Überlastphasen nicht kategorisch aus (vgl. Abbildung 3.7). Die optimale Kapazität  $Y_{opt}$  ist erreicht, wenn langfristige Grenzkosten der Kapazitätserweiterung  $LGK(Y)$  und langfristiger Grenznutzen der Kapazitätserweiterung  $LGN(Y)$  identisch sind. Der Nutzen einer Kapazitätserweiterung ergibt sich aus der Verhinderung von Stauexternalitäten. Je mehr sich die Netzkapazität an die

Abbildung 3.7: Optimale Internet-Kapazität



Eigene Darstellung nach BRENNER u. a. (2007, S. 47)

für einen externalitätenfreien Netzbetrieb notwendige Kapazität annähert, um so geringer sind die zusätzlich vermiedenen Stauexternalitäten und damit der Grenznutzen der Kapazitätserweiterung. Insofern ist ein positiver, aber sinkender Grenznutzen der Kapazitätserweiterungen plausibel. Bei positiven Kapazitätserweiterungskosten ist eine Ausweitung der Kapazität auf die Maximalkapazität  $Y_M$  ineffizient. Da realer Netzausbau mit erheblichen Kosten verbunden ist, ist die Lösung des Überlastproblems allein durch Overprovisioned Best-Effort keine effiziente Option. Das allgemeine Resultat der Verkehrsökonomik, dass ein Kapazitätsausbau bis zu dem Punkt, an dem eine Überlastgefahr nicht mehr realistisch ist, keine optimale Lösung darstellt, gilt also auch für die Internetdatenübertragung (vgl. KNEIPS und ZENHÄUSERN, 2008). Zumindest wäre ein deutlicher Wohlfahrtsverlust mit dieser Lösung verbunden, da Dienste mit großen Bandbreitenbedarf und entsprechend hohen Kosten, kaum vermarktbar sein dürften (TAYLOR, 2007, S. 4).

Wird unterstellt, dass die Konsumenten keinen zusätzlichen Nutzen aus der Netzneutralität beziehen, sondern lediglich Nutzen aus der Qualität der angebotenen Dienste erhalten, müsste, um das Nutzenniveau der Konsumenten konstant zu halten, der Verzicht auf Priorisierung mit einem entsprechenden Netzausbau einhergehen. Ceteris paribus steigt mit kleinerem Anteil der priorisierten Daten die zusätzlich bereitzustellende Kapazität, außerdem führen engere Toleranzgrenzen für Verspätungen und Datenverlust zu größeren Kapazitätsanforderungen (YUKSEL u. a., 2008, S. 2). Netzneutralität ist demzufolge mit Kosten verbunden. Die Gegenüberstellung der Sicherung von QoS über Priorisierung mit der Schaffung von Überkapazitäten für ein Netzneutralitätsregime mit festgelegter Mindestqualität erlaubt keine generelle Aussage über die relativen Investitionshöhen. Zudem erzeugt der technologische Fortschritt eine stetige Anpassungsnotwendigkeit der Mindestqualität (vgl. READ, 2012, S. 71).

Zusammengefasst spricht die technische Einfachheit des Verfahrens für Überkapazitäten. Der Verzicht auf eine Koordinierung mit anderen Netzbetreibern, die für eine netzweite Implementierung von QoS Garantien notwendig ist, führt dazu, dass keine Kosten für die Verhandlung, Überwachung, Durchsetzung, Kontrolle und Abrechnung zusätzlicher Service Level Agreements auftreten. Der Netzmanagementaufwand anderer Verfahren ist deutlich höher (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 15). Auf eine Anpassung der Infrastruktur und der verwendeten Protokolle kann verzichtet werden. In den der TAL vorgelagerten Netzbereichen werden Ausbaumöglichkeiten von den Infrastrukturbetreibern bereits bei der

ursprünglichen Installation der Infrastruktur mitgeplant (vgl. CROWE, 2007, S. 494). Durch die gute Skalierbarkeit des Hinzufügens weiterer Kapazitäten ist der Netzausbau relativ einfach realisierbar, die Verkehrsplanung wird nicht komplexer als bisher (JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 15).

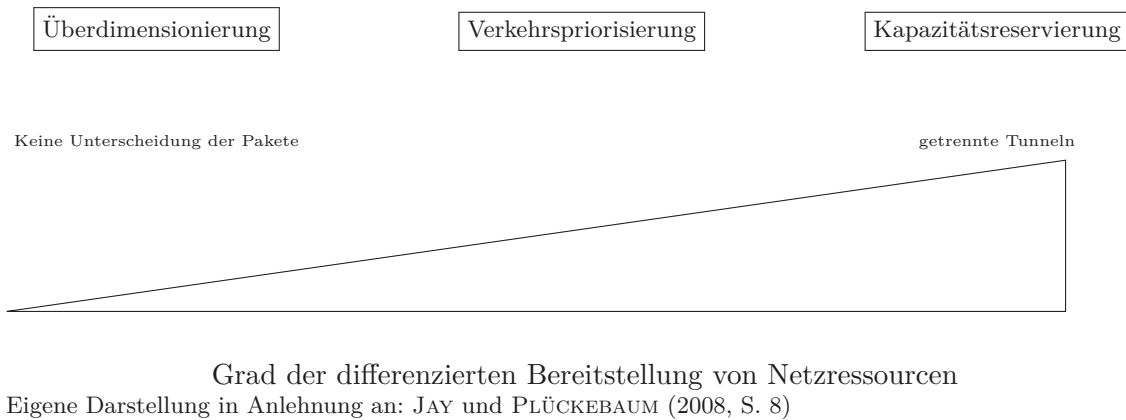
Diesen Vorteilen steht eine Reihe von Nachteilen gegenüber. Eine Kosten-Nutzen-Rechnung ist schwierig, möglicherweise wird der Vorteil der simplen Bandbreitenerhöhung durch die größere notwendige Kapazität überkompensiert (JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 16). Ungeklärt bleibt, in wie weit die unterschiedlichen Kosten für den Infrastrukturausbau sich auf die späteren Betriebskosten auswirken: Es besteht unter Ökonomen keine Einigkeit darüber, ob QoS mit höheren Anfangsinvestitionen verbunden ist. Auch das Verhältnis der Betriebskosten beider Verfahren ist nicht abschließend untersucht. Bandbreitenerhöhungen können zudem eine überproportionale Ausweitung der Nachfrage auslösen, die ihrerseits Bandbreitenerhöhungen notwendig macht. Flatrates im Endkundengeschäft intensivieren diesen Teufelskreis der Bandbreitenerhöhung (JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 15). Ein dauerhaft stabiler Zustand ohne Überlast ließe sich kaum durch Kapazitätsausbau gewährleisten. Eine Garantie der Übertragungsqualität für sensitive Dienste lässt sich selbst bei optimaler Netzplanung höchstens in Form einer Wahrscheinlichkeitsaussage für das Auftreten von Verzögerungen oder Paketverlust treffen (KUROSE und ROSS, 2009, S. 603). Verbindliche absolute Qualitätszusagen sind nicht möglich. Dies ist insbesondere bedenklich, da sich die Auswirkungen der Überlast bei einem Overprovisioned Best-Effort auf alle Dienste erstrecken und somit sensitive Dienste und Anwendungen genauso den Stauexternalitäten ausgesetzt sind wie robustere Anwendungen. Das Verfahren verzichtet bewusst auf eine Minimierung der Kosten der Stauexternalität.

### 3.5.3 Priorisierung

Die Bestrebungen zur Einführung verschiedener Priorisierungsregime in den letzten 20 Jahren führten nicht zu allgemeinem Erfolg (vgl. KUROSE und ROSS, 2009, S. 664). Auch die zukünftige Nachfrage nach QoS ist unsicher und eine Bereitstellung mit erheblichen Risiken verbunden, die entsprechende Investitionen unprofitabel machen. Eine netzweite Implementierung eines einheitlichen Systems erzeugt erhebliche Koordinationskosten. Aus Sicht der Netzanbieter ist die Investition in Überkapazität profitabler. Die Unsicherheit bezüglich des zukünftigen Regulierungsrahmens erhöht das Risiko von Investitionen in QoS, während das Risiko der Überkapazitätsinvestitionen unberührt bleibt. Und es besteht die zusätzliche Schwierigkeit in der adäquaten Bepreisung von QoS (bezüglich der Aufzählung SCHWARTZ u. a., 2008, S. 1 f.). Priorisierung kann entweder durch die unterschiedliche Behandlung verschiedener Verkehre innerhalb der Warteschlangen der Router erfolgen (DiffServ) oder es wird eine vollständige Verkehrstrennung durchgeführt, bei der die einzelnen Datenströme über virtuelle Tunnel mit reservierten Bandbreiten geführt werden (IntServ) (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 7). Inwieweit eine Trennung der einzelnen Verkehre erfolgt, ist aus Abbildung 3.8 ersichtlich. Die virtuelle Trennung der Verkehre kann den eigentlichen Vorteil des Internets, die Fehlertoleranz sowie die Dienstunabhängigkeit der Infrastruktur und die damit einhergehenden Kostenersparnisse ernsthaft in Frage stellen.

Die technisch bedingte Ungleichbehandlung von Datenpaketen bei der Weiterleitung kann als Diskriminierung der verworfenen Daten aufgefasst werden. Es wird *minimal discrimi-*

Abbildung 3.8: Drei wesentliche Verfahren zur Realisierung von Dienstgüte



*nation* von *non-minimal discrimination* abgegrenzt. Ersteres ist definiert als das Erstellen einer Rangfolge für das Verwerfen von Paketen bei Überfüllung der Buffer des Routers bei Auftreten von Überlastproblemen. Letzteres bezeichnet die verzögerte Weiterleitung oder das Verwerfen von Paketen auch dann, wenn der Ausgangsport nicht belegt und eine direkte Weiterleitung möglich ist (FELTEN, 2006, S. 3). Während *minimal discrimination* technisch notwendig ist und bei sinnvoller Spezifikation der zu verwerfenden Datenpakete zu Wohlfahrtsgewinnen führt<sup>15</sup>, ist *non-minimal discrimination* immer mit Wohlfahrtsverlusten verbunden. Eine Unterscheidung zwischen diesen Diskriminierungsformen bleibt bspw. bei Jitter anspruchsvoll (vgl. FELTEN, 2006, S. 3) und stellt entsprechende Ansprüche an die Regulierungsbehörden.

Üblicherweise werden die Entscheidungen über das Verwerfen überzähliger Pakete den Routern überlassen, zu priorisierende Datenpakete werden durch die Anwendungen mit entsprechenden Bits im Header gekennzeichnet. Die Frage, welche Anwendungen eine Priorität erhalten sollen, kann hierbei entweder durch den Anwendungsanbieter oder aber durch die Nutzer beantwortet werden. Um den Verwaltungsaufwand für den durchschnittlichen Nutzer möglichst gering zu halten, bietet es sich an, bestimmte Anwendungen bspw. VoIP mit einer Default-Priorisierung auszustatten. Router könnten aber auch zusätzlich als direkte Signalgeber fungieren, die den Überfüllungszustand des Netzes anzeigen und bei den Nutzern eine entsprechende Veränderung des Datenstroms einzelner Sessions auslösen, wobei die Kapazitätserfordernisse zuvor definierter Qualitätsklassen berücksichtigt würden (vgl. OU, 2008; BRISCOE, 2008).

### Differential QoS - DiffServ

Bei DiffServ findet eine Kennzeichnung der einzelnen Datenpakete statt, die wie gewohnt ihren jeweiligen Weg durch das Netzwerk nehmen und beim Empfänger wieder zur Gesamtnachricht zusammengesetzt werden. Daraus resultiert eine wesentlich bessere Skalierbarkeit der Strategie (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 11). An den einzelnen Routern

<sup>15</sup>Bei Priorisierung handelt es sich nicht um eine reine Umverteilung von Gewinnen (Nullsummenspiel); sowohl Endnutzer als auch CP profitieren von der beschleunigten Beförderung verzögerungssensitiver Daten (SIDAK und TEECE, 2010, S. 534).

werden separate Warteschlangen für die unterschiedlichen Prioritäten eingerichtet. Für die Eigenschaften des Gesamtreghimes ist dabei der verwendete Abarbeitungsmechanismus (z. B. Weighted Fair Queuing, Priority Queuing) von entscheidender Bedeutung (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 13f). Das nachfolgende Beispiel für ein Verkehrsklassenkonzept in Tabelle 3.7 ist BRENNER u. a. (2007) entnommen. Ersichtlich ist, dass die einzelnen Klassen recht unterschiedliche Vorgaben für Bandbreite und Latenz treffen. Die akzeptablen Paket-Verlustraten sind über alle Klassen identisch.

Tabelle 3.7: Beispiel eines Qualitätsklassenkonzepts mit vier Qualitätsklassen

Qualitätsklasse	Beispielhafte	Technische QoS-Parameter
Interaktiv	Voice Telephony/Conferencing Video Telephony/ Conferencing Online Gaming Interactive TV Feedback	Bandwidth 16-500Kbps Delay (one way) 100-200ms Jitter <30 ms Packet Loss <1 %
Multimedia	Broadcast TV Video on Demand Streaming Audio Internet Radio Voice Messaging	Bandwidth 384Kbps- 14 Mbit/s Delay (one way) 400-1000ms Jitter <1000 ms Packet Loss <1 %
Critical	Business Applications e.g. SAP eHealth	Bandwidth 16Kbps- 16 Mbit/s Delay (one way) 100-200ms Jitter <100 ms Packet Loss <1 %
Best Effort	Email Web Browsing P2P Internet Downloads	Bandwidth up to line rate Delay (one way) <2000ms Jitter n.a. Packet Loss n.a.

Quelle: BRENNER u. a. (2007, S. 31)

Hierbei werden nicht die Verkehre einzelner Teilnehmer oder einzelne Datenverbindungen priorisiert, vielmehr erfahren alle Datenpakete mit identischer Qualitätsklasse dieselbe Behandlung. Die Konzentration auf einige wenige Prioritätsklassen anstatt einer Vielzahl von Datenverbindungen erlaubt die Wahl eines vergleichsweise einfachen Priorisierungsmechanismus, der die Funktionalität des Netzes gegenüber einem Best-Effort-Netz erhöht (vgl. KUROSE und ROSS, 2009, S. 647). Eine netzweite Implementierung der entsprechenden Verkehrsklassen und damit eine entsprechenden Koordinierung zwischen den einzelnen ISP ist notwendig, da sonst der gewünschte Effekt für die Endkunden nicht garantiert werden kann (vgl. KUROSE und ROSS, 2009, S. 664). Zudem ist DiffServ nicht geeignet, die höheren Prioritätsklassen gegen die Folgen einer deutlichen Unterdimensionierung des Netzwerks abzuschirmen. Die daraus resultierende starke Überlast verursacht selbst in den hohen Prioritätsklassen inakzeptable Übertragungsqualitäten. Daher muss diese Strategie immer auch an einen adäquaten Netzausbau gekoppelt sein (vgl. KUROSE und ROSS, 2009, S. 664).

Es bestehen eine Reihe von Problemen mit der Umsetzung dieses Priorisierungsverfahrens. Die technische Umsetzung der Überwachung der Datenströme und der daraus folgenden Eingriffe in die Datenströme ist nicht trivial, und es entstehen zusätzliche Kosten für die Erfassung und Abrechnung der Priorisierung bei den Endverbrauchern (vgl. KUROSE und ROSS,

2009, S. 665). Letztere können den Zusatznutzen durch die Verwendung von Priorisierungsverfahren nur schwer abschätzen. Die geringe Wahrnehmbarkeit der Qualitätssteigerung des Datentransports ist unter anderem Folge der Zusammensetzung des Gesamtdelays aus einer Vielzahl von Einzeldelays, von denen die Verzögerung in den Warteschlangen der Router nicht unbedingt die Ausschlaggebende ist. Bei einer durchschnittlich moderaten Netzauslastung ist die relative Bevorzugung priorisierter Daten nur zu einem geringen Teil der Nutzungszeit tatsächlich notwendig, da in der Regel keine Überlast herrscht. In diesem Fall können die Nutzer keinen Unterschied zwischen priorisierten und nicht priorisierten Daten wahrnehmen, so dass der Anreiz zur Wahl hoher Prioritätsklassen sinkt (vgl. KUROSE und ROSS, 2009, S. 665). Aus Sicht der Betreiber besteht ein weiterer negativer Aspekt in der Notwendigkeit, den Verkehrsfluss zu überwachen und ihn gegebenenfalls auch zu formen (vgl. KUROSE und ROSS, 2009, S. 665).

### **Garantierte QoS - IntServ**

IntServ baut eine direkte virtuelle Verbindung zwischen Sender und Empfänger auf (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 11). Die Kapazitätsreservierung stellt eine alternative Strategie zum Umgang mit Überlastepisoden dar (vgl. FEDERAL TRADE COMMISSION, 2007, S. 32). Sie kann entweder durch den Aufbau eines Systems fest definierter Tunnel und die Führung entsprechend gekennzeichnete Verkehre durch diese Tunnel realisiert werden, oder der Aufbau entsprechender virtueller Tunnel wird für jede Verbindung individuell über IntServ in Verbindung mit RSVP initiiert. Dafür fordert die Anwendung bzw. ihr Nutzer eine in Bezug auf Bandbreite und Verzögerung angemessene Verbindung vorab beim Netzwerk an. Nach Überprüfung der Berechtigung des Nutzers und der Verfügbarkeit der Verbindung werden die Pfade reserviert und die einzelnen Datenpakete entsprechend markiert. Da die Verwaltung der Paketzustände durch die Router erfolgt, und das auf Ebene der einzelnen Datenströme, ist die Architektur schlecht skalierbar, was die Anwendung in größerem Maßstab vor besondere Probleme stellt (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 10). Innerhalb des IntServ Protokolls werden Verbindungen ausschließlich auf Anfrage aufgebaut und bleiben lediglich so lange aufrecht, wie sie genutzt werden. Deshalb ist die Ausnutzung der vorhandenen Bandbreite deutlich besser als bei der Nutzung fester Tunnel. Dementsprechend handelt es sich bei diesen beiden Möglichkeiten um eine Kombination der Eigenschaften leitungs- und paketbasierter Verbindungsverfahren, wobei IntServ im Gegensatz zu fest definierten Tunneln tendenziell die Eigenschaften einer paketbasierten Verbindung aufweist. Dennoch ist mit beiden Verfahren eine höhere Ausfallwahrscheinlichkeit verbunden als mit der reinen Paketvermittlung. Ob dies durch die größere Verbindungsqualität kompensiert wird, hängt vom Ausmaß der Überkapazität des Netzes und der Qualitätssensibilität der Dienste ab.

#### **3.5.4 Vergleich der technologiebasierten Ansätze**

Der Vergleich der technologiebasierten Ansätze untereinander erfolgt zunächst über den Vergleich der Anzahl der zu bedienenden Nutzer bei einer vorhandenen Netzkapazität und in einem zweiten Schritt über den Vergleich der Kosten für die Erfüllung der gegebenen Qualitätsgarantie bei verschiedenen Strategien. Abschließend werden alternative Strate-



Tabelle 3.8: Relation der Stückkosten bei unterschiedlichen Backhaul-Bandbreiten (am Beispiel des Standard Privatkunden)

Bandbreite	Überdimensionierung	Reservierung	Priorisierung
10 Mbit/s	100 %	115 %	94 %
34 Mbit/s	100 %	98 %	74 %
50 Mbit/s	100 %	98 %	81 %
100 Mbit/s	100 %	99 %	90 %

Quelle: JAY und PLÜCKEBAUM (2008, S. 36)

gien zu den technologischen Lösungen kurz genannt und den bisherigen Ergebnissen gegenübergestellt.

Durch die ineffiziente Nutzung der vorhandenen Kapazitäten beim Aufbau virtueller Tunnel und beim Overprovisioned Best-Effort kommt es bei Nutzung dieser Technologien gegenüber der Priorisierung von Daten aufgrund der im Header angegebenen Qualitätsklasse an den einzelnen Routern (DiffServ) zu einer geringeren Auslastung des Netzes, so dass bei DiffServ ca. 10 Prozent mehr Nutzer bei gleicher Leitungskapazität versorgt werden können (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 53). Kostenunterschiede zwischen den einzelnen Verfahren sind besonders bei geringen Bandbreiten relevant und verringern sich tendenziell mit zunehmender Bandbreite (vgl. Tabelle 3.8), da Auslastungsschwankungen negativ mit dem Aggregationsniveau korrelieren. Mit voranschreitendem Netzausbau und entsprechend höheren Bandbreiten der TAL gehen keine Schwankungsreduktionen auf den unteren Netzebenen einher. Dennoch ist die Priorisierung auch für höhere Aggregationsbandbreiten von 100 Mbit/s mit 10 % geringeren Kosten als die Überdimensionierung und immerhin noch mit 1 % geringeren Kosten als die Reservierung verbunden. Auch wenn es möglich ist, dass die Kostenunterschiede der drei Verfahren im Backbone nicht mehr wirklich relevant sind (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 36), ist doch davon auszugehen, dass die gewählte Lösung über das komplette Netz implementierbar sein muss, da sonst die angestrebten Effizienzwirkungen nicht realisiert werden können. Dementsprechend ergeben sich die Gesamtkostenwirkungen der einzelnen Technologien aus der Kombination der Kosten für die Aggregationsebenen, so dass es wahrscheinlich ist, dass die Kostenvorteile der Priorisierung bestehen bleiben.

Der Netzausbau mit priorisierungsfähigen Routern ist nicht teurer als ein Netzausbau, der auf eine differenzierte Behandlung von Daten unterschiedlicher Anwendungen, Herkunft oder Ziele verzichtet. Handelsübliche Router unterstützen seit mehr als 10 Jahren QoS (vgl. CARTER u. a., 2008, S. 9). Das steht im Widerspruch zur Argumentation von LEVINSON und ODLYZKO, die auf Basis empirischer Daten aus großen Netzwerken davon ausgehen, dass die Einführung von Priorisierungsmechanismen innerhalb eines Netzes zumindest für das leitungsbasierte Internet teurer ist als das Hinzufügen zusätzlicher Kapazitäten (LEVINSON und ODLYZKO, 2007). Tatsächlich hängt die relative Vorteilhaftigkeit von den Kosten der Infrastrukturkomponenten und der Form der Implementierung einer Priorisierung ab, die unter anderem die Kosten der Umsetzung des Priorisierungsregimes bestimmt, wie sie durch nicht intendierte Depriorisierung einzelner Anwendungen entstehen (vgl. COOPER, 2013, S. 198, für die Priorisierungskosten).

### 3.6 Preisbasierte Optimierung der Übertragungsqualität

In einer Bewertung der zur Verfügung stehenden pretialen Methoden zur Überlaststeuerung durch GRABER (2005) schneiden aus Wohlfahrtssicht Instrumente aus der Bepreisungskategorie des load sensitive congestion pricing, also optimale Überlastpreise, am besten ab. Danach folgen Instrumente, die eine Übertragungsqualität garantieren sowie Spitzenlastpreise und expected capacity pricing. Demgegenüber schneiden Flatrates am schlechtesten ab und das selbst, wenn sie über zusätzlichen Angaben der Nutzer mit einem Quotensystem für Priorität kombiniert werden (vgl. GRABER, 2005, S. 228). Netzbetreiber legen neben der allokativen Effizienz zusätzlich Wert auf effiziente Anreize zum Kapazitätsausbau und auf die Anreizkompatibilität des Gesamtsystems für die Nutzer. Unter diesem Aspekt sollten die Anbieter peak-load pricing und expected capacity pricing wählen, während Flatrates und static priority pricing eher unvorteilhaft sind (vgl. GRABER, 2005, S. 228).

Angesichts des Gesagten ist die vorherrschende Popularität von Flatrates verwunderlich. Aus Sicht der Netzanbieter könnten Flatrates jedoch ein Instrument zur Erreichung der kritischen Masse darstellen und angesichts der zunehmenden Netznutzung bald obsolet werden (vgl. GRABER, 2005, S. 228 f.). Der anhaltende Trend zu Flatrates widerspricht dieser Interpretation, befindet sich jedoch im Einklang mit dem Wunsch der Endnutzer nach vorhersagbaren und transparenten Preisen. Über die Verwendung von maximalen Nutzungsvolumina können Netzbetreiber die Wirkung differenzierter Preise bei deutlich geringeren Abrechnungskosten sogar hinreichend gut approximieren, als dass deren Lenkungswirkungen imitiert werden könnten (vgl. ECONOMIDES und HERMALIN, 2015, S. 297 f.). Obwohl der Wechsel von mechanischen zu elektronischen Systemkomponenten in der Telefonindustrie die Kostenrelation zugunsten eines nutzungsabhängigen Tarifs verändert hat (vgl. YOO, 2006a, S. 1868-1871), so dass die transaktionskostenminimierende Funktion der Flatrates mit zunehmender Einführung von Next Generation Networks an Bedeutung verlieren dürfte (vgl. FRISCHMANN und SCHEWICK, 2007, S. 390), können Flatrates in Kombination mit Nutzungseinschränkungen zur Minimierung der Transaktionskosten beitragen. Nach den Kriterien der Machbarkeit und der effizienten Abrechnung schneiden Flatrates ebenso wie voluntary user declarations und nichtlineare Tarife besser ab als die Vorschläge, die eine garantierte QoS beinhalten (vgl. GRABER, 2005, S. 229).

Die empirisch nachweisbare Vorliebe der Nutzer für Abrechnungstransparenz spiegelt sich in der Beliebtheit von Flatrates in Deutschland (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 50). JAY und PLÜCKEBAUM argumentieren mit ODLYZKO, dass bei der Nutzung neuer Kommunikationsmedien in der Regel ein Zyklus durchlaufen werde, der zu qualitativen Verbesserungen, einer Ausweitung der Nutzung, sinkenden Preisen sowie einer Vereinfachung der Tarifstruktur führe. Im Zuge dessen verringern sich die Kostenunterschiede zwischen den einzelnen Verfahren der Lastreduktion, sodass der Effizienzvorteil aufwendigerer Verfahren gegenüber Best-Effort weniger ins Gewicht fällt, da sich die Kosten für Überkapazitäten und die Kosten für QoS-Infrastruktur angleichen (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 53).

Die zu Beginn des Zyklus überwiegenden Argumente für komplexere Preisstrukturen wie beispielsweise die verbesserte Auslastung und erhöhte Abschöpfung der Konsumentenrente sowie eine mögliche Erhöhung der Gesamtwohlfahrt werden im Zeitablauf gegenüber dem Kundenwunsch nach möglichst einfachen Abrechnungsverfahren unwichtiger (vgl. OD-

Tabelle 3.9: Abrechnungsarten der Onlineverbindungen 2005 bis 2009

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Volumentarif	19 %	9 %	6 %	3 %	2 %
Zeittarif	19 %	19 %	14 %	4 %	3 %
Internet by Call	36 %	11 %	4 %	1 %	1 %
Flatrate	18 %	50 %	69 %	86 %	87
weiß nicht	8 %	9 %	7 %	4 %	6 %

Basis: Onlinenutzer ab 14 Jahren in Deutschland

Teilgruppe: Onliner, die das Internet zuhause nutzen, Quelle: (o.V. 2009b)

LYZKO, 2004, S. 24). Dies gilt allerdings im Kernnetz in wesentlich stärkerem Maß als im Aggregations- und Anschlussnetz (vgl. JAY und PLÜCKEBAUM, 2008, S. 53). Diese Hypothese wird durch den beobachtbaren Wechsel von detaillierteren Abrechnungsverfahren wie bspw. Internet by Call hin zu Flatrates, für das stationäre Internet (vgl. Tabelle 3.9) für den Zeitraum 2005-2009 gestützt. Ein Preisauflschlag von ca. 15 % für Tarife ohne Volumenbegrenzung (vgl. CALZADA und MARTINEZ-SANTOS, 2014, S. 34) legt ebenfalls eine deutliche Präferenz der Endkonsumenten für Flatrates nahe. Im Zeitraum 2010-2012 stieg die Nutzung von Flatrates für die Gruppe der Onliner mit mobilem Netzzugang auf insgesamt 89 % (vgl. Tabelle 3.10).

Tabelle 3.10: Internet-Flatrate für Smartphone/Handy 2010 bis 2012

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Flatrate	51 %	82 %	89 %
keine Flatrate	49 %	18 %	11 %

Basis: Deutschsprachige Onlinenutzer ab 14 Jahren in Deutschland

Teilgruppe: Personen, die Smartphone/Handy/Organizer unterwegs nutzen, um ins Internet zu gehen (2012 n=285, 2011 n=207, 2010 n=164)

Quelle: KLUMPE (2012, S. 395, Tabelle 10)

Für die Netzbetreiber, und auch für die Bewertung der einzelnen Bepreisungsmechanismen aus gesamtwirtschaftlicher Sicht, stellt sich das Problem der Bewertung der einzelnen Zielkomponenten bei der Wahl eines Bepreisungsmechanismus. Der Trade-off zwischen allokativer Effizienz, dynamischer Effizienz, Anreizkompatibilität und der Machbarkeit ist beim Vergleich von Flatrates mit Congestion Pricing besonders augenfällig (vgl. GRABER, 2005, S. 229). Keiner der vorgeschlagenen Bepreisungsmechanismen ist den anderen Vorschlägen so eindeutig überlegen, dass er sich zur Lösung der Überlastproblematik aufdrängt, die Wahl beinhaltet immer eine Abwägung verschiedener Zielkomponenten gegeneinander (vgl. GRABER, 2005, S. 130).

### 3.7 Vergleich der Verfahren der Überlastreduktion - Optimierung der Übertragungsqualität

Technische Anpassungen ohne QoS wie die effiziente Nutzung des bestehenden Netzes, Lastminimierung und CDN reduzieren die Kosten der Netzbetreiber für die Datenübertragung. Diese haben also einen Anreiz, derartige Prozessinnovationen voranzutreiben. Andererseits führen bspw. die effiziente Nutzung zu einer Verringerung und CDN zu einer Verlagerung des Verkehrs, so dass ein negativer Einfluss auf die Einnahmen der Netzbetreiber zu erwarten ist, der die Innovationsanreize der Netzbetreiber mindert. Da keine zentrale Steuerung der Netznutzung erfolgen kann (dezentrale Entscheidungen der Endkonsumenten und Geschäftskunden), tragen die genannten Verfahren kurzfristig zur Verhinderung von Überlast bei, können den Netzausbau jedoch nicht ersetzen. CDN tragen zur Lastminimierung innerhalb des Internet bei, erreichen für die Nutzer tatsächlich garantierbare Übertragungsqualitäten und sind mittelfristig eine Alternative zum Ausbau der ISP Infrastruktur. Im Vergleich zum Aufbau eigener Infrastruktur durch Inhalte- und Diensteanbieter wirkt ein CDN als Intermediär transaktionskostenreduzierend und risikominimierend.

Netzausbau ist aufgrund der steigenden Netznutzung unumgänglich und wird regelmäßig durch die ISP realisiert. Das bisherige Verfahren des Ausbaus bei Erreichen bestimmter durchschnittlicher Auslastungsschwellen verhindert aufgrund der administrativen Fokussierung auf recht breite Zeitperioden kurzfristige Überlastsituationen nicht. Außerdem ist aus ökonomischer Sicht eine maximale Reduktion der Überlast nicht erstrebenswert, da Externalitäten nur so weit internalisiert werden sollten, wie die Kosten der Externalität die Kosten der Vermeidung übersteigen.

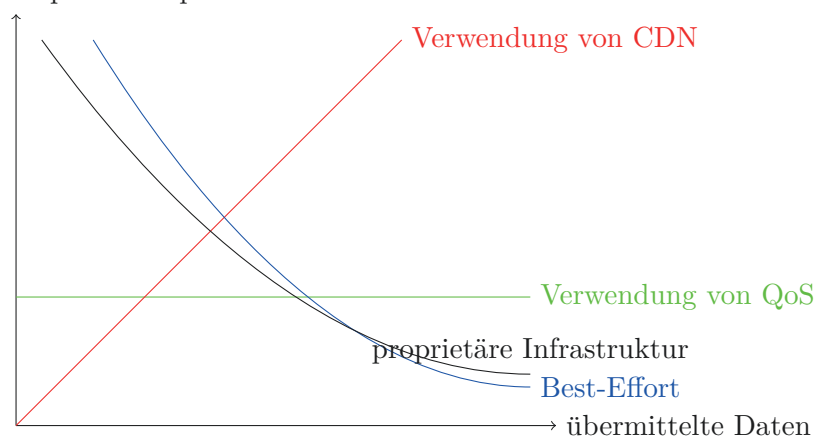
Priorisierung ist kurzfristiger und kostengünstiger zu realisieren als ein allgemeiner Netzausbau, insbesondere in Anbetracht der dezentralen Netzstruktur. Sie kann den Unterschied zwischen einem staufreien Netz und einem überlasteten Netz ausmachen, indem sie zu einer Optimierung der Netznutzung bei Überlastgefahr wesentlich beiträgt (vgl. MAIER-RIGAUD, 2011, S. 7). Bei sinnvoller Wahl des Priorisierungsverfahrens und der Qualitätsklassen werden die Kosten der Überlast minimiert. Problematisch könnte die Akzeptanz durch die Endnutzer sein, falls diese in durchschnittlich nur schwach ausgelasteten Netzen lediglich geringe Nutzendifferenzen zwischen dem priorisierten Verkehr und Best-Effort bemerken. Priorisierung bei Inhalte- und Diensteanbieter ist effizient, da diese einerseits den Nutzen von Verbesserungen der Übertragungsqualität besser beurteilen können, aufgrund der intensiveren absoluten Nutzung gewillt sein dürften, die mit der Abrechnung entstehenden Transaktionskosten zu tragen, und die Summe der Transaktionskosten aufgrund der geringeren Zahl der Transaktionspartner niedriger sein dürfte als bei einer bei den Endnutzern ansetzenden QoS. Ist die technische Möglichkeit zur relativen bzw. absoluten Priorisierung bestimmter Verkehre nicht mit entsprechenden Abrechnungssystemen verbunden, bestehen für die Netzbetreiber nur geringe Anreize zu ihrer Implementierung, da sie sich lediglich mit den Kosten des Verfahrens konfrontiert sehen, ohne zusätzliche Einnahmen generieren zu können. Allerdings sind preisliche Anreize zur Lastreduktion zur Steuerung der Netzauslastung durch Privatnutzer möglicherweise nicht effektiv, da im Netz nicht die durchschnittliche Last, sondern die kürzestfristige Spitzenlast problematisch ist. Dies erschwert auch die Anwendung von Spitzenlasttarifen innerhalb des Netzes, da Überlastepisoden plötzlich und kurzfristig auftreten und das menschliche Reaktionsvermögen überfordern.

### 3.8 Innovationspotential bei der Überlastreduktion

Empirisch hat sich die Datenweiterleitungsqualität des Netzes in den letzten Jahren erhöht. Dies ist auf einen Mix der hier vorgestellten Verfahren zur Überlastreduktion zurückzuführen, bei dem die Priorisierung in der Praxis gegenüber dem Netzausbau, insbesondere der Verwendung lokaler Caches und der Nutzung von CDN zurücktritt (vgl. WELLER, 2011, S. 46). Technische Verfahren zur Überlastreduktion sind sinnvoll und werden umgesetzt; sie sind aber für Endkonsumenten nicht sichtbar. Als Prozessinnovationen sind sie inkrementell, nicht radikal und können daher keinen neuen Markt begründen. Für etablierte Netzbetreiber sind sie damit reizvoller als für neu hinzutretende Unternehmen. Unabhängig von der Marktform führen sie jedoch immer zu höheren Gewinnen der implementierenden Unternehmen und können somit wesentlich zur Wettbewerbsfähigkeit neu hinzutretender Unternehmen beitragen. Langfristig stellt effizientes Betreiben des eigenen Netzes die notwendige Voraussetzung für Konkurrenzfähigkeit dar. Ein dauerhafter Verzicht auf Erhöhung der Leitungskapazitäten zugunsten eines effizienteren Routings ist nicht zu erwarten, da die nachgefragte Bandbreite stetig zunimmt und die Kosten für die Bereitstellung von Bandbreite durch den technologischen Fortschritt im Zeitablauf sinken.

Abbildung 3.9: Hypothetische Kostenverläufe für CP bei Bereitstellung fixer Datenweiterleitungsqualität über eigene Infrastruktur, CDN und QoS

Durchschnittskosten pro Datenpaket



Quelle: eigene Darstellung

Infrastrukturinvestitionen sind mit sprungfixen Kosten verbunden. Daraus resultiert ein zusätzlicher Trade-off zwischen den Kosten der Überlast und den Kostenersparnissen durch eine intensivere Nutzung der Infrastruktur. Das Timing von Investitionen bestimmt maßgeblich deren Kostenwirkung. Daher stellt Priorisierung eher ein zusätzliches Steuerungsinstrument als eine Lösung für das Problem der Überlast dar; ein optimaler Instrumentenmix vereint Netzausbau, technische Priorisierung und preisliche Laststeuerung. Er fördert die Innovationstätigkeit des Netzbetreibers, indem er einerseits sicherstellt, dass das Netz dem Stand der Technik entspricht und neue Technologien eingebunden werden können, innerhalb von älteren Netzabschnitten die Kapazität über Priorisierung und die dafür notwendige Nutzung intelligenter Steuerungselemente erhöht werden kann und durch die zusätzlichen Einnahmen die notwendigen Mittel zur Finanzierung der Investitionen generiert werden.

Neben den traditionellen Telekommunikationsanbietern sind weitere Akteure am Netzausbau beteiligt. So ermöglichte die Innovation unterschiedlicher Netztopologien bspw. Overlays, die auf den traditionellen Internet aufsetzen, das Geschäftsmodell der CDN. Derartige Produktinnovationen werden (zumindest traditionellen Netzbetreibern) durch die Festbeschreibung der bestehenden Internetprotokolle unmöglich gemacht. Für Inhalte- und Diensteanbieter besteht ebenfalls die Möglichkeit des eigenständigen Infrastrukturausbaus, der Nutzung von CDN zusätzlich zur Nutzung des öffentlichen Internets. Hierbei besteht bisher lediglich innerhalb der Netze der einzelnen ISP die Möglichkeit zur Priorisierung. Netzübergreifende Priorisierung findet bisher praktisch nicht statt, obwohl sie theoretisch möglich und dem Wettbewerb zwischen unterschiedlichen Infrastrukturlösungen förderlich wäre.

Ein Vergleich theoretisch hergeleiteter Durchschnittskostenkurven für den Datenversand über Netze mit unterschiedlichen Priorisierungsmöglichkeiten in Abbildung 3.9 vermittelt eine Intuition für die Auswirkungen des Modus des Datenversands auf die Kostensituation von CP mit unterschiedlichen Datenvolumina. Die negativen externen Effekte der Netzauslastung werden innerhalb der Kostenkurven berücksichtigt. Aus Abbildung 3.9 wird ersichtlich, dass für hinreichend geringe Datenmengen die Verwendung von Best-Effort Datenweiterleitung am günstigsten ist. Mit zunehmender Bedeutung der negativen externen Effekte der Überlast wird QoS zum Transportmodus der Wahl. Bei noch höherem Datendurchsatz ist zunächst die Nutzung von CDN mit geringeren Kosten verbunden als die Erstellung eigener Infrastruktur, erst bei sehr hohen Datenmengen rentiert sich eigene Infrastruktur (vgl. MARCUS, 2014a, S. 5 für eine ähnliche Ladder-of-Investment ohne QoS-Möglichkeit, sowie die dort angegebenen Literatur). Würden vertikale Bindungen und *access tiering* durch eine Zero Price Rule untersagt, könnten vergleichbare durchschnittliche Kosten der Datenweiterleitung, wie sie mit QoS resultieren, erst ab deutlich höheren Datenmengen erreicht werden. Der Marktzutritt zu den Inhalte- und Dienstmärkten bedürfte somit eines voraussichtlich hohen Datendurchsatzes, so dass sich für Newcomer im Vergleich höhere Marktzutrittschancen ergeben. Die Darstellung abstrahiert von den unterschiedlichen Qualitätsbedürfnissen. Im Prinzip gilt jedoch, je sensitiver ein bestimmtes Angebot für die Weiterleitungsqualität ist, desto relevanter der Trade-off zwischen den Weiterleitungsformen.

Verschiedene pretiale Lösungen sind als anreizkompatible Mechanismen zur Laststeuerung aus Sicht der ISP interessant. Lediglich die Einschränkung der Nutzung des Internetzugangs für Endkonsumenten, die Verwendung von Gesamlasttarifen im Mobilfunkbereich und SLA im Geschäftskundenbereich sind empirisch relevante Alternativen. Erhöhte Qualitätsanforderungen von Geschäftskunden sowie die Notwendigkeit, entsprechende Vereinbarungen justiziabel treffen zu können werden sowohl von Telekommunikationsanbietern als auch vom Branchenverband als Begründung für die Verwendung von Traffic Management angeführt (vgl. VATM, 2014, S. 42). Andere Vorschläge wurden bisher nicht umgesetzt. Es besteht also Innovationspotential im Tarifbereich. Innovationspotential besteht zudem bei den Abrechnungsverfahren und Geschäftsmodellen.

**Teil III**

**Ökonomische Grundlagen**





## 4 Die Theorie zweiseitiger Märkte

Bei Internetmärkten handelt es sich häufig um sogenannte zweiseitige Märkte. Auf zweiseitigen Märkten hängt der Nutzen einer Nutzergruppe nicht ausschließlich von der eigenen konsumierten Menge und dem Preis ab, sondern zusätzlich von der konsumierten Menge bzw. dem Ausmaß der Marktpräsenz anderer Marktteilnehmer. Die Interdependenzen zwischen den von einer Plattform bedienten Teilmärkten können über die Preissetzung der Plattform internalisiert werden. Daher wird hier für die Auseinandersetzung mit diesem spezifischen Aspekt der Netzneutralitätsdebatte diese Theorie ausführlich dargestellt.

### 4.1 Wirkungsweise von Netzwerkeffekten

Zweiseitige Märkte werden durch das Vorliegen indirekter Netzwerkeffekte begründet, wozu bereits einseitige indirekte Netzeffekte ausreichend sein könnten (FILISTRUCCHI u. a., 2013, S. 5). Im Gegensatz zu direkten Netzwerkeffekten wirken indirekte Netzwerkeffekte nicht zwischen den Mitgliedern einer Gruppe selbst, sondern entstehen wechselseitig zwischen den Mitgliedern zweier (oder mehrerer) unterschiedlicher Gruppen (RYSMAN, 2009, für Beispiele vgl. u.a. EVANS, 2003a; ANDERSON und COATE, 2005; sowie DEWENTER und HAUCAP, 2009, S. 48). Ob das Vorliegen von Mehrproduktunternehmen mit Marktmacht auf allen relevanten Marktseiten als weiteres konstituierendes Merkmal zweiseitiger Märkte betrachtet werden muss (WEYL, 2010, S. 1644), ist strittig. In diesem Fall wäre die Theorie zweiseitiger Märkte nur auf das Problemfeld der Netzneutralität anwendbar, wenn die ISP über Marktmacht verfügten.

Es gibt sowohl monopolistische Plattformanbieter, die sich auf keiner der von ihnen bedienten Marktseiten einem Konkurrenten gegenüber sehen, als auch *intersecting platforms* - bei denen für eine der beiden Nachfrageseiten enge Substitute in anderen Plattformen existieren, während die andere Nachfrageseite nicht über Ausweichmöglichkeiten verfügt, sodass der Plattformanbieter hier einen monopolistischen Spielraum hat - und Plattformen, die sich auf beiden Nachfragerseiten Wettbewerbern gegenüber sehen. Es existiert folglich keine typische Marktstruktur für zweiseitige Märkte (EVANS, 2003a, S. 197). Dementsprechend werden im Folgenden die Implikationen der Theorie sowohl für den Monopol- als auch für den Wettbewerbsfall untersucht.

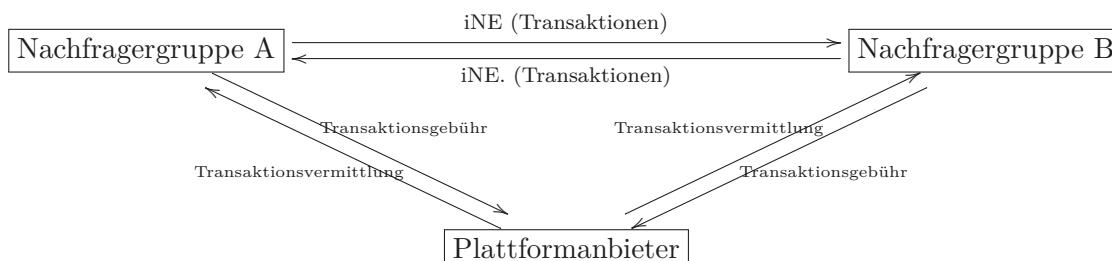
Auf zweiseitigen Märkten ist die Preisstruktur relevant und kann nicht vernachlässigt werden (ROCHET und TIROLE, 2004, S. 9 f. ROSON, 2005, S. 142). Von welcher Marktseite eine Gebühr erhoben wird, beeinflusst das Marktergebnis maßgeblich, ein weiteres konstituierendes Merkmal zweiseitiger Märkte. Eine Überwälzung von Gebühren zwischen Transaktionspartnern ist aus unterschiedlichen Gründen nicht möglich, bspw. aufgrund prohibitiv hoher Transaktionskosten für die Zahlungsabwicklung oder fehlender direkter Interaktion. Nicht nur das Preisniveau an sich ist relevant für das Ausmaß der Marktteilnahme und

damit der Wohlfahrt, sondern auch die Verteilung der entsprechenden Preisanteile auf die unterschiedlichen Nachfragergruppen (vgl. CHOI, 2010).

#### 4.1.1 Teilnahme- und Nutzungsexternalitäten

Plattformen nehmen die Rolle des Intermediäres ein. Ihre Präsenz erlaubt es den beteiligten Parteien Handelsgewinne zu erzielen, die über reine Markttransaktionen nicht erreichbar wären oder nicht in vergleichbarer Höhe (FILISTRUCCHI u. a., 2013, S. 2, 4). Auf zweiseitigen Märkten sind zwei Wirkungsmechanismen für indirekte externe Effekte möglich. Entweder liegen zwischen den beteiligten Gruppen Teilnahmeexternalitäten vor (vgl. Abbildung 4.2), bei denen die Wirkung durch die Präsenz der anderen Nachfragergruppe auf der Plattform generiert wird (Adobe Acrobat, Internetbackbones sowie Videogame Plattformen werden von SCHIFF (2003, S. 426) diesem Typus zugerechnet), oder es handelt sich um Nutzungsexternalitäten (vgl. Abbildung 4.1). Hier ist das Ausmaß der Nutzung durch den Transaktionspartner maßgeblich für den Nutzen der anderen Marktseite (u.a. Arbeitsvermittlungen, Makler, Partnerbörsen, Suchmaschinen etc (SCHIFF, 2003, S. 426)). Plattformbetreiber nutzen das Vorhandensein dieser externen Effekte zur Gewinnerzielung, indem sie durch Matchen geeigneter Transaktionspartner Suchkosten und damit Komplexität reduzieren und Koordinationsprobleme lösen oder Aufmerksamkeit herstellen (EVANS und SCHMALENSEE, 2008, S. 673).

Abbildung 4.1: Zweiseitige Märkte mit Transaktionsexternalitäten und Transaktionsgebühren

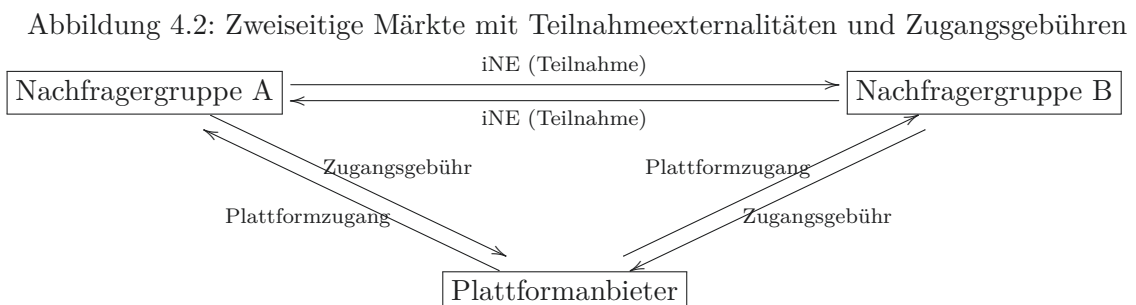


Quelle: Eigene Darstellung

Werden wie in Abbildung 4.1 Transaktionsexternalitäten internalisiert, handelt es sich um Matchmaking Services. Hier liegt die Funktion des Intermediäres darin, individuelle Beziehungen zwischen jeweils einem Nachfrager aus Gruppe A und einem Nachfrager aus Gruppe B zu ermöglichen. Zwischen diesen findet eine Transaktion statt, im Fall von Auktionsplattformen bspw. ein Kauf, der durch den Intermediär mit einer entsprechenden Transaktionsgebühr belegt werden kann. Die Größe der jeweils anderen Nachfragergruppe auf der Plattform ist für Mitglieder einer Nachfragergruppe in diesem Szenario also nur soweit relevant, wie sie die Wahrscheinlichkeit erhöht, einen geeigneten Transaktionspartner zu finden bzw. es erlaubt, die Transaktion tatsächlich mit dem optimalen Handelspartner durchzuführen. Der Fokus auf den individuellen Eigenschaften der einzelnen Mitglieder der Nachfragergruppen (Sortierungsexternalität) und ein möglichst passgenaues Matching erlaubt eine Differenzierung unterschiedlicher Marktplätze und somit die gleichzeitige Präsenz

mehrerer Intermediäre am Markt. Die Wahrscheinlichkeit eines passgenauen Matches erhöht sich, je besser die Profile der beiden Gruppen einander entsprechen, bzw. je vollständiger die Gruppen auf der jeweiligen Plattform vertreten sind. Wettbewerb könnte daher bei Vorliegen von Sortierungsexternalitäten generell wahrscheinlicher sein als bei Vorherrschen eines Marktgrößeneffekts (PEITZ, 2006, S. 327).

Bei Vorliegen reiner Teilnahmeexternalitäten bestehen Beziehungen zwischen allen auf einer Plattform tätigen Nutzern (CORTADE, 2006, S. 19). Das heißt, Nutzer der Gruppe A interagieren jeweils mit allen Nutzern der Gruppe B und umgekehrt. Häufig geschieht dies in einer Form, die nicht oder nur zu prohibitiv hohen Kosten verifizierbar ist, sodass der Betreiber keine Transaktionsgebühren erhebt und statt dessen auf Zutrittsgebühren ausweicht (vgl. Abbildung 4.2). Die Nutzungsintensität der jeweiligen Gruppen kann das Ausmaß der Wirkung bei der anderen Nachfragergruppe bestimmen, grundsätzlich tritt jedoch bereits durch die Präsenz auf der Plattform eine Wirkung ein (CORTADE, 2006, S. 19). Derartige Marktgrößeneexternalitäten könnten die Tendenz zum Monopol verstärken (PEITZ, 2006, S. 322), insbesondere ist die Bedeutung der installierten Basis hier höher als im Fall reiner Nutzungsexternalitäten.



Quelle: Eigene Darstellung

Für die Nutzer spielt sowohl die tatsächliche direkte Interaktion mit Handelspartnern als auch die reine Möglichkeit einer Interaktion bei der Plattformwahl eine Rolle. Da im Internet beide Plattfortmtypen vorhanden und somit für die Diskussion um die Netzneutralität relevant sind, ist eine gesonderte Betrachtung beider Erscheinungsformen zweiseitiger Märkte und ihrer Implikationen für die Erarbeitung von Politikempfehlungen unumgänglich. Zudem könnte bei *matchmaking services* ab einer bestimmten Plattformgröße ein negativer Grenznutzen des Zutritts neuer Agenten existieren (ROSON, 2005, S. 145). Die Matchingqualität kann u. U. nur marginal verbessert werden, dies unterbleibt bei mit steigender Nutzerzahl überproportional wachsenden Matchingkosten. Aus Sicht der Nutzer wird unter diesen Bedingungen eine bessere Matchingqualität auf kleinen, spezialisierten Plattformen erreicht (vgl. HAUCAP, 2009, S. 17). Daher ist der spezifische Typ der Externalität auf den betrachteten Märkten - der bei den verschiedenen Tätigkeitsbereichen und Marktischen von ISP nicht notwendigerweise derselbe sein muss - bei der Anwendung der Theorie zweiseitiger Märkte auf die Problematik der Netzneutralität zu berücksichtigen.

### 4.1.2 Bepreisungsinstrumente

Eine eindeutige Zuordnung von Bepreisungsvarianten zu Interaktionsmodellen deckt sich nicht mit der Empirie. So bestehen bei Auktionsplattformen und Partnerbörsen jeweils positive externe Effekte aufgrund der Präsenz vieler Individuen auf der Plattform. Transaktionen finden jedoch ausschließlich zwischen Paaren von Individuen statt, eine Interaktion mit jedem einzelnen Individuum ist hier technisch nicht möglich und praktisch auch gar nicht gewünscht. Dennoch lassen sich unterschiedliche Geschäftsmodelle beobachten, so werden bei Auktionen i.d.R. Transaktionsgebühren erhoben, während Nachtclubs Eintritt verlangen und Partnerbörsen häufig einen zweiteiligen Tarif implementieren, da sie erfolgte Transaktionen nicht mit der gleichen Präzision beobachten wie Auktionsplattformen.

In der frühen Literatur finden sich in der Regel Modelle, die entweder geeignet sind, Nutzungsexternalitäten abzubilden, oder die sich ausschließlich auf Teilnahmeexternalitäten konzentrieren. Dementsprechend wird häufig entweder mit transaktionsabhängigen Gebühren oder mit Einmalzahlungen für den Plattformbeitritt argumentiert. Da die Wahl des Bepreisungsmechanismus jedoch auch Auswirkungen auf das Ausmaß der indirekten Netzwerkeffekte und die Notwendigkeit der simultanen Attrahierung beider Nachfragergruppen nach sich zieht (ARMSTRONG, 2006, S. 669), ist die Entscheidung für Transaktions- bzw. Teilnahmegebühren keineswegs folgenlos und sollte zumindest bei Wettbewerbsmodellen nicht durch das Modell vorweggenommen werden. Bereits das Modell von ROCHET und TIROLE (2004) bildet beide Szenarien ab und implementiert einen zweiteiligen Tarif (siehe auch CAILLAUD und JULLIEN, 2003). Die Plattform verfügt so über eine ausreichende Zahl von Instrumenten zur gleichzeitigen Internalisierung von Nutzungs- und Teilnahmeexternalitäten. Dies ist von Bedeutung, da einige der Besonderheiten zweiseitiger Märkte (so zum Beispiel die strikt unterhalb der Kosten liegenden wohlfahrtsmaximalen Nutzungsgebühren) vor allem bei dem Verzicht auf die tatsächlich mögliche Zahl von Preisinstrumenten und der damit einhergehenden mangelnden Refinanzierbarkeit der Fixkosten wettbewerbspolitische Eingriffe geboten erscheinen lassen könnten.

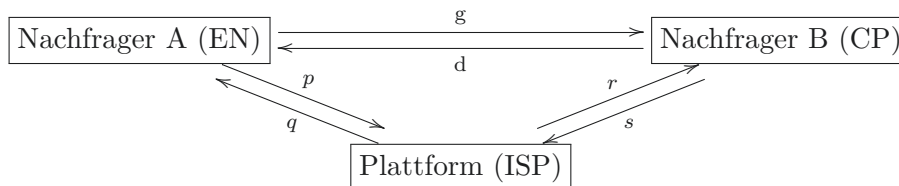
Eine gedankliche Reduzierung der Instrumente von Plattformbetreibern bei der Herleitung wirtschaftspolitischer Folgerungen aus der Theorie zweiseitiger Märkte könnte zur Postulierung von Eingriffsnotwendigkeiten führen, die bei Berücksichtigung aller zur Verfügung stehenden Aktionsparameter der Plattformen nicht existieren. So führt bspw. die Beschränkung auf Transaktionsgebühren im Modell von CAILLAUD und JULLIEN (2001) zum Fehlen potentiellen Wettbewerbs, obwohl bei Verwendung zweiteiliger Tarife mehrere Unternehmen am Markt sein können. Im Folgenden wird zwischen den beiden Modellklassen (transaktionsbasierte Modelle, teilnahmebasierte Modelle) sowie ihrer Synthese, dem Modell mit zweiteiligem Tarif, unterschieden. So kann die Hypothese untersucht werden, dass es sich bei der Wahl zwischen Transaktions- und Teilnahmegebühren um einen wesentlichen Parameter handelt, der die Schlüsse bezüglich der Vorteile der untersuchten Priorisierungsregime mit determiniert.

## 4.2 Zweiseitige Märkte mit monopolistischer Plattform

In diesem Abschnitt wird der Effekt der Internalisierung indirekter Netzwerkexternalitäten betrachtet und dargestellt, welche Unterschiede sich zwischen den Wirkungen eines *typischen*

Cournotschen Angebotsmonopols und den Wirkungen einer monopolistischen Plattform sowie den Entscheidungen eines Sozialen Planers ergeben. Dabei geht es nicht so sehr um die Ermittlung einer optimalen Marktstruktur in zweiseitigen Märkten als vielmehr darum, die grundsätzlichen Besonderheiten zweiseitiger Märkte hervorzuheben. Unter Wohlfahrtsgesichtspunkten besteht ein Trade-off zwischen den Internalisierungsmöglichkeiten geschlossener Plattformen und den Vorteilen durch Preise auf Grenzkostenniveau, wie sie im Wettbewerb resultieren. Neben dem Ausmaß der indirekten Netzwerkeffekte (vgl. CORTADE, 2006, S. 33) müssen eventuelle Überlasteffekte, die Relevanz der Matchingqualität sowie das Ausmaß von Multihoming im Markt einbezogen werden (HAUCAP, 2009, S. 15). Die Auswirkungen der Zweiseitigkeit auf Wohlfahrt, Produktvielfalt und die Präsenz der Mitglieder der Nachfragergruppen am Markt sind daher marktspezifisch (HAGIU, 2006b, S. 3, 16).

Abbildung 4.3: Das Referenzmodell der zweiseitigen Märkte



Quelle: Eigene Darstellung

#### 4.2.1 Mengewirkungen der Internalisierung

Sind die indirekten Netzwerkeffekte groß genug, um eine Markterweiterung herbeizuführen, bedingt die Existenz zweiseitiger Märkte größere angebotene Mengen gegenüber der Bedienung unverbundener Märkte. Obwohl es sich hierbei um eine grundlegende Eigenschaft zweiseitiger Märkte handelt,<sup>1</sup> steht zumeist die Wirkung der Internalisierung der zweiseitigen Netzwerkeffekte auf die Preisstruktur im Vordergrund (vgl. Unterabschnitt 4.2.2), sodass Mengewirkungen lediglich als Folge der Quersubventionierung<sup>2</sup> erwähnt werden. Eine Ausnahme bildet DEWENTER (2007, S. 8 ff.), dessen Modell hier als Referenzmodell verwendet wird. Abbildung 4.3 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Grundmodell und der Anwendung auf das Internet.

**Unverbundene Märkte im Monopol** Analog zu DEWENTER (2007) definieren wir die Nachfrage auf einem unverbundenen potentiell zweiseitigen Markt für die Nachfragergruppe

<sup>1</sup>Wird eine vollkommene Marktabdeckung unterstellt, kann diese allgemeine Eigenschaft indirekter Netzwerkeffekte bei der Modellierung des Wettbewerbs auf zweiseitigen Märkten anhand des Hotellingansatzes (HOTELLING, 1929) nicht berücksichtigt werden. Ein entsprechendes Vorgehen ist allenfalls dann gerechtfertigt, wenn die einzelnen Plattformen zueinander inkompatibel sind. Grade im Fall der Netzanbieter ist aufgrund der vorherrschenden vollständigen Interkonnektivität jedoch von einer Kompatibilität auszugehen, die allenfalls durch fehlende netzübergreifende QoS-Regimes geschwächt wird.

<sup>2</sup>Die industrieökonomische Definition der Quersubventionen als Finanzierung einer nicht kostendeckend zu erbringenden Leistung durch eine andere Nutzergruppe, die ohne diese Maßnahme besser gestellt wäre (vgl. WRIGHT, 2004, S. 50), entspricht nicht dem Gebrauch des Begriffs innerhalb der Literatur zu zweiseitigen Märkten. Dort profitieren beide Nutzergruppen durch die entsprechende Preisgestaltung (vgl. SCHIFF, 2003, S. 430).

A mit  $q = 1 - p$ . Wobei  $q$  die nachgefragte Menge<sup>3</sup> bezeichnet und  $p$  für den Preis steht. Von den Kosten wird zunächst abstrahiert. Damit kann die Gewinnfunktion des Monopolisten für Nachfragergruppe A angegeben werden mit  $\pi_A = (1 - p)p$ . Die gewinnmaximale Menge und der gewinnmaximale Preis lauten,  $p = 1/2$  und  $q = 1/2$ . Analog lassen sich durch die Nachfragefunktion:  $r = 1 - s$  und die Gewinnfunktion:  $\pi_B = (1 - r)r$  Menge und Preis für die zweite Nachfragergruppe (Gruppe B) des potentiell zweiseitigen Marktes ermitteln. Hier böte ein Monopolist die Menge  $r = 1/2$  zum Preis  $s = 1/2$  an (DEWENTER, 2007, S. 9).

Der Gewinn des Anbieters auf beiden Märkten ergibt sich jeweils abzüglich der Fixkosten  $F_i$ . Der Gesamtgewinn lautet somit  $\pi = p \cdot q - F_A + r \cdot s - F_B$ . Durch Einsetzen der Mengen und Preise ergibt sich demnach ein Gewinn von  $\pi = 1/2 - F_A - F_B$ . Die Konsumentenrenten der Gruppen A und B betragen jeweils  $1/8$ . Die realisierte Wohlfahrt beläuft sich damit für den einzelnen betrachteten Markt auf  $3/8$  und somit in der Summe der beiden betrachteten Märkte auf  $3/4$  abzüglich der Fixkosten für die Bedienung zweier Märkte.

**Verbundene Märkte** Werden die potentiellen Netzeffekte durch die Schaffung einer Plattform realisiert, verändert sich die Nachfragefunktion der Marktseite A zu:

$$q = 1 - p + ds, \quad (4.1)$$

wobei  $d$  das Ausmaß des Einflusses der nachgefragten Menge  $s$  der Nachfragergruppe B auf die Nachfrage der Gruppe A angibt, also die indirekte Netzwerkexternalität abbildet. Analog wird die Nachfrage der Gruppe B formuliert als:

$$s = 1 - r + gq. \quad (4.2)$$

$g$  gibt Ausmaß und Richtung des von Gruppe A verursachten auf Gruppe B wirkenden indirekten Netzwerkeffektes an. Negative Auswirkungen der Präsenz oder der Nutzungsintensität einer Gruppe auf der Plattform sind denkbar.<sup>4</sup> Die Summe der Netzwerkeffekte muss positiv sein, damit Anreize zur Schaffung eines zweiseitigen Marktes durch einen Plattformanbieter bestehen. Daher muss gelten  $0 < d + g < 2$ .<sup>5</sup> Dementsprechend ergibt sich die Gewinnfunktion des monopolistischen Plattformanbieters als:

$$\max_{q,s} \pi = (1 - q + ds)q + (1 - s + gq)s - F. \quad (4.3)$$

<sup>3</sup>Für einen Markt mit Teilnahmeexternalitäten bezeichnet  $q$  den Anteil der Nutzer auf der Plattform an den Gruppenmitgliedern und damit die Wahrscheinlichkeit, dass der ideale Transaktionspartner gefundenen wird.

<sup>4</sup>Werbung kann auf die Leser von Zeitungen und Zeitschriften sowohl positiv (Informationseffekt) als auch negativ wirken (DEWENTER, 2007, S. 10 sowie FN 5; ANDERSON und COATE, 2005, S. 951). EVANS und SCHMALENSEE (2008, S. 680); BELLEFLAMME und TOULEMONDE (2009, S. 266) weisen auf mögliche negative Wettbewerbseffekte von Überfüllungseffekten bei der Nutzung von Internetplattformen hin, die auf beiden Seiten gleichzeitig begründet sein können und bestehende positive Netzwerkeffekte der Plattformnutzung reduzieren. Die Wirkungsweise der Überfüllung (direkter oder indirekter externer Effekt) ist deshalb relevant, weil ausschließlich sehr kleine oder sehr große direkte negative Netzwerkeffekte nicht nur durch einen Monopolisten, sondern auch durch seine Konkurrenten internalisiert werden könnten (BELLEFLAMME und TOULEMONDE, 2009, S. 266). Für die Auswirkungen eines einseitigen negativen direkten externen Effektes (z. B. aufgrund von Wettbewerb innerhalb einer der Nachfragergruppen) auf zweiseitigen Märkten siehe HAGIU (2006b, S. 11).

<sup>5</sup>Für Werte größer 2 resultieren negative Mengen, für Werte kleiner Null ist die Verbindung der Märkte aus Sicht des Monopolisten nicht gewinnsteigernd.

Anhand der Bedingungen erster Ordnung  $\frac{d}{dq}\pi = 0$  und  $\frac{d}{ds}\pi = 0$  ergeben sich folgende Reaktionsfunktionen:

$$q = \frac{1 + (d + g)s}{2}, s = \frac{1 + (d + g)q}{2}, \quad (4.4)$$

aus denen sich die optimalen Mengen herleiten lassen:

$$q = s = \frac{1}{2 - (d + g)}. \quad (4.5)$$

Ist die Summe der indirekten Netzwerkeffekte negativ, wäre die abgesetzte Menge beider Güter geringer als im Monopolfall. Da dann auch der Gewinn des monopolistischen Anbieters geringer ausfiele als bei einer getrennten Bedienung der Einzelmärkte steht nicht zu befürchten, dass sich durch die Entwicklung einer Plattform die angebotene Menge verringert. Aufgrund der Symmetrie der Märkte, die Nachfragefunktionen sind bis auf die Größe des indirekten Netzwerkeffektes ( $g$  bzw.  $d$ ) identisch, unterscheiden sich die Mengen nicht und werden ausschließlich durch die Summe der Netzwerkexternalitäten bestimmt (DEWENTER, 2007, S. 10). Die Mengen nehmen mit der Größe der indirekten Netzwerkexternalitäten zu, sodass die Schaffung eines zweiseitigen Marktes aus Sicht des Monopolisten mit zunehmenden Netzexternalitäten attraktiver wird.

**Hypothese 1** *Eine monopolistische Plattform führt gegenüber dem monopolistischen Angebot der potentiellen Plattformgüter über separierte Märkte zu einer Mengenausweitung, da ein derartiges Angebot andernfalls zu geringeren Gewinnen des Plattformanbieters führen würde und somit unterbliebe.*

Ist die Summe der Netzeffekte 1 oder größer, ist die gewinnmaximale Angebotsmenge im Monopol mindestens ebenso groß wie die wohlfahrtsmaximale Angebotsmenge bei Gültigkeit der Preis gleich Grenzkosten Regel im Fall separater Märkte. Durch die Internalisierung der indirekten Netzwerkexternalitäten könnte ein monopolistischer Plattformanbieter nicht nur gegenüber einen auf zwei separaten Märkten agierenden Monopolisten, sondern auch gegenüber dem Wettbewerb auf beiden Teilmärkten Wohlfahrtsgewinne begünstigen.

**Hypothese 2** *Wenn die Summe der Netzeffekte größer ist als 1, in der Hälfte der innerhalb des betrachteten Modells zulässigen Parameterkonstellationen ( $0 < (d + g) < 2$ ), führt eine monopolistische Plattform zu einer Ausweitung der angebotenen Menge gegenüber dem Wettbewerb auf beiden Märkten.*

## 4.2.2 Preiswirkungen der Internalisierung

Die Berechnung der Preise des monopolistischen Plattformanbieters erfolgt durch Einsetzen der optimalen Mengen in die jeweiligen Nachfragefunktionen und ergibt:

$$p = \frac{1 - g}{2 - (d + g)}, \quad (4.6)$$

$$r = \frac{1 - d}{2 - (d + g)}. \quad (4.7)$$

Hier wirken die von den Gruppen ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte als preisreduzierende Elemente im Zähler. Der Gesamteffekt der Netzwerkexternalitäten wirkt sich negativ auf den Nenner aus, was für die Gruppe, von der der stärkere indirekte Netzeffekt ausgeht,

durch dessen reduzierende Wirkung auf den Zähler überkompensiert wird. Diese Nachfragergruppe profitiert von einer Preissenkung gegenüber dem Fall eines Monopols auf separierten Märkten. Die Gruppe mit dem geringen indirekten Netzwerkeffekt sieht sich höheren Preisen gegenüber. Das heißt, die Gruppe, die eine relativ größere Ausweitung der Nachfrage der anderen betrachteten Gruppe durch ihre Präsenz auf der Plattform verursacht, wird von der Plattform durch einen ceteris paribus geringeren Preis entlohnt, während die Gruppe, die von dem indirekten Netzwerkeffekt profitiert, einen höheren Preis entrichtet<sup>6</sup>.

Abhängig von der Größe der Netzwerkeffekte kann der Preis für die Nachfragergruppe, von der der größere indirekte Netzwerkeffekt ausgeht, auch negativ werden (vgl. EVANS und SCHMALENSEE, 2008, S. 675). Im Monopol stellt dies auch bei ausschließlicher Verwendung von Transaktionsgebühren kein Problem dar, solange die Preise ausschließlich der Internalisierung der externen Effekte dienen.

**Hypothese 3** *Der Preis für die Nachfragergruppe, von der der stärkere (positive) indirekte Netzwerkeffekt ausgeht,<sup>7</sup> ist geringer als er es im Fall separierter Märkte wäre. Der Preis für die Nachfragergruppe, die den geringeren indirekten Netzwerkeffekt verursacht, ist größer als er es ohne die Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte über die Plattform wäre. Es findet eine Quersubventionierung der Nachfragergruppe mit der größeren Anziehungswirkung auf die andere Nachfragergruppe statt.*

Bei asymmetrischen Nachfragergruppen ist eine Quersubventionierung für eine Nachfragergruppe um so wahrscheinlicher, je größer ihre eigene Nachfrageelastizität und je bedeutender der von ihr ausgelöste positive indirekte Netzwerkeffekt für die andere Nachfragergruppe ist (ARMSTRONG, 2006, S. 673). Aus Gleichung 4.6 und Gleichung 4.7 können zudem Folgerungen über die Wahrscheinlichkeit der Optimalität bestimmter Preise gezogen werden. Aus Sicht der Diskussion zu Netzneutralität ist hier insbesondere ein Preis von Null relevant, da dieser in der Debatte um die Preisregulierung für den Zugang von Contentanbietern zu den Endkunden immer wieder auftaucht.

**Hypothese 4** *Ein Preis von Null ist aus Sicht eines Monopolisten bei Grenzkosten von Null nur dann für eine der beiden Nachfragergruppen optimal, wenn der von ihr verursachte indirekte Netzwerkeffekt 1 beträgt<sup>8</sup>.*

### 4.2.3 Gewinnwirkungen der Internalisierung

Der Gewinn  $\pi$  der monopolistischen Plattform beläuft sich auf:

$$\pi = \frac{1}{2 - (d + g)} - F, \quad (4.8)$$

<sup>6</sup>Symmetrie der Märkte und identische konsumierte Mengen bedingen für die jeweiligen Nachfragergruppen eine identische Preiselastizität der Nachfrage. Im allgemeineren Fall entspricht der Preisaufschlag einer monopolistischen Plattform dem Preisaufschlag eines Monopolisten abzüglich der von der Nachfragergruppe verursachten indirekten Netzwerkeffekte (ROCHET und TIROLE, 2004, S. 23; ARMSTRONG und WRIGHT, 2007, S. 359; WEYL, 2010, S. 1651; WEISMAN, 2010, Abstract; CABRAL, 2011, S. 9).

<sup>7</sup>Ob die von den Gruppen ausgehenden oder die auf sie wirkenden (vgl. ARMSTRONG, 2006, S. 668 f.) indirekten Netzwerkeffekte die Quersubventionierung bestimmen, ist lediglich eine Frage der Perspektive.

<sup>8</sup>Dieser Wert ist durch die Modellparameter vorgegeben. Verallgemeinernd wird ein Preis von Null gewählt, wenn die positive Wirkung zusätzlicher Nachfrager der betrachteten Gruppe auf die andere Nachfrageseite ausreicht, die variablen Kosten sowie die anteiligen Fixkosten zu decken, die durch die indirekten Netzwerkeffekte verursachten Grenzerlöse jedoch keine monetäre Subvention der betrachteten Gruppe aus Sicht des Monopolisten begründen.



sodass der Zusammenhang zwischen der Mengenwirkung der Internalisierung und der Gewinnwirkung der Internalisierung augenfällig wird. In der Summe positive Netzwerkeffekte führen immer zu einer Erhöhung des Gewinns gegenüber dem Fall des Monopolisten auf separaten Märkten (DEWENTER, 2007, S. 11). Geringere Fixkosten der Plattform gegenüber der Bedienung zweier separater Märkte könnten den Effekt verstärken. Werden die Fixkosten bei der Ermittlung der Gewinne ignoriert, entspricht der Gewinn der Plattform den jeweils von den Nachfragergruppen konsumierten Mengen und liegt damit teilweise deutlich über dem auf separaten Märkten realisierbaren Gewinn (vgl. DEWENTER, 2007, S. 11). Dies ist ausschließlich durch die Anpassung der Preise der Nachfragergruppen an die von ihnen generierten indirekten Netzwerkexternalitäten bedingt. Würde die Möglichkeit der Internalisierung über den Preis eingeschränkt, ergäben sich negative Gewinnwirkungen.

**Hypothese 5** *Die Schaffung eines zweiseitigen Marktes führt gegenüber der Bedienung separater Märkte durch denselben Monopolisten zu Gewinnsteigerungen.*

#### 4.2.4 Wohlfahrtswirkungen der Internalisierung

Nach der Gewinnwirkung eines Monopols auf zweiseitigen Märkten werden die Veränderung der Konsumentenwohlfahrt und die Veränderung der Gesamtwohlfahrt in Abhängigkeit vom kumulierten indirekten Netzwerkeffekt betrachtet. Insbesondere werden die durch einen Sozialen Planer gesetzten Mengen und Preise herangezogen, um zu zeigen, welche Unterschiede in der Umverteilungswirkung zwischen dessen Entscheidungen und den Entscheidungen des Monopolisten resultieren.

##### Konsumentenwohlfahrt

Die Konsumentenrenten ( $KR_i$ ) der beiden Nachfragergruppen betragen im Fall des Monopols auf separaten Märkten jeweils  $1/8$ , also insgesamt  $1/4$ . Werden die indirekten Netzwerkexternalitäten durch den Plattformbetreiber über die Preissetzung internalisiert, ergibt sich für die Nachfragergruppen jeweils eine Konsumentenrente von:

$$KR_{A,B} = \frac{1}{2(2 - (d + g))^2}. \quad (4.9)$$

**Hypothese 6** *Die Quersubventionierung durch den Monopolisten führt zu identischen Konsumentenrenten der beiden Nachfragergruppen. Eine faktische Schlechterstellung der Nachfragergruppe, die den höheren Preis entrichtet, existiert also nicht.*

Es ist direkt erkennbar, dass die Konsumentenrente beider Gruppen für  $d + g = 0$  mit der Konsumentenrente im Fall des Monopols auf separaten Märkten identisch ist ( $\frac{1}{8}$ ) und steigt, falls sich die Parameter  $d$  und  $g$  innerhalb des definierten Rahmens bewegen. Innerhalb des betrachteten Modells stellt die Schaffung einer Plattform durch einen Monopolisten aufgrund der resultierenden Marktausweitung die Nachfrager folglich immer besser stellt als eine separate Bedienung der Einzelmärkte.

**Hypothese 7** *Die Schaffung zweiseitiger Märkte stellt die Konsumenten gegenüber der Bedienung separater Märkte durch einen Monopolisten immer besser.*

Gilt bei Wettbewerb auf separaten Märkten die Regel Preis gleich Grenzkosten, ist die Summe der Konsumentenrenten identisch mit der Wohlfahrt. In diesem Fall würde auf beiden

Einzelmärkten eine Konsumentenrente von  $1/2$  resultieren. Die insgesamt erzielbare Wohlfahrt bei separierten Märkten beträgt dementsprechend 1. Diese Gesamtkonsumentenrente lässt sich im Plattformfall für  $d + g = 1$  realisieren. Für indirekte Netzwerkeffekte, die über diesen Wert hinausgehen, können Konsumentenrenten realisiert werden, die die maximale Konsumentenrente im separierten Wettbewerbsfall übersteigen. Im Extremfall nähert sich  $d+g$  an 2 an, die Konsumentenrente ginge trotz eines positiven Gewinns des Monopolisten gegen unendlich.

**Hypothese 8** Für hinreichend große Netzeffekte ( $d+g > 1$ ) ergeben sich aus der Schaffung eines zweiseitigen Marktes und der daraus resultierenden Markterweiterung Konsumentenrentenzuwächse gegenüber dem Wettbewerb auf separierten Märkten.

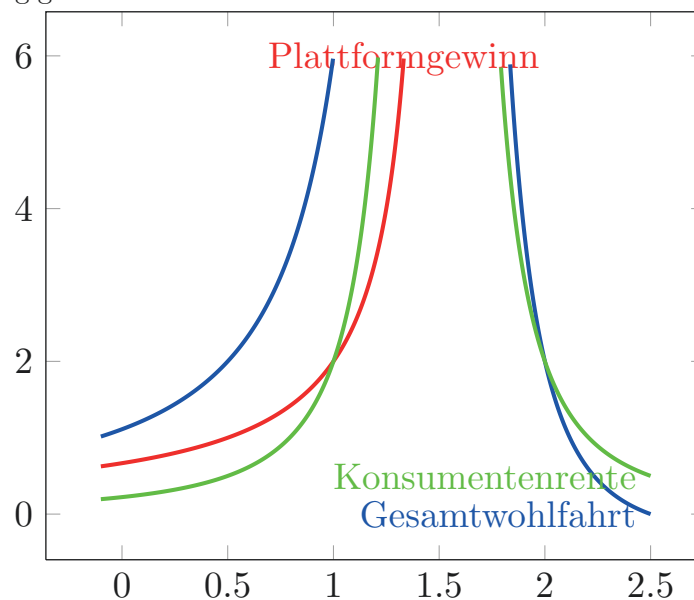
### Gesamtwohlfahrt

Betrachten wir die Gesamtwohlfahrt  $W$ , also die Summe aus Konsumenten- und Produzentenrenten,

$$W^M = \frac{3 - (d + g)}{(2 - (d + g))^2}, \quad (4.10)$$

zeigt sich eine Vorteilhaftigkeit der Plattform gegenüber dem Wettbewerb auf separaten Märkten deutlich früher. Wie in Abbildung 4.4 ersichtlich, verschiebt sich der Schwellenwert von 1 auf einen Wert zwischen  $1/3$  und  $0,4$ . Auch wenn über die Größe der entsprechenden Parameter auf realen Märkten ad hoc keine Aussage getroffen werden kann, ist es beachtlich, dass für beinahe  $2/3$  der innerhalb des Modells zulässigen Werte das Angebot über eine Plattform wohlfahrtssteigernd wirkt.

Abbildung 4.4: Die Entwicklung der Wohlfahrt, des Gewinns und der Konsumentenrente in Abhängigkeit der Stärke der Netzeffekte



Auf der Abszisse sind die kumulierten indirekten Netzwerkeffekte abgetragen. Der Schnittpunkt mit der Ordinate entspricht dem Fall separierter Märkte im Monopol.

Quelle: Eigene Darstellung

**Hypothese 9** Für hinreichend große Netzwerkeffekte ( $d + g \gtrsim 0,4$ ) führt die Bedienung eines zweiseitigen Marktes durch einen Monopolisten zu Wohlfahrtssteigerungen gegenüber dem Wettbewerb auf separierten Märkten.

Der Vergleich der beiden Szenarien zeigt, dass zweiseitige Märkte gegenüber separaten Märkten bei einem monopolistischen Angebot zu Wohlfahrtsgewinnen führen (der Schnittpunkt der Wohlfahrtsfunktion mit der Ordinate befindet sich in Abbildung 4.4 bei  $3/4$ , dem Wert für die Gesamtwohlfahrt auf zwei jeweils monopolistischen Märkten) und für separate Wettbewerbsmärkte immer noch eine hinreichende Zahl von Fällen existieren könnte, in denen eine Monopolisierung durch eine Plattform sowohl mit Wohlfahrtsgewinnen als auch einer Besserstellung der Konsumenten einhergeht. Auch wenn zusätzliche Netzwerkeffekte die Monopolisierungstendenz eines Plattformmarktes verstärken, weist die Tatsache, dass die Gewinnkurve von jener der Konsumentenrente von unten kommend geschnitten wird, darauf hin, dass zumindest im betrachteten Modell zusätzliche Netzwerkeffekte in größerem Maße den Konsumenten zugutekommen als dem Monopolisten.

#### 4.2.5 Sozialer Planer

Kann der Plattformbetreiber auch dauerhaft Verluste erwirtschaften, ermittelt sich die maximal erreichbare Wohlfahrt über:

$$W = \pi \quad +KR_A \quad +KR_B, \quad (4.11)$$

$$W = pq + rs \quad + \int_0^q 1 - q + dsdq - pq \quad + \int_0^s 1 - s + gqds - rs, \quad (4.12)$$

$$W = \quad \int_0^q 1 - q + dsdq \quad + \int_0^s 1 - s + gqds. \quad (4.13)$$

Die wohlfahrtsoptimale Menge der beiden Gruppen ist mit

$$q^{SP} = \frac{1}{1 - (d + g)} \quad (4.14)$$

sowie

$$s^{SP} = \frac{1}{1 - (d + g)} \quad (4.15)$$

höher als die durch den Monopolisten gewählte Menge, die Preise ergeben sich als:

$$p^{SP} = \frac{-g}{1 - (d + g)}, \quad (4.16)$$

für die Nachfragergruppe A und:

$$r^{SP} = \frac{-d}{1 - (d + g)}, \quad (4.17)$$

für die Nachfragergruppe B.<sup>9</sup> Aus den optimalen Mengen folgt, dass die Parameterrestriktionen für einen Sozialen Planer deutlich enger sind als im Fall des Monopolisten. Da für

<sup>9</sup>Wohlfahrtsmaximierenden Preise sind negativ. Eine kleine Subvention für beide Marktseiten wirkt gegenüber Preisen auf Grenzkostenniveau wohlfahrtssteigernd (JULLIEN, 2004; sowie BERGMAN, 2006, S. 11; WEYL, 2010, S. 1650; PEITZ, 2006, S. 327). Ramseypreise (siehe u.a. BERGMAN, 2006, S. 12; JULLIEN, 2004, S. 12; WEYL, 2010, S. 1653) können geeignet sein, dauerhafte Verluste des Plattformbetreibers zu verhindern (PEITZ, 2006, S. 327), falls sie nicht über staatliche Subventionen ausgleichen werden (vgl. auch CORTADE, 2006, S. 22).

indirekte Netzwerkeffekte, die in der Summe größer sind als 1 negative Mengen resultieren, muss gelten:

$$0 < d + g < 1. \quad (4.18)$$

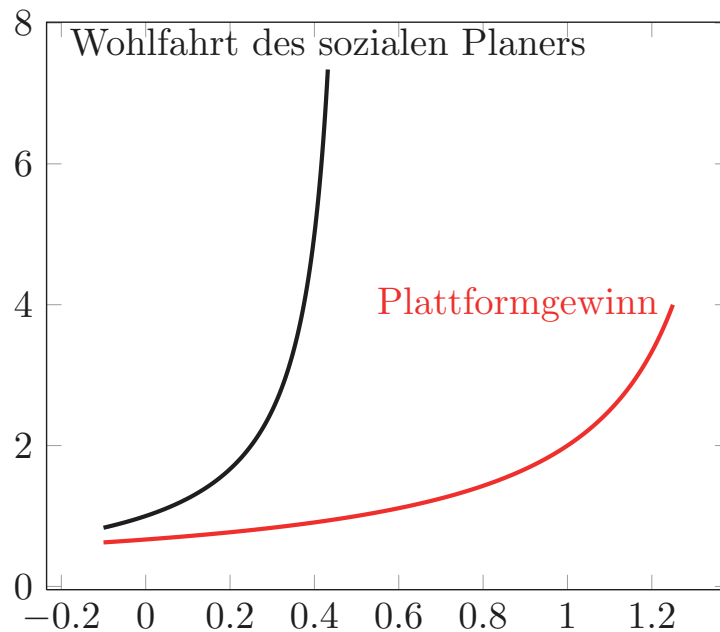
Somit kann für den Bereich, in dem ein Monopol zwangsläufig mit einer Wohlfahrtssteigerung gegenüber separaten Wettbewerbsmärkten verbunden ist, das Kalkül eines Sozialen Planers keine Anwendung mehr finden. Er stellt jedoch die einzige Möglichkeit dar, kleinere indirekte Netzwerkeffekte zu internalisieren (vgl. Hypothese 8 & 9), ohne dass mit dem Übergang von Wettbewerb auf separierten Märkten zur Plattform Konsumentenrentenverluste einhergehen.

**Hypothese 10** *Die wohlfahrtsmaximierenden Preise sind für beide Nachfragergruppen kleiner als die von ihnen verursachten variablen Kosten. Bei variablen Kosten von Null sind sie negativ (für positive indirekte Netzwerkeffekte) und sowohl abhängig von der Stärke des von der Gruppe ausgehenden indirekten Netzwerkeffektes als auch von der Summe der indirekten Netzwerkeffekte.*

Negative Preise auf beiden Seiten stellen ein Angebot entsprechender Plattformen über gewinnmaximierend agierende Unternehmen vor erhebliche Schwierigkeiten, da sie eine Refinanzierung der Fixkosten ausschließen und zudem stetige Verluste für die Unternehmen bedeuten.

**Hypothese 11** *Unter den Annahmen des Modells ist ein Preis von Null für eine Nachfragergruppe nur dann wohlfahrtsmaximierend, wenn von dieser Seite kein indirekter Netzwerkeffekt ausgeht.*

Abbildung 4.5: Maximale Wohlfahrt auf zweiseitigen Märkten vs. Wohlfahrt im Monopol



Quelle: Eigene Darstellung

Die Gesamtwohlfahrt beträgt:

$$W^{SP} = \frac{1}{(1 - (d + g))^2}. \quad (4.19)$$

Die Differenz zwischen der maximal erreichbaren Wohlfahrt und der im Monopol realisierten Wohlfahrt steigt mit der Summe der Netzwerkeffekte (vgl. Abbildung 4.5). Es wäre also durchaus denkbar, dass bei kumulierten Netzwerkeffekten, die sich 1 annähern, eine besonders starke Eingriffsnotwendigkeit in Form von staatlicher Bereitstellung oder der Preisregulierung der Plattform besteht. Allerdings ist bei Überschreiten dieser Schwelle die Empfehlung nicht mehr gültig, da die jeweiligen Mengen des Sozialen Planers negativ würden.

Auch wenn es sich beim vorliegenden Modell um ein sehr stark stilisiertes Beispiel handelt,<sup>10</sup> zeigt es, die von Monopolisten gewählten Preise und Mengen sind potentiell mit einer höheren Gesamtwohlfahrt verbunden, als sie durch die ausschließliche Konzentration auf die Konsumentenwohlfahrt erreicht werden kann. Abweichende Ergebnisse auf realen Märkten könnten das Resultat verzerrter Anreize der Plattform aufgrund pessimistischer Erwartungen bezüglich der Fähigkeit der Plattform zur Attrahierung der anderen Marktseite sein (vgl. Modelldarstellung HAGIU, 2009, S. 1038). Mit Kosten verbundene staatliche Eingriffe lassen sich unter diesen Umständen kaum rechtfertigen, da sie ausschließlich negative Auswirkungen auf die Plattformanbieter haben und lediglich in einem begrenzten Bereich zu Wohlfahrtsgewinnen führen. Eine weitere Schwierigkeit besteht in der Ermittlung der Netzwerkeffekte. Die Festlegung geeigneter Eingriffsschwellen für eine Regulierung wird sowohl theoretisch als auch praktisch zu einem bedeutenden Problem.

### Umverteilung zwischen den Nachfragergruppen

Sowohl im Monopol als auch im Fall des Sozialen Planers sind die Preise bei identischen indirekten Netzwerkeffekten identisch. Die Entwicklung der relativen Preise im Monopolfall entspricht jedoch nicht jener im Fall eines Sozialen Planers (vgl. Abbildung 4.6), da der soziale Planer negative Preise verlangt. Für den Nachfrager mit dem kleineren indirekten Netzwerkeffekt ergibt sich bei einem Gesamteffekt kleiner 1 ein relativ geringerer Preis<sup>11</sup>. Ab einem Gesamteffekt von 1 entrichtet der Nachfrager mit dem geringeren indirekten Netzwerkeffekt den höheren Preis.

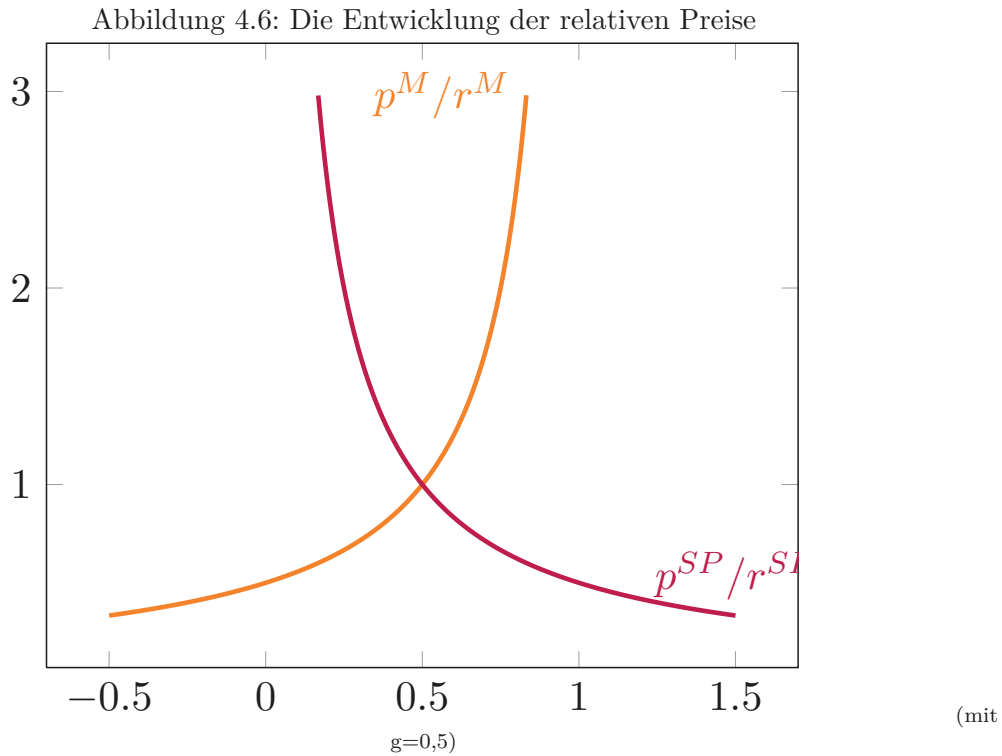
$$\frac{p^M}{r^M} = \frac{\frac{1-g}{2-(d+g)}}{\frac{1-d}{2-(d+g)}} = \frac{1-g}{1-d}, \quad (4.20)$$

<sup>10</sup>Erfolgt der Marktzutritt der beiden Nachfragergruppen sequentiell, kann ebenfalls eine Wohlfahrtssteigerung resultieren, und eine Wohlfahrtsmaximierung durch das Monopol ist möglich (HAGIU, 2009). Die vollständige Abschöpfung der Konsumentenrente erfolgt, wenn die zuerst zutretende Nachfragergruppe positive Erwartungen bezüglich der dauerhaften Marktpresenz der Plattform hat. Ist zudem eine Festlegung auf die Preise für die zweite hinzutretende Marktseite möglich, führt dies zu wohlfahrtsmaximalen Preisen. Andernfalls muss die Plattform zu einer Divide and Conquer Strategie greifen, um eine der beiden Marktseiten sicher an sich zu binden. Die hierfür notwendige Subvention über die Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte hinaus bedingt, dass das Wohlfahrtsmaximum nicht erreicht werden kann (HAGIU, 2009, S. 1037).

<sup>11</sup>Zur einfacheren Darstellung wurde der von der Nachfragergruppe *A* ausgehende und auf Nachfragergruppe *B* wirkende indirekte Netzwerkeffekt *g* auf 0,5 fixiert. Die Grafik zeigt die Variation von *d*. Mit steigender Größe von *d* sinkt das relative Preisverhältnis. Sobald *d* größer ist als *g*, ist der relative Preis der Gruppe *A* kleiner als der der Gruppe *B*.

$$\frac{p^{\text{SP}}}{r^{\text{SP}}} = \frac{\frac{-g}{1-(d+g)}}{\frac{-d}{1-(d+g)}} = \frac{-g}{-d}. \quad (4.21)$$

Der Nachfrager mit dem geringeren Netzeffekt entrichtet unterhalb eines Gesamteffektes von 1 den höheren Preis (vgl. Abbildung 4.6). Für  $d + g > 1$  findet kein Angebot durch einen Sozialen Planer statt, da negative konsumierte Mengen der Nachfragergruppen resultieren.



Quelle: Eigene Darstellung

**Hypothese 12** Die Quersubventionierung, wie sie durch die relativen Preise wiedergegeben wird, ist zwischen den einzelnen Konsumentengruppen im Fall des Sozialen Planers und des Monopols scheinbar diametral entgegengesetzt. Dies ist durch die Tatsache bedingt, dass der soziale Planer negative Preise erhebt und somit den Konsum des Gutes subventioniert. Der reale Effekt ist äquivalent.

Eine Analyse der relativen Preise unter den Bedingungen des vorliegenden Modells<sup>12</sup> gibt lediglich einen Aspekt der Verteilungswirkung wieder. Der Vergleich der Konsumentenrenten im Monopol und im Fall des Sozialen Planers vervollständigt die Betrachtung:

$$KR_{A,B}^{\text{SP}} = \frac{1}{2(1 - (d + g))^2}, \quad (4.22)$$

$$KR_{A,B}^{\text{M}} = \frac{1}{2(2 - (d + g))^2}. \quad (4.23)$$

<sup>12</sup>Preise im Monopol sind in jedem Fall durch den monopolistischen Preisaufschlag gegenüber jenen eines Sozialen Planers verzerrt. Bei heterogenen Konsumenten kann es zusätzlich zu einer zu starken oder zu geringen Subventionierung der Nutzer kommen, wenn die Wertschätzung der marginalen Nachfrager von jener der durchschnittlichen Nachfrager abweicht (vgl. WEYL, 2010, S. 1652).

Trotz unterschiedlich großer Subvention sind die Konsumentenrenten sowohl beim Sozialen Planer als auch im Monopol für symmetrische Nachfragergruppen, die sich ausschließlich in der Größe der von ihnen erzeugten Netzwerkeffekte unterscheiden, identisch. Allerdings unterscheiden sich beide Fälle deutlich in der Größe der zulässigen Netzwerkeffekte: im Fall des Sozialen Planers würde die Konsumentenrente bei kumulierten Effekten größer 1 negativ, im Falle des Monopolisten erst, wenn die Effekte den Wert 2 überschreiten.

#### 4.2.6 Teilnahmegebühren und Transaktionsgebühren

Bisher hat sich das Modell auf eine mengenabhängige Bepreisung beschränkt. Aus Sicht eines informierten Konsumenten, dessen Erwartungen bezüglich seiner Nutzungsintensität der Plattform mit der Realität übereinstimmen, sind transaktionsbasierte und teilnahmebasierte Preise grundsätzlich äquivalent, da er diese jeweils ineinander überführt, sodass ein direkter Preisvergleich möglich ist (ROSON, 2005, S. 146). Teilnahmegebühren und Transaktionsgebühren führen im Monopolfall zu identischen Gewinnfunktionen und sind daher auch aus Sicht der Unternehmung äquivalent (SCHIFF, 2003; zur Äquivalenz von Teilnahmegebühren und mengenabhängigen Preisen zum Zweck der Preisdifferenzierung vgl. BARRO und ROMER, 1987, S. 876-879). Dementsprechend wären auch Mengen und Gewinne im Gleichgewicht im Fall von Transaktionsgebühren und Teilnahmegebühren identisch (SCHIFF, 2003, S. 429).

**Hypothese 13** *Kurzfristig betrachtet sind aus Sicht des Monopolisten und seiner Nachfrager Teilnahme und Transaktionsgebühren äquivalent.*

Dies gilt allerdings nur aus der Sicht von Wirtschaftssubjekten, die über vollkommene Informationen verfügen. Eine Ausweitung von Hypothese 13 auf den Wettbewerbsfall wäre allenfalls unter der Voraussetzung möglich, dass die zusätzlichen Kosten, die durch fixe Preisanteile für ein mögliches Multihoming auftreten, außer Acht gelassen werden (vgl. ROSON, 2005, S. 152). Unter anderen Umständen ist die Reduktion des Plattformbetreibers auf einen einzigen Aktionsparameter ineffizient. Durch die gleichzeitige Verwendung von Teilnahmegebühren und Transaktionsgebühren verfügt ein Plattformbetreiber über zusätzliche Instrumente, die es ihm, auch bei Heterogenität der Konsumenten, ermöglichen, die Konsumentenrente vollständig abzuschöpfen. Eine gute Annäherung an die maximale Wohlfahrt durch den Plattformbetreiber ist möglich, indem er die Transaktionsgebühr so setzt, dass die optimale Teilnahme seitens der beiden Marktseiten realisiert wird und gleichzeitig über die Teilnahmegebühr seine Finanzierung sicherstellt; hierbei kommt es zu einer nahezu vollkommenen Abschöpfung der Konsumentenrente (JULLIEN, 2004)<sup>13</sup>.

**Hypothese 14** *Ein zweiteiliger Tarif erleichtert die (vollständige) Abschöpfung der Konsumentenrente und damit die Erreichung der maximalen Plattformteilnahme.*

Folglich kann die Teilnahmegebühr nicht als Determinante für das Ausmaß der Plattformpräsenz der einzelnen Nachfragergruppen und die Transaktionsgebühr nicht als bestimmend für die Zahl der Transaktionen interpretiert werden. Die Entscheidungen sind vielmehr interdependent (vgl. EVANS und SCHMALENSEE, 2008, S. 675). Der Aspekt der Konsumentenerwartung erschwert es, Transaktions- und Teilnahmegebühren weiterhin als äquivalent

<sup>13</sup>Lediglich im Fall einer reinen Teilnahmeexternalität könnte der Monopolist seine Teilnahmegebühren so setzen, dass die Konsumentenrenten beider Marktseiten vollständig abgeschöpft werden. Da alle Konsumenten einer Marktseite als homogen unterstellt werden, findet in diesem Fall eine vollständige Marktabdeckung statt, sodass die maximale Wohlfahrt generiert wird (AMBRUS und ARGENZIANO, 2009, S. 27).

aufzufassen. Da in dynamischen Modellen notwendigerweise die Entscheidungen über Plattformbeitritt und Plattformnutzung in unterschiedlichen Perioden fallen, können beide Preise rationalen Nutzer nicht gegeneinander aufgerechnet werden (CABRAL, 2011). Unternehmen nutzen die Komponenten eines zweiteiligen Tarifs als strategische Substitute im Wettbewerb. Bei hinreichend niedriger Transaktionsgebühr wirken hohe Teilnahmegebühren nicht zutrittsverhindernd.

**Hypothese 15** *Unvollkommene Informationen des Plattformanbieters und die Tatsache, dass Entscheidungen über Zutritt und Nutzungsausmaß nicht simultan getroffen werden, verringern die Äquivalenz von Transaktions- und Teilnahmegebühren. Die Wahl des Bepreisungsmechanismus ist unter diesen Umständen mitbestimmend für das Marktergebnis.*

#### 4.2.7 Informationsproblematik

In der Realität verfügen Plattformbetreiber häufig über unzureichende Informationen über das Ausmaß und die Richtung der jeweiligen Netzeffekte, sodass sie bei der Wahl der Preise für die einzelnen Nachfragergruppen nicht nur die unmittelbaren Effekte in der folgenden Periode betrachten, sondern auch den Informationsgehalt, der mit der Reaktion der Nachfrager auf den Preis verbunden ist, mit in die Preisentscheidung einbeziehen. Die von einer Konsumentengruppe gewählte nachgefragte Menge stellt eine Reaktion auf zwei Determinanten dar, einerseits den vom Plattformanbieter gewählten Preis und andererseits die Stärke des Netzwerkeffektes. Indem er den Preis so weit als möglich senkt, erhöht der Plattformanbieter den Informationsgehalt der gewählten Menge in Bezug auf den verbleibenden Parameter (vgl. PEITZ u. a., 2015, S. 13, Lemma 2). Es lässt sich zeigen, dass eine derartige Situation im Monopol in den ersten Perioden einer dynamischen Betrachtung zu geringeren Preisen führt als sie im statischen Gleichgewicht resultieren.

Es also möglich, dass niedrigere als die statisch optimalen Preise mit dem Interesse des Plattformanbieters an der Informationsgewinnung zu erklären sind (PEITZ u. a., 2015, S. 28). Der Anreiz für ein derartiges Verhalten ist um so höher, je geringer die Rate, mit der der Plattformbetreiber zukünftige Gewinne diskontiert. Durch niedrige Preise in den frühen Perioden erlangt er schneller einen der Realität entsprechenden Informationsstand über Ausmaß und Richtung der Netzeffekte, sodass der Gewinn in späteren Perioden gegenüber einem kurzfristig handelnden Anbieter größer ist (vgl. PEITZ u. a., 2015, S. 19). Das heißt im Umkehrschluss, dass Anbieter, die nicht davon ausgehen können, dauerhaft auf einem Markt vertreten zu sein, einen geringeren Anreiz zur Informationsgenerierung haben und in den früheren Perioden geringere Mengen bzw. höhere Preise für die beiden Marktseiten wählen (vgl. auch PEITZ u. a., 2015, S. 20, Proposition 6). In diesem Fall könnte ein hohes Preisniveau als Hinweis auf eine geringe erwartete Verweildauer am Markt interpretiert werden, niedrige Preise auf beiden Marktseiten implizierten eine hohe erwartete Verweildauer.

**Hypothese 16** *Bei unvollkommenen Informationen dienen Preise unterhalb der Grenzkosten und sogar unterhalb der aus der Perspektive eines kurzfristigen Monopolisten optimalen Preise der genaueren Erforschung der Beziehungen zwischen den Nachfragergruppen. Plattformbetreiber sehen sich einem Trade-off zwischen Informationsgewinnung zur späteren optimalen Ausnutzung der indirekten Netzwerkeffekte und momentanem Gewinnverzicht gegenüber.*

Das gleiche Verhaltensmuster bei der Preissetzung beschreibt auch CABRAL (2011, S. 10), unterstellt jedoch strategisches Verhalten. Ausgehend von vollständigen Informationen sind



die im Vergleich zum statischen Modell geringeren Preise des Monopolisten durch dessen Versuch bedingt, zukünftige Nachfrager über eine möglichst breite installierte Basis an sich zu binden.<sup>14</sup> Im Zeitablauf sinkt auch hier die Differenz zwischen dem statisch optimalen Preis und jenem, der im dynamischen Modell resultiert, da sich die tatsächliche Präsenz der jeweiligen Gruppen auf der Plattform ihrer Präsenz im Gleichgewicht annähert (vgl. CABRAL, 2011, S. 11).

**Hypothese 17** *Anhand der Preisentwicklung im Zeitablauf lässt sich nicht zwischen strategischem Verhalten eines Monopolisten mit dem Ziel der Errichtung von Marktzutrittsbarrieren und der Preissetzung zur Gewinnung von Informationen über die Stärke indirekter Netzwerkeffekte unterscheiden.*

### Überlast auf zweiseitigen Märkten

Überlast kann, insbesondere wenn die Kosten der Überlast einen kritischen Schwellenwert überschreiten, die Marktergebnisse auf zweiseitigen Märkten stark beeinflussen und dazu führen, dass die Quersubventionierung nicht in der typischen Richtung erfolgt, indem sie kompensatorisch auf die Überlastkosten wirkt und den Preis der Nachfragergruppe, die negativ von der Überfüllungsexternalität betroffen ist, senkt (ALOUÏ und JEBSI, 2010, S. 426).<sup>15</sup> Die in Abschnitt 3.6 knapp dargestellten Ergebnisse der Verkehrsökonomie lassen sich auf die 2SM Theorie übertragen. Die Überfüllungsexternalität muss bei der Festlegung der optimalen Preise berücksichtigt werden und spiegelt sich im Verhältnis von Transaktionspreis zur Nachfrageelastizität auf der Seite der Endkonsumenten als Verursacher und Leidtragende wieder (ALOUÏ und JEBSI, 2010, S. 425). Die konkrete Form der Staukosten determiniert die Grenzkosten der Plattformnutzung und über diese die Teilnahme an der Plattform (ALOUÏ und JEBSI, 2010, S. 424, 427 FN 6). Sowohl das Preisniveau der Plattform als auch die von den beiden Nachfragergruppen zu entrichtenden Transaktionsgebühren werden durch die Überlastkosten beeinflusst, und das obwohl die zweite Nachfragergruppe weder an der Entstehung noch an den Kosten der Überlast direkt beteiligt ist (ALOUÏ und JEBSI, 2010, S. 432). Auch auf zweiseitigen Märkten gilt, dass Preise für die Überlast die Nutzung der betroffenen Ressource verringern (ALOUÏ und JEBSI, 2010, S. 431) und so die effiziente Nutzung begrenzter Plattformkapazitäten sicherstellen.

Durch die Berücksichtigung der Überlast ergeben sich zwei mögliche Besonderheiten. Erstens kann auch bei identischen indirekten Netzwerkeffekten eine Quersubventionierung sinnvoll werden, indem die nicht an der Überlast beteiligte Nachfragergruppe die die Überlast verursachende Gruppe durch eine teilweise Übernahme der Überlastkosten zu einem effizienten Ausmaß der Plattformnutzung anregt (ALOUÏ und JEBSI, 2010, S. 433). Andernfalls würde die verursachende Gruppe die Kosten sowie einen eventuellen Preisaufschlag alleine tragen und die Plattform nicht mehr im effizienten Ausmaß nutzen. Es handelt sich um einen Spezialfall der auf zweiseitigen Märkten üblichen Quersubventionierung (vgl. S. 66); da das Auftreten der Überlast die Nachfrageelastizität der negativ betroffenen Gruppe erhöht,

<sup>14</sup>Gewöhnungseffekte bei den Konsumenten verursachen ähnliche intertemporale Preissetzungen (DEWENTER und RÖSCH, 2011, S. 1885, 1889).

<sup>15</sup>Im Modell entsteht Überlast ausschließlich auf einer der beiden Nachfragerseiten und führt auch nur auf dieser zu einer negativen Externalität (ALOUÏ und JEBSI, 2010, S. 424). Dies entspricht der Situation im Internet, falls die Bedeutung der Überlast beim Endkunden Downstream deutlich größer ist als beim Upstream, die Inhalte- und Diensteanbieter deutlich weniger Daten von den Nutzern erhalten als umgekehrt und über besser ausgebaute Anschlüsse verfügen.

erhöht sich tendenziell auch die Wahrscheinlichkeit, dass diese von einer Quersubventionierung profitiert, und dies auch, wenn der von ihr ausgehende indirekte Netzwerkeffekt nicht absolut größer ist als jener der subventionierenden Gruppe.

**Hypothese 18** *Überlast begünstigt eine Quersubventionierung zugunsten der negativ betroffenen Nachfragergruppe auch bei identischen indirekten Netzwerkeffekten.*

Übersteigen die Überlastkosten einen Schwellenwert von  $t = \frac{\eta^B - \eta^S}{\eta^S}$  (ALLOUI und JEBSI, 2010, S. 434) und dominieren somit die Distanz zwischen alternativen Anbietern, kann es zweitens dazu kommen, dass bei unterschiedlichen indirekten Netzwerkeffekten nicht die Gruppe, die den größeren indirekten Netzwerkeffekt induziert, durch die Quersubventionierung profitiert, sondern die andere Nachfragergruppe aufgrund der von dieser zu tragenden Überlastkosten quersubventioniert (ALLOUI und JEBSI, 2010, S. 434).

**Hypothese 19** *Überlast kann die Richtung der Quersubventionierung umkehren, wenn ein kritischer Schwellenwert für die Kosten der Überlast überschritten wird.*

**Hypothese 20** *Fallen die Kosten der Überlast bei der den größeren indirekten Netzwerkeffekt verursachenden Nachfragergruppe an, vergrößert sich das Ausmaß der Quersubventionierung.*

### 4.3 Wettbewerb zwischen Intermediären - Der Duopolfall

Anders als auf traditionellen Märkten stehen Plattformen nicht nur die Wettbewerbsparameter Preis bzw. Menge zur Verfügung. Zur Attrahierung einer Nachfragergruppe können sie außerdem die auf der Plattform wirkenden indirekten Netzwerkeffekte über das Setzen der Preise (Mengen) beeinflussen, denen sich die andere Marktseite gegenüberstellt (vgl. ROSON, 2005, S. 149). Je nachdem, ob die Preis (Mengen-)Entscheidungen für beide Nachfragerseiten simultan oder sequenziell erfolgt, stehen die Anbieter dabei unterschiedlichen Koordinationsproblemen gegenüber. Für die folgende Diskussion schließen wir den Fall aus, dass jeweils eine der beiden konkurrierenden Plattformen über Marktmacht auf einer der beiden Nachfragergruppen verfügt (vgl. SCHIFF, 2003, S. 431), da dies die Existenz von Plattformen, die beide Marktseiten bedienen, in Frage stellen kann. Eine effiziente Allokation ohne Multihoming bedingt bei indirekten Netzwerkeffekten, die größer sind als die durch einen Nutzer verursachten Grenzkosten, eine Registrierung aller Nachfrager bei einem einzelnen Plattformanbieter (CAILLAUD und JULLIEN, 2003, S. 314; siehe auch AMBRUS und ARGENZIANO, 2009, S. 18; und für Plattformen im Preiswettbewerb HAGIU, 2009). Auch wenn dies teilweise durch die Modellannahmen verursacht ist, bleibt die Möglichkeit der Wohlfahrtssteigerung durch ein Monopol eine der Besonderheiten zweiseitiger Märkte.

Bisher wurden lediglich monopolistische Plattformen im Vergleich zu separierten Märkten (im Monopol oder Wettbewerb) betrachtet. Zwar wird unterstellt, dass es auf zweiseitigen Märkten häufig zum *Tippling* kommen kann; zweiseitige Märkte tendieren jedoch keinesfalls zwangsläufig zum Monopol (vgl. DUBÉ u. a., 2010, S. 240). Es ist durchaus möglich, dass gleichzeitig mehrere Plattformen mit nicht-trivialen Marktanteilen existieren (vgl. ZHU und MITZENMACHER, 2010, S. 2). Zudem handelt es sich bei den meisten zweiseitigen Märkten nicht um Monopole (EVANS und SCHMALENSSEE, 2008, S. 681). Daher wird die Betrachtung auf den Duopolfall ausgeweitet. Hierbei ist zu beachten, dass bereits die Wahl der zulässigen Parameter das mögliche Marktergebnis insoweit determiniert, als dass indirekte Netzwerkeffekte, die im Vergleich zu den Transportkosten *unangemessen* groß sind, zwangsläufig zu

Randlösungen mit nur einer aktiven Plattform führen (ARMSTRONG, 2006, S. 674). Ausgehend vom Fall des Duopols auf herkömmlichen einseitigen Märkten könnte die These vertreten werden, dass durch das Hinzutreten eines weiteren Anbieters die Mengen der einzelnen Anbieter zwar sinken, die Gesamtmenge jedoch steigt (vgl. LINDSTÄDT, 2010, S. 31). Dies ist jedoch nicht zwangsläufig der Fall (vgl. ROCHET und TIROLE, 2004, S. 35, zur Auswirkung von Wettbewerb auf eine effiziente Preisstruktur sowie die dort zitierte Literatur; und CORTADE, 2006, S. 31).

Zunächst wird untersucht, welche Folgen der Mengenwettbewerb zwischen unterschiedlichen Plattformanbietern auf die am Markt angebotene Menge, die resultierenden Preise und die Wohlfahrt hat (vgl. CALABRESE u. a., 2009). Im nächsten Schritt werden die Ergebnisse der vorherrschenden Modellierung über HOTELLING (1929) referiert und die Folgen der Präferenz für dieses Modell für die Aussagen aus den Modellen, und die daraus hergeleiteten wirtschaftspolitischen Empfehlungen diskutiert.

Neben den Wohlfahrtswirkungen des kurzfristigen Duopolwettbewerbs sollen auch die Determinanten der auf lange Frist resultierenden Marktstruktur berücksichtigt werden. Deshalb werden Multihoming (EVANS und SCHMALENSEE, 2008, S. 681), Produktdifferenzierung und Preissetzungsstrategien der Plattform im Wettbewerb näher untersucht. Ein weiterer Aspekt ist die Ursache der Konsumentenheterogenität, die entweder in unterschiedlicher Wertschätzung der Teilnahme der Mitglieder der anderen Nachfragergruppe innerhalb der Nachfragergruppe bestehen kann oder in unterschiedlicher Wertschätzung der Transaktionen und die einen entscheidenden Einfluss auf die Wohlfahrtswirkung der Marktstruktur besitzt (WEYL, 2010).

### 4.3.1 Cournot Duopol

Zur direkten Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen des Monopols wird im Folgenden weiterhin von Grenzkosten von Null ausgegangen. Eine Differenzierung der Produkte der beiden Plattformen findet nicht statt, insbesondere trägt die Größe der Nachfragergruppe des betrachteten Anbieters nicht nur zum Ausmaß des indirekten Netzwerkeffekts für die Nachfrager der anderen Nachfragergruppe bei, die auf der gleichen Plattform vertreten sind. Vielmehr profitieren die Nachfrager der anderen Nachfragergruppe von der Anzahl der Nutzer der ersten Gruppe insgesamt, also der Zahl der Nutzer, die sich bei einer der beiden Plattformen registriert haben.

#### Mengenwirkung des Duopols mit kompatiblen Plattformen

Die Gewinnfunktion eines der beiden Duopolisten ergibt sich beim Mengenwettbewerb nach Cournot wie folgt:

$$\max_{q,s} \pi = (1 - q_1 - q_2 + ds_1 + ds_2) \cdot q_1 + (1 - s_1 - s_2 + gq_1 + gq_2) \cdot s_1. \quad (4.24)$$

Da der Preis jeweils auch von der abgesetzten Menge des anderen Anbieters abhängig sein muss, kann das Modell nur den Fall kompatibler Plattformen abbilden. Allerdings ist dies zur Analyse der Netzneutralität vergleichsweise unkritisch, da hier die ISP in der Regel

vollständige Interkonnektivität anbieten und lediglich die Durchführung eventueller QoS Mechanismen an den jeweiligen Netzgrenzen nicht weiter sichergestellt werden kann.

$$\frac{\partial \pi}{\partial q_1} = 1 - 2q_1 - q_2 + ds_1 + ds_2 + gs_1 \quad (4.25)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial s_1} = dq_1 + 1 - 2s_1 - s_2 + gq_1 + gq_2 \quad (4.26)$$

Die Reaktionsfunktionen der nachgefragten Mengen der jeweiligen Nachfragergruppen ergeben sich damit für den Duopolisten als:

$$q_1 = \frac{1 - q_2 + (d + g)s_1 + ds_2}{2}, \quad (4.27)$$

$$s_1 = \frac{1 - s_2 + (d + g)q_1 + gq_2}{2}. \quad (4.28)$$

Durch Einsetzen der Gleichung für  $s_1$  in Gleichung 4.27 ergibt sich für  $q_1$ :

$$q_1 = \underbrace{\frac{1}{2 - (d + g)}}_{\text{Monopolmenge}} + \underbrace{\frac{2d - (d + g)}{4 - (d + g)^2}}_{\text{Reaktion auf } s_2} \cdot s_2 + \underbrace{\frac{g(d + g) - 2}{4 - (d + g)^2}}_{\text{Reaktion auf } q_2} \cdot q_2. \quad (4.29)$$

Für die Menge der anderen Nachfragerseite  $s_1$  resultiert analog:

$$s_1 = \underbrace{\frac{1}{2 - (d + g)}}_{\text{Monopolmenge}} + \underbrace{\frac{2g - (d + g)}{4 - (d + g)^2}}_{\text{Reaktion auf } q_2} \cdot q_2 + \underbrace{\frac{d(d + g) - 2}{4 - (d + g)^2}}_{\text{Reaktion auf } s_2} \cdot s_2. \quad (4.30)$$

Ausgehend von einem Gleichgewicht, in dem die Mengen der beiden Plattformbetreiber identisch sind, können die Mengen für die einzelnen Nachfragerseiten mit:

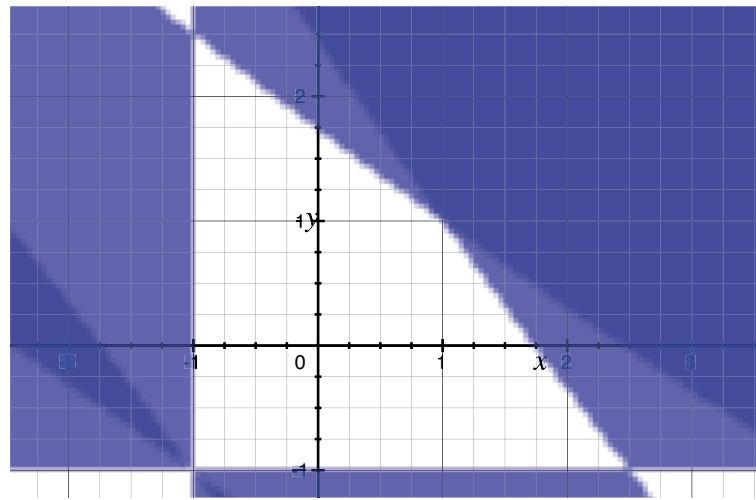
$$q_{1,2} = \frac{2 + 2d}{6 - d^2 - 3dg - 2g^2}, \quad (4.31)$$

$$s_{1,2} = \frac{2 + 2g}{6 - 2d^2 - 3dg - g^2}, \quad (4.32)$$

angegeben werden. Da die Mengen nicht negativ werden dürfen, ergeben sich im Cournot-Duopol leicht stärkere Restriktionen für das Ausmaß der indirekten Netzwerkeffekte als im Monopolfall, die allerdings schwerer zu fassen sind. Die zulässigen Werte für  $d$  (indirekter Netzwerkeffekt, der auf die Nachfragergruppe A wirkt und von der Nachfragergruppe B ausgeht) und  $g$  (indirekter Netzwerkeffekt, der auf die Nachfragergruppe B wirkt und von der Nachfragergruppe A ausgeht) zeigt Abbildung 4.7 im weißen Bereich.

Im Cournot-Duopol auf einseitigen Märkten reduziert die Reaktionsfunktion der Duopolisten die Menge, die im Monopol resultieren würde um die Hälfte der Menge, die von seinem Konkurrenten angeboten wird (vgl. u.a. VARIAN, 2007, S. 496). Im Gleichgewicht resultieren für beide Konkurrenten jeweils zwei Drittel der Monopolmenge, insgesamt also zwei Drittel der Wettbewerbsmenge. Auf zweiseitigen Märkten mit vollkommener Kompatibilität

Abbildung 4.7: Positive Mengen für beide Nachfragerseiten im Cournot-Duopol in Abhängigkeit von der Stärke der indirekten Netzwerkeffekte



Zulässige Ausprägung für die von den jeweiligen Gruppen ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte

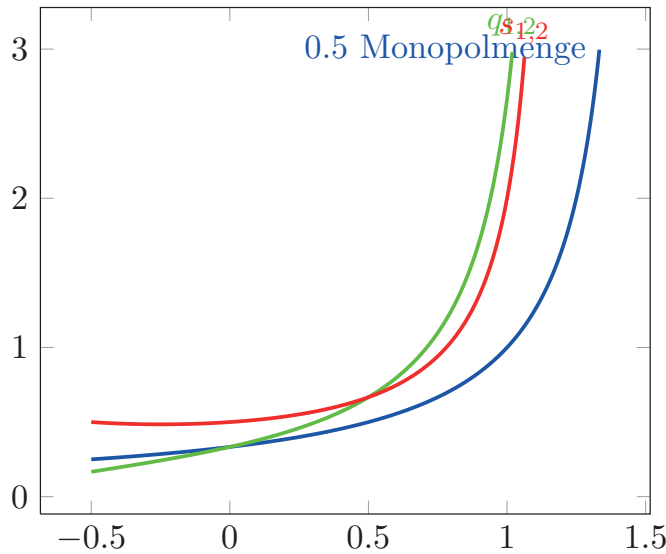
Quelle: Eigene Darstellung

der Plattformen ist der Einfluss der Menge der anderen Plattform für die beiden Nachfragergruppen nicht so klar negativ. Sowohl die Reaktion auf die von der konkurrierenden Plattform angebotene Menge der betrachteten Marktseite als auch die Reaktion auf die angebotenen Mengen für die gegenüberliegende Marktseite können innerhalb bestimmter Parameterkonstellationen positiv sein. Ausschließlich für identische Werte beider Netzwerkeffekte (also wenn keine Quersubvention zwischen den beiden Nachfragergruppen vorliegt), ergibt sich keine Reaktion auf die angebotene Menge für die andere Nachfragergruppe.

Auch wenn sowohl die Reaktion auf die durch den Konkurrenten angebotene Menge des betrachteten Gutes als auch die Reaktion auf die von ihm bereitgestellte Menge für die andere Nachfragergruppe positiv sein können, gibt es innerhalb des relevanten Bereichs keine Parameterkonstellation mit in der Summe positiven Reaktionen solange die Mengen beider Nachfragergruppen identisch sind. Wie aus Gleichung 4.32 ersichtlich divergieren die individuellen Mengen, sodass durchaus Parameterkonstellationen existieren, für die eine positive Mengenreaktion des Plattformbetreibers auf das Angebot des anderen Duopolisten denkbar ist. Tendenziell scheinen sich große Divergenzen bei den Mengen der beiden Nachfragergruppen zu ergeben, besonders bei kleinen kumulierten Netzwerkeffekten. Je unterschiedlicher die Mengen für die beiden Nachfragergruppen desto wahrscheinlicher liegen die indirekten Netzwerkeffekte innerhalb des Bereichs, in dem eine Mengenausweitung der einzelnen Plattformbetreiber denkbar ist.

Die Mengenausweitung gilt stärker für die Menge des Gutes, von dem der geringere indirekte Netzwerkeffekt ausgeht. Sowohl nachgefragte Menge der Nachfragergruppe B ( $s$ ) als auch nachgefragte Menge der Nachfragergruppe A ( $q$ ) sind (fast) über den gesamten Parameterbereich größer als die Hälfte der Monopolumenge. Die Kurve  $q$ , die die Menge der Gruppe Nachfragergruppe A im Modell der zweiseitigen Märkte (EN) ( $A$ ) angibt, befindet sich für den Bereich, in dem der auf die Gruppe A wirkende Netzwerkeffekt indirekter

Abbildung 4.8: Reaktion der abgesetzten Mengen  $q$  und  $s$  auf die Stärke der indirekten Netzwerkeffekte



$d$  ist auf 0,5 fixiert. Zum Vergleich ist die Hälfte der Monopolmenge angegeben.

Quelle: Eigene Darstellung

Netzwerkeffekt, der auf die Nachfragergruppe A wirkt und von der Nachfragergruppe B ausgeht ( $d$ ) größer ist als der auf der y-Achse abgebildete, von ihr ausgehende, Netzwerkeffekt  $g$  oberhalb der Kurve der anderen Nachfragergruppe und oberhalb der Kurve, die im Monopol resultieren würde (vgl. Abbildung 4.8). Lediglich für sehr starke Differenzen zwischen den beiden indirekten Netzwerkeffekten liegt die Menge der Nachfragergruppe, von der der stärkere indirekte Netzwerkeffekt ausgeht, unterhalb der halben Monopolmenge. Die Preissetzung subventioniert die Nachfragergruppe, von der der stärkere indirekte Netzwerkeffekt ausgeht.<sup>16</sup> Ein Anbieter in einem Duopol mit kompatiblen Plattformen besitzt einen Anreiz, diese Subventionierung seinem Konkurrenten zu überlassen, sodass er eine geringere als die Monopolmenge von diesem Gut absetzen wird. Während im Monopol die Mengen der beiden Nachfragergruppe identisch sind, ergibt sich im Cournot-Duopol also eine größere Menge der einzelnen Anbieter für die Nachfragergruppe mit dem geringeren indirekten Netzwerkeffekt und eine geringere Menge für die Nachfragergruppe, die den größeren indirekten Netzwerkeffekt verursacht. Dennoch heißt das nicht, dass sich die Gesamtmenge für die einzelnen Nachfragergruppen reduziert. Dies wäre der Fall, wenn die Summe der angebotenen Mengen im Duopol kleiner wäre als im Monopol. Das ist wiederum nur möglich, wenn gilt (unter der Annahme  $d > g$ ):

$$\frac{1}{2(2 - (d + g))} + \frac{2d - (d + g)}{4 - (d + g)^2} \cdot q_2 + \frac{g(d + g) - 2}{4 - (d + g)^2} \cdot s_2 < 0. \quad (4.33)$$

Nur in diesem Fall ist die individuelle Menge der beiden Duopolisten geringer als die halbe Monopolmenge, sodass sich in der Gesamtheit eine Mengenreduktion ergeben kann.

<sup>16</sup>Insbesondere wenn der kleinere der beiden Netzwerkeffekte zusätzlich negativ ist.

### Preiswirkung des Duopols mit kompatiblen Plattformen

Die jeweiligen Preise ergeben sich durch Einsetzen der Mengen in die Nachfragefunktion. Die Preise für die einzelnen Nachfragerseiten sind aufgrund des Mengenwettbewerbs für beide Anbieter identisch. Die indirekten Netzwerkeffekte bestimmen die Preisdifferenzen zwischen den einzelnen Nachfragergruppen.

$$p_{1,2} = 1 - q_1 - q_2 + d(s_1 + s_2) \quad (4.34)$$

$$= 1 - 2 \frac{2 + 2d}{6 - d^2 - 3dg - 2g^2} + 2d \frac{2 + 2g}{6 - 2d^2 - 3dg - d^2} \quad (4.35)$$

$$r_{1,2} = 1 - s_1 - s_2 + g(q_1 + q_2) \quad (4.36)$$

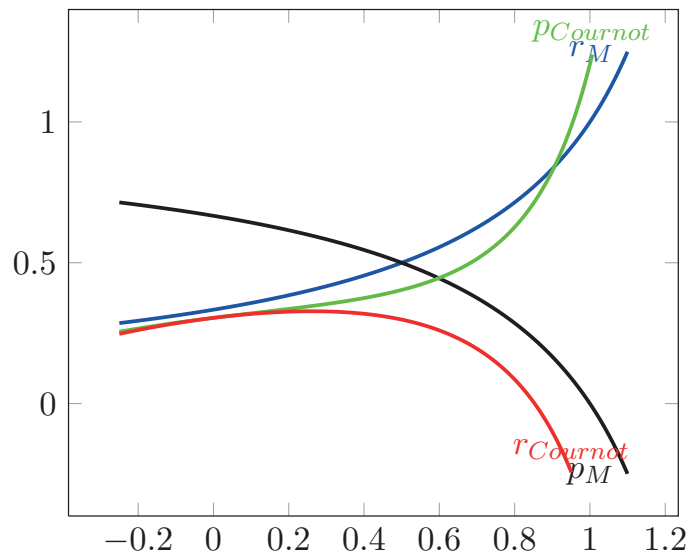
$$= 1 - 2 \frac{2 + 2g}{6 - 2d^2 - 3dg - d^2} + 2g \frac{2 + 2d}{6 - d^2 - 3dg - 2g^2} \quad (4.37)$$

Da ausführlich belegt wurde, dass der kumulierte Effekt des Schritts vom Monopol zum Duopol auch und gerade auf zweiseitigen Märkten in einer Mengenausweitung besteht, ist bezüglich der Preisentwicklung von einer Tendenz zur Senkung des Preisniveaus auszugehen. Wie Abbildung 4.9 zeigt, sind die Preisdifferenzen im Cournot-Duopol (zumindest für den betrachteten Fall) erwartungsgemäß zunächst geringer. Für relativ kleine Werte der indirekten Netzwerkeffekte, die zudem für beide Nachfragergruppen recht ähnlich sind, weichen die Preise im Monopol deutlich stärker voneinander ab. Preisdivergenzen treten klar zutage, sobald die Summe der Netzwerkeffekte 1 übersteigt. Unklar ist allerdings, ob beide Marktseiten gleichmäßig hiervon profitieren oder eine der beiden Nachfragerseiten einen relativen Konsumentenrentenzuwachs erlangt. Die Preisfunktion für die Nachfragergruppe, die vom größeren indirekten Netzwerkeffekt profitiert (bei  $d > g$  ist das Nachfragergruppe A), liegt im Duopol zunächst unterhalb der Preisfunktion im Monopol, schneidet diese jedoch bei einem tendenziell recht hohen Wert der kumulierten Netzwerkeffekte (vgl. Abbildung 4.9). Die Preisfunktion für die Gruppe, die den größeren Netzwerkeffekt generiert, verläuft stetig unterhalb der Preisfunktion dieser Gruppe im Monopol. Von einem absoluten Konsumentenrentenzuwachs ist angesichts geringerer Preise und höherer Mengen auszugehen. Die Gesamtwohlfahrtswirkung kann erst ermittelt werden, wenn die Wirkung auf den Gewinn der Plattformen einbezogen wird. Da Preis und Mengenwirkungen im vorliegenden Duopolfall zumindest tendenziell gegenläufig sind, kann kaum eine allgemeine Aussage gemacht werden.

### 4.3.2 Hotelling Modelle - Homogene Nachfrager

Die Verwendung von Hotelling Modellen ist für die Untersuchung der Reaktion der Konsumenten auf Produktdifferenzierungen angemessen. Die grundsätzlichen Effekte sind dabei sowohl für traditionelle als auch für zweiseitige Märkte hinreichend ähnlich, als dass die Verwendung derselben Modellklasse gerechtfertigt ist (ROSON, 2005, S. 151). Eine Verwendung für die Wohlfahrtsanalyse ist weniger zweckdienlich, da es sich durch die Annahme einer vollkommenen Marktabdeckung bei den Preisen lediglich um Transfers zwischen den Nachfragergruppen handelt, die die Gesamtwohlfahrt nicht berühren (ARMSTRONG, 2006, S. 675).

Abbildung 4.9: Entwicklung der Preise in Abhängigkeit von den kumulierten indirekten Netzwerkeffekten



$d$  ist auf 0,5 fixiert. Die Entwicklung der Preise im Monopol dient als Vergleich.

Quelle: Eigene Darstellung

Besteht keine Heterogenität zwischen den einzelnen Nachfragern innerhalb der Nachfragergruppen, verbleibt auf lange Sicht ausschließlich eine einzige, undifferenzierte Plattform am Markt (AMBRUS und ARGENZIANO, 2009, S. 19) und dies unabhängig von der Wahl des Preisungsmechanismus, wie in den folgenden Abschnitten ausführlicher hergeleitet wird. Im Allgemeinen kommt es in dieser Situation zu einer vollständigen Aufzehrung der Gewinne (ROSON, 2005, S. 151), der Rückgriff auf zweiteilige Tarife verlängert die Wettbewerbsphase.

### Bepreisung einzelner Transaktionen

Werden ausschließlich einzelne Transaktionen bepreist, und sind Teilnahmegebühren aufgrund mangelnder Ausschließbarkeit von der Plattform nicht zu erheben, ist der Marktzutritt eines Wettbewerbers häufig wirkungsvoll verhindert. Dieser verfügt weder über das notwendige Plattformvolumen zur Attrahierung neuer Nutzer noch über die Möglichkeit der Quersubventionierung durch die Beiträge der anderen Nachfragergruppe. Sind aus historischen Gründen mehrere Wettbewerber am Markt, bewirkt Wettbewerb über Transaktionsgebühren, dass der Wettbewerber vom Markt verdrängt wird; die dominante Plattform jedoch durch den Druck des potentiellen Wettbewerbs Nullgewinne erwirtschaftet (CAILLAUD und JULLIEN, 2001, S. 804). Dies ist der Fall, wenn Sortierungsexternalitäten vorliegen und der Intermediär bei der Vermittlung von Transaktionen auf passgenaues Matching angewiesen ist. CAILLAUD und JULLIEN (2003, S. 310) konstatieren, dass die Gewinne aus Intermediation höher seien, wenn die Plattform mehrere Gebührenoptionen besitzt.

**Hypothese 21** *Exklusive Verwendung von Transaktionsgebühren führt im Hotelling-Modell im Duopolfall zum Verbleiben eines einzelnen Wettbewerbers am Markt; dieser realisiert lediglich Nullgewinne.*



## Bepreisung des Plattformzugangs

Ist auf einem Markt mit Transaktionsexternalitäten ausschließlich die Erhebung von Teilnahmegebühren praktikabel, besteht ein Gleichgewicht, in dem eine Unternehmung den gesamten Markt bedient und Gewinne realisiert (CAILLAUD und JULLIEN, 2001). Die Tendenz zur Monopolisierung resultiert aus der Tatsache, dass das dominierende Unternehmen seine Zugangspreise so setzen kann, dass ein Newcomer bei geringeren Preisen eine negative Gewinnerwartung hat und bei höheren Preisen keine Abwanderung der Nachfrager zum neuen Anbieter stattfindet. Das ist plausibel, wenn eine Beobachtbarkeit oder Verifizierbarkeit der Transaktionen zwischen den Nachfragergruppen unmöglich oder zu teuer ist, sodass sich die Plattformanbieter auf Teilnahmegebühren beschränken. Wählen alle Plattformbetreiber die optimalen Preise des Monopolisten, so ist ein Gleichgewicht mit mehreren Plattformen denkbar (CAILLAUD und JULLIEN, 2001, S. 803), falls auch bei kleineren Plattformen noch eine hinreichende Nutzerzahl für einen positiven Nutzen der Nachfrager existiert. Andernfalls träte kein Nutzer einer der beiden Plattformen bei. Hängt die Stärke der indirekten Netzwerkeffekte von der Gruppengröße auf den jeweiligen Plattformen ab, handelt es sich bei der Präsenz mehrerer Plattformen nicht um ein dauerhaftes Gleichgewicht, da eine Paretoverbesserung aus dem Ausscheiden des Wettbewerbers vom Markt resultieren würde. Erwartungen der Nutzer bezüglich der Relevanz der Plattform auf dem Markt determinieren also die Zahl der am Markt vertretenen Plattformanbieter.

**Hypothese 22** *Pessimistische Erwartungen der Nachfrager bezüglich Partizipation anderer an konkurrierenden Plattformen stellen eine Markteintrittsbarriere dar und verringern die Relevanz des potentiellen Wettbewerbs.*

Gleichgewichte mit mehreren Plattformen können zu Nullgewinnen der einzelnen Plattformen führen, sodass sie aus Wohlfahrtssicht der Monopollösung unterlegen wären, die zumindest die Realisierung der gesamten Intermediationsrenten ermöglicht, wenn diese durch den Monopolisten abgeschöpft wird (CAILLAUD und JULLIEN, 2001, S. 803).

**Hypothese 23** *Die ausschließliche Verwendung von Teilnahmegebühren führt im Duopolfall zum Verbleiben eines Anbieters am Markt im Gleichgewicht, dieser kann Gewinne realisieren. Es existiert ein instabiles Gleichgewicht, in dem mehrere Anbieter am Markt vertreten sind und lediglich Nullgewinne erzielen können.*

## Zweiteilige Tarife

Die gleichzeitige Verwendung von Transaktions- und Teilnahmegebühren begünstigt Wettbewerb. Sie ermöglicht eine Differenzierung der Plattformen und somit ein Gleichgewicht mit einer Plattform mit geringen Zutritts-, aber hohen Transaktionsgebühren sowie einer Plattform mit hohen Zutritts-, aber geringen Transaktionsgebühren. Auch mit bezüglich der Kerneigenschaften der Plattform homogenen Konsumenten ist ein Gleichgewicht denkbar und wird durch heterogene Risikoaversion begünstigt. Empirisch scheint diese Konstellation geläufig (AMBRUS und ARGENZIANO, 2009, S. 18).

Ein derartiges Gleichgewicht ist keinesfalls zwingend. Es ist auch denkbar, dass lediglich ein Monopolist am Markt verbleibt. Sind zweiteilige Tarife nur auf einer der betrachteten Nachfragergruppen möglich, bleibt die Monopolisierung wahrscheinlich. Durch den Rückgriff auf zweiteilige Tarife kann jedoch der potentielle Wettbewerb die Gewinne des Monopolisten auf Null reduzieren (CAILLAUD und JULLIEN, 2001, S. 804; sowie AMBRUS und ARGENZIANO,

2009, S. 19). Ist der Newcomer in der Lage, sich glaubhaft auf eine Preisstruktur festzulegen, die auch zweiteilige Tarife beinhaltet und ist Multihoming nicht möglich, kann er durch eine geschickte Wahl der Gesamttarifstruktur, die deutlich niedrigere Preise für eine der beiden Nachfrageseiten beinhaltet<sup>17</sup>, die Erwartungen der Nachfrager so beeinflussen, dass ihm ein dauerhaftes Verbleiben am Markt möglich ist.

Eine über zweiteilige Tarife zu realisierende, vollständige Preisdifferenzierung kann bei großen indirekten Netzwerkeffekten und/oder geringen Grenzkosten den Preiswettbewerb einschränken und die Konsumentenrente senken (LIU und SERFES, 2013, S. 769 f.). Die Anwendbarkeit komplexerer Bepreisungsmechanismen begünstigt im Allgemeinen den Wettbewerb. Sie erhöht die Kosten der Monopolisierung durch das dominante Unternehmen gegenüber dem Fall ohne Transaktionsgebühren und mildert die Folgen unvollkommenen Wettbewerbs (CAILLAUD und JULLIEN, 2001, S. 805). Liegen keine weiteren strukturellen Markteintrittsbarrieren vor, reichen die Annahmen der Nachfrager über die zukünftige Relevanz der Plattformen aus, um Markteintrittsschranken zu schaffen (vgl. CAILLAUD und JULLIEN, 2003, S. 315). Dies gilt vor allem wenn sie den Zutritt neuer Marktteilnehmer pessimistisch beurteilen. Selbst negative Zutritts- oder Transaktionspreise schaffen keinen Anreiz zum Plattformwechsel falls zu wenig Nutzer der anderen Nachfragerseite präsent sind. In diesem Fall verfügt ein monopolistischer Plattformbetreiber also durchaus über Marktmacht.

**Hypothese 24** *Das dauerhafte Verbleiben mehrerer Plattformanbieter am Markt ist unabhängig vom Bepreisungsmechanismus bei homogenen Nachfragergruppen unwahrscheinlich. Potentieller Wettbewerb ist im Fall von zweiteiligen Tarifen (bzw. von Transaktionsgebühren, falls es sich um reine Transaktionsexternalitäten handelt) ausreichend, um die Gewinne des Monopolisten auf Null zu reduzieren.*<sup>18</sup>

### 4.3.3 Hotelling Modelle - Heterogene Nachfrager

Die unterschiedliche Wertschätzung, die heterogene Konsumenten den Plattformen<sup>19</sup> entgegenbringen, kann sich auf eine Reihe von Charakteristika beziehen, unter anderem auf die Zielgruppe der Plattform und das Ausmaß der Präsenz der Teilnehmer der einzelnen Zielgruppen auf der Plattform (WEYL, 2010, S. 1646). Ursache und das Ausmaß der Heterogenität entscheiden, ob ein monopolistischer Plattformanbieter die Teilnahme der beiden Nachfragergruppen als Substitute oder als Komplemente auffasst und sind damit ausschlaggebend für sein Preissetzungsverhalten (WEYL, 2010, S. 1660). Bei Verwendung der Preise

<sup>17</sup>Bei sequentiellen Entscheidungen über die Plattformteilnahme sind die Erwartungen der First-Mover determinierend (vgl. HAGIU, 2009, S. 1037).

<sup>18</sup>Das Ergebnis gilt analog für Teilnahmegebühren bei Teilnahmeexternalitäten.

<sup>19</sup>Bezieht sich die Heterogenität der Nachfragergruppe *A* auf von Nachfragergruppe *B* bereitgestellte Inhalte oder Dienstleistungen, kann die Plattform als Monopolist die von differenzierten Inthanbietern erhobenen Monopolaufschläge vollständig abschöpfen und ist gleichzeitig in der Lage, auf Basis dieser bereits erfolgten Abweichung vom Wohlfahrtsoptimum die indirekten Netzwerkeffekte so zu internalisieren, dass keine zusätzliche Verzerrung entsteht (vgl. GALEOTTI und MORAGA-GONZÁLES, 2009, S. 418). Das Ergebnis basiert auf der Nutzung sämtlicher Preisinstrumente durch den Plattformbetreiber. Wettbewerbswirkungen näherer Substitute bei steigender Anbieterzahl oder stärkerer Produktdifferenzierung durch Hinzutreten neuer Nutzer auf die Plattform über Anpassungen der Teilnahme- und Transaktionsgebühren werden getrennt internalisiert. Interessant bleibt, dass die Inhalte- und Diensteanbieter ihre Gewinnsituation und die Nutzer ihre Konsumentenrente über private Nebenabreden verbessern könnten (vgl. die Argumentation von HAU u. a., 2011).

sowohl zur Internalisierung der externen Effekte als auch zur Attrahierung von Nachfragern beider Nachfragergruppen treten Zielkonflikte auf. Die Wettbewerber versuchen, ihre jeweilige Plattform über eine größere Präsenz der anderen Nachfragergruppe für die Mitglieder der Nachfragergruppe mit dem höheren indirekten Netzwerkeffekt attraktiver zu gestalten. Dies bedingt einen *ceteris paribus* geringeren Preis auch für die Nachfragergruppe mit dem geringeren indirekten Netzwerkeffekt (ARMSTRONG und WRIGHT, 2007, S. 359) und erhöht die Wahrscheinlichkeit einer nicht kostendeckenden Preisstruktur. Durch die Verwendung zweiteiliger Tarife kann dieses Problem umgangen werden. Ohne Preisdifferenzierung erfolgt die Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte heterogener Konsumentengruppen nur teilperfekt (vgl. WEYL, 2010, S. 1643, 1652). Im Internet sind auch Sicherheitsmerkmale, Interoperabilität mit anderen Plattformen, die Geschwindigkeit der Datenweiterleitung und Verarbeitung sowie die Interaktivität von Bedeutung (CALABRESE u. a., 2008, S. 134). All diese Merkmale können zur Plattfordifferenzierung dienen, allerdings lässt sich ausschließlich die Präsenz der einzelnen Teilnehmer auf der Plattform endogen ermitteln und ist somit das einzige preisabhängige Differenzierungselement.

Im Prinzip gilt auch für heterogene Konsumenten mit Multihoming ausschließlich auf einer der beiden Marktseiten das bereits für den Monopolfall hergeleitete Ergebnis: Die Konsumenten, die den relativ größeren indirekten Netzwerkeffekt verursachen, profitieren über einen niedrigeren Preis, der sogar gegen Null gehen kann (CALABRESE u. a., 2008, S. 144). Dies kann zu negativen Gewinneffekten für die Plattformanbieter führen, insbesondere falls die Bedeutung anderer Wettbewerbsparameter gegenüber den indirekten Netzwerkeffekten zurücktritt (ARMSTRONG, 2006, S. 676). Auf lange Sicht ist die tatsächliche Marktstruktur ausschließlich von der Stärke der indirekten Netzwerkeffekte abhängig und somit losgelöst von der ursprünglichen Verteilung der Nachfragergruppen sowie der Geschwindigkeit, mit der Mitglieder der einzelnen Nachfragergruppen zu den am Markt vertretenen Plattformen hinzutreten (ZHU und MITZENMACHER, 2010, S. 18). Allerdings sind durch den Wettbewerb mehrere Konstellationen für ein Gleichgewicht denkbar: zunächst können die indirekten Netzwerkeffekte insgesamt ausreichend groß sein ( $> 1$ ), dass die Internalisierung über einen einzigen monopolistischen Anbieter mit ausreichend großen Internalisierungsgewinnen verbunden ist, als dass dieser über einen Preisspielraum verfügt, der es ihm ermöglicht, Wettbewerber vom Markt zu verdrängen. Ein Gleichgewicht mit mehreren Plattformanbietern ist wie im Fall des homogenen Duopols in diesem Fall denkbar, aber nicht stabil. Für kleinere Netzeffekte ergeben sich stabile Gleichgewichte mit mehreren aktiven Plattformen (ZHU und MITZENMACHER, 2010, S. 18).

**Hypothese 25** *Die Quelle der Heterogenität bestimmt mit, ob die Preise des Monopolisten die indirekten Netzwerkeffekte vollständig internalisieren können (WEYL, 2010, S. 1652) und begrenzt so die durch ein Monopol möglichen Internalisierungsgewinne.*

Liegen heterogene Konsumenten mit einer hinreichend differenzierten Wertschätzung der jeweiligen Netzexternalität vor und ist die Wahrscheinlichkeit eines Marktzusammenbruchs durch Koordinationsmängel hinreichend klein (AMBRUS und ARGENZIANO, 2009, S. 17, 32), ist eine Produktdifferenzierungsstrategie für Plattformen im Wettbewerb möglich. In einer solchen Situation besteht die Möglichkeit, über die Preissetzung für die jeweils andere Nachfragergruppe eine Netzexternalität in hinreichender Größe zu generieren, somit den Anreiz für den Beitritt der anderen Gruppe zu erhöhen und deren zusätzlichen Nutzen über einen höheren Preis abzuschöpfen. So wird ein Gleichgewicht mit mehreren am Markt vertretenen Plattformen praktikabel, die unterschiedliche Nachfragergruppen über den Preis bevortei-

len und die Produktdifferenzierung über den Zutritt der Nachfrager der bevorteilten Gruppe endogenisieren (vgl. AMBRUS und ARGENZIANO, 2009, S. 17). In diesem Fall profitiert auch ein Monopolist von der Bereitstellung differenzierter Plattformen, da durch diese Anpassung an die Präferenzen der Konsumenten eine höhere Konsumentenrente abgeschöpft wird (AMBRUS und ARGENZIANO, 2009, S. 19).

**Hypothese 26** *Im Fall heterogener Nachfrager ermöglichen zweiteilige Tarife ein Gleichgewicht im Duopol, bei dem jeweils eine der beiden differenzierten Plattformen über eine größere installierte Basis bei einer der betrachteten Nachfragergruppen verfügt.*

Die Gefahr der Marktmacht relativiert sich in der dynamischen gegenüber der statischen Betrachtung (ZHU und MITZENMACHER, 2010, S. 12). Lediglich für eine ausreichend lange Sicht ist von einer Monopolisierung des Marktes auszugehen. Die Zeit bis zur Erreichung des Marktgleichgewichts kann beträchtlich sein und die Wahrscheinlichkeit, dass eine große Zahl von Perioden notwendig ist, um das Gleichgewicht zu erlangen, ist hinreichend hoch (ZHU und MITZENMACHER, 2010, S. 18).

**Hypothese 27** *Monopolistische Gleichgewichte sind nicht zwingend und werden in der dynamischen Betrachtung häufig erst in der sehr langen Frist erreicht.*

Eine schnelle Erreichung eines Monopolgleichgewichtes wird durch Unterschiede der Plattformzutrittsraten der Nachfragergruppen begünstigt, die dem Plattformanbieter mit der größeren installierten Basis bei der Nachfragergruppe mit der geringeren Zutrittsrate einen Vorteil verleihen (ZHU und MITZENMACHER, 2010, S. 16). Eine größere installierte Basis bei der Nachfragergruppe mit der höheren Zutrittsrate wirkt nicht in dem Ausmaß beschleunigend auf das Monopolergebnis. Liegen identische Plattformzutrittsraten vor, ist aus der gleichen Logik heraus die Größe der installierten Basis für die einzelnen Nachfragergruppen allein ausschlaggebend. Hierbei wirken Größenvorteile der Plattformanbieter für jeweils eine der beiden Nachfragergruppen verzögernd, während eine größere installierte Basis auf beiden Nachfragergruppen das Erreichen eines eventuellen monopolistischen Gleichgewichts beschleunigt bzw. für den Fall, dass das eigentliche Gleichgewicht die gleichzeitige Präsenz mehrerer Plattformen am Markt bedingt, erst ermöglicht. Eine besonders große Marktgröße verzögert die Erreichung des Gleichgewichts (ZHU und MITZENMACHER, 2010, S. 15).

#### 4.3.4 Multihoming

Die Tarifstruktur determiniert die Entscheidung für das Multihoming, insbesondere stellen fixe Preisbestandteile (Teilnahmegebühren) einen Grund dar, vom Multihoming Abstand zu nehmen (vgl. LINDSTÄDT, 2010, S. 23; siehe auch ROSON, 2005, S. 152). Multihoming bezeichnet dabei die Tatsache, dass die Nachfrager  $t$  weder technisch noch durch die rechtlichen Rahmenbedingungen daran gehindert werden mehrere Plattformen gleichzeitig zu nutzen und dies auch tun.

Es gibt die Möglichkeit eines *global multihoming equilibrium*. Allerdings müssen dafür beide Nachfragergruppen zumindest teilweise Multihoming betreiben bzw. die Singlehoming Nachfragerseite muss sich auf beide Plattformen verteilen, da sonst eine Plattform mit negativen Zutrittsgebühren aufgrund fehlender Transaktionen nicht überlebensfähig ist (CAILLAUD und JULLIEN, 2003, S. 316). Multihoming ist effizient, wenn es die Wahrscheinlichkeit erhöht, den Handelspartner zu finden, da es aufgrund der Unvollkommenheit der Matching Technologie nicht möglich ist, alle Transaktionen auf der präferierten Plattform abzuwickeln

(CAILLAUD und JULLIEN, 2003, S. 312, 315).<sup>20</sup> Durch Differenzierung der beiden Plattformen bezüglich der Teilnahmegebühr und der Transaktionsgebühren besteht für alle Nutzer ein Anreiz zum Multihoming, da die Plattform mit der geringeren Teilnahmegebühr (in aller Wahrscheinlichkeit 0 oder sogar eine negative Teilnahmegebühr) zwar ausreichend Anreize für die Registrierung setzt, aufgrund der hohen Transaktionsgebühren die Agenten jedoch bestrebt sind, möglichst wenig Transaktionen über diese Plattform zu tätigen. Die alternative Plattform garantiert geringere Transaktionsgebühren und ist so die Plattform der Wahl für sämtliche Transaktionen, die sich über sie abwickeln lassen.

Im Szenario mit Multihoming existiert neben dem Duopolgleichgewicht auch ein monopolistisches Gleichgewicht, in dem der Monopolist Gewinne erwirtschaftet (CAILLAUD und JULLIEN, 2003). Anders als bei Singlehoming kann der Monopolist bei Multihomingtendenz keine positive Transaktionsgebühr verlangen, da diese für potentielle Wettbewerber zu attraktiven Gewinnen führt, falls sie selbst eine marginal geringere Gebühr verlangten. Durch das Multihoming und die fehlende Exklusivität ist es für den Wettbewerber relativ einfach, Zugang zu den Konsumenten zu erhalten. Ein Monopolist sichert seine Marktposition durch Reduktion der laufenden Gewinne und damit des Anreizes zum Markteintritt. Er setzt seine Transaktionsgebühr gleich Null und schöpft die Konsumentenrenten über die Teilnahmegebühr ab (CAILLAUD und JULLIEN, 2003, S. 318 f.). Hier reduziert Multihoming den Wettbewerbsdruck tendenziell und ermöglicht dem Monopolisten Gewinne, die er im Fall des Singlehoming nicht realisieren kann (CAILLAUD und JULLIEN, 2003, S. 320). Die Konsumentenrente ist im Fall des Singlehomings größer als im Fall des Multihoming (CAILLAUD und JULLIEN, 2003, S. 320; vgl. auch ARMSTRONG, 2006, S. 680).

**Hypothese 28** *Multihoming reduziert den Wettbewerb auf der Nachfragerseite, die Multihoming betreibt und erlaubt dadurch eine höhere Abschöpfung der Konsumentenrente dieser Nachfrager. Der Wettbewerb findet um die Singlehoming Nachfragerseite statt.*

Die möglicherweise wettbewerbsschwächende Wirkung des Multihomings wird auch durch den Effekt höherer Multihomingkosten deutlich. Bei sequenziellem Plattformzutritt nimmt die Profitabilität der Dominanz mit steigenden Kosten des Multihomings für die Nachfrager ab (HAGIU, 2009, S. 1037). Dies wird darauf zurück geführt, dass die Nachfrager vom potentiell dominierenden Unternehmen dazu angeregt werden, Multihoming zu betreiben und auf Singlehoming mit dem Wettbewerber zu verzichten. Eine entsprechende Strategie ist weniger erfolgsversprechend bei höheren Kosten des Multihomings. Unter diesen Umständen führt Multihoming zu Wohlfahrtseinbußen gegenüber dem Singlehominggleichgewicht (HAGIU, 2009, S. 1037).

**Hypothese 29** *Multihoming auf lediglich einer Nachfragerseite kann die dauerhafte Präsenz von Wettbewerbern am Markt erschweren. In einem solchen Fall kann eine Transaktionsgebühr von Null ein Instrument zur Verhinderung des Marktzutritts darstellen.*

**Anreize zu exklusiven Verträgen in Two-Sided Markets** Unter der Annahme, dass eine der betrachteten Nachfragerseiten ( $A$ ) die Plattformen als homogen erachtet, während die andere Nachfragerseite ( $B$ ) an heterogenen Merkmalen der Plattformen im Wettbewerb interessiert ist, ist eine entsprechende Produktdifferenzierung zwischen den Plattformen im Wettbewerb ausschließlich in Bezug auf diese Marktseite praktikabel (vgl. ARMSTRONG und

<sup>20</sup>Diese Voraussetzung ist im Internet aufgrund der universellen Interkonnektivität der ISP bei hinreichend geringer Fehleranfälligkeit der Verbindungstechnologie nicht erfüllt.

WRIGHT, 2007, S. 354). Da bei Singlehoming der Nachfragergruppe  $A$ , die von der Heterogenität der Plattformen ausgeht, nicht alle Nachfrager dieser Seite durch die Präsenz auf einer der Plattformen erreicht werden können, besteht für die Nachfragerseite  $B$  (die Inhalte- und Diensteanbieter) ein Anreiz zum Multihoming. Die Plattformanbieter verfügen in diesem Fall über einen exklusiven Zugang (auch bezeichnet als *competitive bottleneck*) zu den auf ihrer Plattform vertretenen Nachfragern der Gruppe  $A$ , sodass ein Ausbeutungspotential entsteht. Insbesondere besteht ein Anreiz, über geringe Zutritts- oder Nutzungsgebühren möglichst viele exklusive Nachfrager auf der eigenen Plattform zu binden, um die Konsumentenrente der Multihomingnachfrager abzuschöpfen (vgl. ARMSTRONG und WRIGHT, 2007, S. 354).

Dienten exklusive Verträge Plattformbetreibern ausschließlich als Maßnahme zur Verhinderung von Mitnahmeeffekten bei negativen Preisen für den Plattformbeitritt, könnten sie den Wettbewerb zwischen den einzelnen Plattformbetreibern sogar erhöhen. Werden sie jedoch genutzt, um technisch mögliches Multihoming einer Nachfragerseite vertraglich zu unterbinden, erschweren derartige Maßnahmen es den potentiellen Wettbewerbern deutlich, eine *divide and conquer* Strategie anzuwenden, weshalb sie aus Sicht eines potentiellen Monopolisten ein wirksames Mittel zur Verhinderung von Wettbewerb darstellen können und es der marktbeherrschenden Plattform erlauben, ihre Preise<sup>21</sup> zu erhöhen (vgl. ARMSTRONG und WRIGHT, 2007, S. 355). Dies reduziert die Konsumentenrente der Nachfrager und erhöht die Gewinne der Anbieter (ARMSTRONG und WRIGHT, 2007, S. 379). Allerdings kann, vor allem bei entsprechender Höhe der indirekten Netzwerkeffekte die Bereitstellung der Plattform durch einen Anbieter durchaus pareto-optimal sein, da hier die Externalitäten besser genutzt werden können und ggf. auch höhere Anreize zur Binnendifferenzierung von Plattformen bestehen (HAGIU, 2006b, S. 27).

**Hypothese 30** *Auf zweiseitigen Märkten ist die Wettbewerbswirkung exklusiver Verträge uneindeutig. Sie können sowohl ein Mittel zur Steigerung des Wettbewerbs darstellen, wenn sie Mitnahmeeffekte bei negativen Teilnahmegebühren wirksam unterbinden, als auch die Anwendung einer divide and conquer Strategie und damit den Zutritt weiterer Wettbewerber zum Markt verhindern.*

Auf Nicht-Plattformmärkte kann Tying bei nicht konstanten Skalenerträgen auf dem nachgelagerten, zu monopolisierenden Markt als Mittel zur Übertragung von Marktmacht auf nachgelagerte Märkte genutzt werden (WHINSTON, 1990). Dennoch sind die Wohlfahrtswirkungen nicht in jedem Fall negativ und die Verdrängung von Wettbewerbern ist nur einer von mehreren Gründen für die Praxis (WHINSTON, 1990, S. 856). Auf Plattformmärkten kann Tying dazu beitragen, die Balance zwischen den Preisen für die einzelnen Nachfragerseiten innerhalb einer Plattform trotz Wettbewerb zu sichern (ROCHET und TIROLE, 2004, S. 36). Tying kann, solange Multihoming möglich ist, zu einer Wohlfahrtsverbesserung beitragen, indem es für zusätzliche Konsumenten einen Anreiz zur Präsenz auf beiden Plattformen bildet und somit deren exklusive Inhalte für diese Kunden ebenfalls verfügbar macht (CHOI, 2010, S. 608, 620). Dies ist besonders relevant, wenn negative Teilnahmegebühren nicht praktikabel sind (vergleiche auch AMELIO und JULLIEN, 2012)<sup>22</sup>. Diese zusätzliche Präsenz von Nachfragern kommt andererseits den Nachfragern der anderen Nachfragergruppe über ein gewachsenes Ausmaß der indirekten Netzwerkeffekte zugute. Es sind also

<sup>21</sup>Der wirksame Preis pro Transaktion als Kombination der Teilnahme- und Transaktionsentgelte

<sup>22</sup>Besteht für Singlehoming Nachfrager keine Option des Verzichts auf Plattformpräsenz und kann nur eine Nachfragerseite Multihoming betreiben, ist eine positive Wohlfahrtswirkung des Tying wahrscheinlich.

Parameterkonstellationen denkbar, in denen Tying auf Plattformmärkten mit Multihoming wohlfahrtsverbessernd wirkt, dieser Effekt jedoch ohne Multihoming nicht auftritt oder sogar ins Negative verkehrt wird. Die Nachfrager verlieren bei Multihoming tendenziell an Konsumentenrente, da sie durch das Multihoming homogener werden (CHOI, 2010, S. 621). Tying kann Multihoming verringern oder wirkungsvoll unterbinden.

**Hypothese 31** *Tying kann bei Multihoming wohlfahrtssteigernd wirken, verhindert es jedoch den Marktzutritt eines potentiellen Konkurrenten, wirkt es wettbewerbsschädigend.*

**Hypothese 32** *Bei Tying und exklusiven Verträgen handelt es sich um Maßnahmen, die den potentiellen Wettbewerb verringern, bei bestehendem Wettbewerb auf zweiseitigen Märkten diesen jedoch intensivieren können. Die Wettbewerbswirkung dieser Maßnahmen ist also vom Ausmaß des bestehenden Wettbewerbs abhängig.*

### 4.3.5 Preisdifferenzierung

Die Wirkung von Preisdifferenzierung auf dem Markt für Datenweiterleitung wird von den Teilnehmern der Debatte um die Netzneutralität unterschiedlich beurteilt. Einerseits werden mögliche mengenreduzierende und damit wohlfahrtssenkende Wirkungen der Preisdiskriminierung befürchtet (ECONOMIDES, 2008, S. 225). Von anderer Seite wird betont, dass eine derartige Reduktion zwar möglich, jedoch aufgrund der Zweiseitigkeit des Marktes und des zunehmenden Wettbewerbs wenig wahrscheinlich sei (WEISMAN und KULICK, 2010, S. 3). Erodiert verstärkter Wettbewerb bei Preisdifferenzierung die Unternehmensgewinne und erhöht die Konsumentenrenten (LIU und SERFES, 2013, S. 769), wäre Informationserwerb zur Ermöglichung der Preisdifferenzierung und die Preisdifferenzierung unkritisch.

Aufgrund der Tatsache, dass die Preisdifferenzierung auf zweiseitigen Märkten mehrere Funktionen übernimmt und sowohl Heterogenität innerhalb der Nutzergruppen reduziert als auch die indirekten Netzwerkeffekte über individuell differenzierte Preise internalisiert, ist es nicht möglich, die aus der Analyse der Preisdifferenzierung auf traditionellen Märkten bekannten Ergebnisse direkt auf zweiseitige Märkte zu übertragen (LIU und SERFES, 2013, S. 770). Die Wahrscheinlichkeit und Wirkung möglicher Zielkonflikte sind gesondert zu untersuchen. Wie bereits in Kapitel 4 (S. 66 f.) hergeleitet, ist es für einen Plattformanbieter nicht notwendigerweise gewinnbringend, von allen auf der Plattform präsenten Nachfragergruppen positive Preise zu verlangen. Für einige Nachfrager kann eine preisreduzierende Wirkung zweiseitiger Märkte bestehen. Es liegt nahe, dass diese preisreduzierende Wirkung zweiseitiger Märkte sowie jene eines Wettbewerbs mit differenzierten Preisen sich gegenseitig verstärken. Dies ist jedoch nur unter bestimmten Rahmenbedingungen der Fall. Für hinreichend große kumulierte indirekte Netzwerkeffekte und/oder geringe Grenzkosten innerhalb eines Duopols auf zweiseitigen Märkten kann Preisdifferenzierung ebenso zu geringeren Konsumentenrenten und höheren Plattformgewinnen führen (LIU und SERFES, 2013, S. 769). Liegt zusätzlich Preisdifferenzierung innerhalb der einzelnen Nutzergruppen vor, ist der Plattformbetreiber sowohl bei einem Teil der ohne Differenzierung zu seinem Markt gehörenden Nachfrager als auch bei den ursprünglich den Konkurrenten bevorzugenden Nachfragern darauf angewiesen, Preise unterhalb der Grenzkosten zu erheben, die sich jedoch durch die positiven indirekten Netzwerkeffekte, welche von den zusätzlichen Nachfragern ausgehen, insgesamt positiv auf die Gewinne auswirken, da die Preise für die andere Nachfragergruppe erhöht werden (vgl. LIU und SERFES, 2013, S. 777). Perfekte Preisdiskriminierung intensiviert den Wettbewerb um Nachfrager beider Nachfragergruppen, sodass durchaus insgesamt geringere

Durchschnittspreise resultieren können (LIU und SERFES, 2013, S. 777). Im Plattformwettbewerb hat die mit Preisdifferenzierung verbundene größere Preissetzungsflexibilität einen negativen Effekt auf das Preisniveau, ermöglicht jedoch eine direktere Internalisierung der innerhalb der Plattform auftretenden indirekten Netzwerkeffekte, sodass die Quersubventionierung weniger relevant wird und dementsprechend geringere preissenkende Effekte der Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte auftreten, was in der Summe preisniveauserhöhend wirken kann (vgl. LIU und SERFES, 2013, S. 770). Je stärker die indirekten Netzwerkeffekte sind, desto größer ist die preissenkende Wirkung des Wettbewerbs zweier duopolistischer Plattformen bei Einheitspreisen. Differenzierte Preise hingegen verändern sich im Wettbewerb nicht, sodass die Preisdifferenzierung profitabler ist (LIU und SERFES, 2013, S. 770).

Sind die Grenzkosten hinreichend klein oder die indirekten Netzwerkeffekte ausreichend groß, kann es vorkommen, dass die Subvention für neu der Plattform hinzutretende Nachfrager, die vom Konkurrenten abgeworben werden, größer ist als der ursprüngliche Deckungsbeitrag für die Nachfragergruppe und negative Gewinnwirkungen entstehen (LIU und SERFES, 2013, S. 776). Bei einem Preis von Null<sup>23</sup> aufgrund der intendierten Preisdiskriminierung zur Abwerbung von Nachfragern bei der Konkurrenz erfolgt eine angemessene Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte mit geringerer Wahrscheinlichkeit, sodass die preisniveausenkenden Effekte der Internalisierung (vgl. S. 63 und S. 65) nicht mehr zum Tragen kommen (vgl. LIU und SERFES, 2013, S. 776). Sind demgegenüber die Grenzkosten hinreichend hoch oder die indirekten Netzwerkeffekte entsprechend gering, führt perfekte Preisdiskriminierung zu geringeren Gewinnen als Einheitspreise (LIU und SERFES, 2013, S. 776 f.).

Bei gleichzeitigem Multihoming und Preisdifferenzierung kommt es durch die Präsenz der Nachfrager, die sich für eine Beteiligung an beiden Plattformen entscheiden, tendenziell zu weniger Wettbewerb, da diese indifferent zwischen der Teilnahme an einer oder beiden Plattformen sind. Dies wirkt sich positiv auf die Gewinne der Plattformen aus, da diese einerseits mehr Nachfrager verzeichnen und andererseits leicht höhere Preise resultieren (LIU und SERFES, 2013, S. 782). Es gelingt den Plattformen, die zusätzliche Konsumentenrente der Nachfrager mit Multihoming über die Preisdifferenzierung zu appropriieren, letztere stellen sich also zumindest nicht schlechter als im Fall des Singlehomings (LIU und SERFES, 2013, S. 782). Preisdifferenzierung führt im Modellrahmen zu höheren Gewinnen der Plattform über eine vollständige Abschöpfung der Konsumentenrenten. Die Wohlfahrtssteigerung durch die Preisdifferenzierung kommt ausschließlich den Plattformanbietern und nicht den Konsumenten zugute (LIU und SERFES, 2013, S. 783). Innovationsfördernde Wirkungen der Preisdiskriminierung im Bereich der Breitbanddienstleistungen sind denkbar (vgl. WEISMAN und KULICK, 2010, S. 3)

**Hypothese 33** *Die vollständige Abschöpfung der Konsumentenrente durch Preisdifferenzierung innerhalb der Nachfragerseiten auf zweiseitigen Märkten kann wohlfahrtssteigernd wirken.*

**Hypothese 34** *Trotz einer möglicherweise preisniveauserhöhenden Wirkung geht Preisdifferenzierung bei bestehendem Multihoming mit Wohlfahrtsgewinnen einher.*

<sup>23</sup>Negative Preise werden innerhalb des Modells ausgeschlossen.



## 4.4 Innovationsaspekte zweiseitiger Märkte

Ein Monopolist auf zweiseitigen Märkten kann das Hinzutreten von Wettbewerbern wirkungsvoll verhindern, indem er durch initial niedrige Preise eine hinreichend große eigene installierte Basis schafft (VOGELANG, 2010b, S. 144). Dies ist selbst, wenn der Newcomer über eine effizientere Technologie verfügt, möglich, da das Erreichen der kritischen Masse verhindert wird. Indirekte Netzwerkeffekte sind eine mögliche Marktzutrittsschranke. Marktzutritt ist also auf zweiseitigen Märkten mit tendenziell größeren Hindernissen verbunden als auf klassischen einseitigen Märkten. Innovationen können sich in einem derartigen Umfeld nur durchsetzen, wenn sie (i) entweder vom Incumbent ausgehen, der mit ihnen bspw. seine dominante Marktstellung festigen will, (ii) einen völlig neuen Markt schaffen, auf dem bisher keine Konkurrenten tätig sind und somit keine Markteintrittsbarrieren durch indirekte Netzwerkeffekte existieren oder (iii) von Newcomern ausgehen, die durch ihre Kompatibilitätsentscheidung, über Multihoming von der bestehenden Plattform des Incumbent profitieren. Dass eine Innovation zu hinreichend großen Vorteilen für die Nutzer führt, um einen koordinierten Plattformwechsel auszulösen, ist eher selten, auch wenn das Phänomen bei den erfolgreichsten zweiseitigen Plattformen (Google, Facebook etc.) gehäuft auftritt und daher eine überproportionale Aufmerksamkeit erfährt. Es handelt sich aufgrund der notwendigen sehr starken indirekten Netzwerkeffekte vermutlich nicht um eine typische Dynamik zweiseitiger Märkte, sondern um einen Ausnahmefall.

Das Timing der Akteure und die von ihnen gewählten Strategien in Bezug auf Preissetzung und funktionale Ausgestaltung der Plattformen bestimmen die Praktikabilität des Multihomings für die Plattformnutzer (vgl. VOGELANG, 2010b, S. 143). Stellt Multihoming eine relevante Alternative für eine oder mehrere Nutzergruppen dar, kann ein innovativer Newcomer auf einem etablierten zweiseitigen Markt Fuß fassen. Während im statischen Fall Multihoming auf beiden Marktseiten gegenüber dem Singlehoming zu Wohlfahrtseinbußen führen kann (CAILLAUD und JULLIEN, 2003, S. 320), macht in der dynamischen Betrachtung die Förderung von Multihoming auf der Marktseite, die bisher noch kein Multihoming betreibt, ein Tipping weniger wahrscheinlich (CHEN und TSE, 2007).

**Hypothese 35** *Die Förderung von Multihoming auf allen Nachfragerseiten vergrößert die Wahrscheinlichkeit, dass mehrere Wettbewerber dauerhaft am Markt verbleiben können.*

Eine andere Strategie, dasselbe Ziel zu erreichen, ist die Förderung zusätzlicher Heterogenität innerhalb dieser Gruppe, z. B. durch das Anbieten einer Plattform, die sich anhand eines für diese Nachfragergruppe relevanten Merkmals unterscheidet. Für potentielle Wettbewerber besteht in der zur Schaffung eines derartigen Nischenmarktes notwendigen Produktdifferenzierung ein deutlicher Innovationsanreiz, da *winner-take-all* Situationen auftreten können, wenn es mindestens eine Teil-Nachfragergruppe gibt, die sowohl in sich homogen ist, als auch Singlehoming betreibt (CHEN und TSE, 2007, S. 20).

**Hypothese 36** *Die Schaffung zusätzlicher Heterogenität auf der Marktseite, die bisher Singlehoming betrieben hat, fördert die Wahrscheinlichkeit, dass dauerhaft mehrere Wettbewerber am Markt verbleiben können.*

**Hypothese 37** *Bestehende Innovationsanreize für Newcomer Plattformen im Bereich der Erzeugung zusätzlicher Heterogenität gelten nicht in gleichem Ausmaß für den Incumbent.*

#### 4.4.1 Chicken-and-Egg - Die Schaffung neuer Märkte

Die Schaffung eines neuen Plattformmarktes ist initial mit der Schwierigkeit verbunden, dass beide Marktseiten von der Präsenz der anderen Nachfragerseite überzeugt sein müssen, um die notwendigen indirekten Netzwerkeffekte zu generieren. Dieses Problem wird als *chicken-and-egg* Problem bezeichnet (CAILLAUD und JULLIEN, 2003, S. 310). Reale Intermediäre haben es auf unterschiedliche Weise gelöst, etwa indem sie einen bestehenden einseitigen Markt erweiterten, monetäre Anreize zum Plattformbeitritt setzten, die praktischen Beitrittskosten durch die Möglichkeit des Multihomings und die damit zum Teil entfallenden Wechselkosten reduzierten etc. (vgl. EVANS, 2003a, zu historische Strategien zum Plattformaufbau).

**Hypothese 38** *Koordinationsprobleme können sowohl die Entstehung eines Marktes als auch den Marktzutritt von Wettbewerbern erschweren.*

Bei generell nicht hinreichender Attraktivität (zu geringe kumulierte indirekte Netzwerkeffekte) für eine oder beide Nutzergruppen ist die Plattform trotz intensiver Lancierungsbemühungen der Betreiber über Einführungspreise, Werbung und virales Marketing, zusätzlicher vom Plattformbetreiber bereitgestellter Inhalte und der Anwerbung von Early Adoptern nicht lebensfähig (EVANS und SCHMALENSEE, 2010, S. 3 & 17). Entwickelt eine Plattform erst die notwendige Attraktivität für weitere Kunden, wenn sie bereits über genügend Nutzer auf einer oder beiden Nachfragerseiten verfügt (kritische Nutzermasse), kommt der Strategie der Plattformeinführung, insbesondere der Preisgestaltung, eine gesteigerte Bedeutung zu (EVANS und SCHMALENSEE, 2010, S. 18). Die Plattformgestaltung determiniert die Attraktivität des Produktes für die Nutzergruppen, etwa indem sie das Ausmaß der indirekten Netzwerkeffekte durch eine geschickte Kombination von Nutzergruppen maximiert. Dies hat zwei Effekte: einerseits steigt die Zahl der Nutzer im Gleichgewicht, andererseits wird das Erreichen dieses Gleichgewichts durch die Aufweichung der Restriktionen wahrscheinlicher (EVANS und SCHMALENSEE, 2010, S. 18). Von geringerer Häufigkeit, jedoch nicht notwendigerweise geringerer wirtschaftlicher Relevanz, dürften Fälle sein, in denen die inhärente Attraktivität des Geschäftsmodells so groß ist, dass die kritische Masse auf beiden Seiten unabhängig von der Preisgestaltung erreicht werden kann (EVANS und SCHMALENSEE, 2010, S. 17). In beiden Fällen setzt sich das Netzwachstum nach Erreichen der kritischen Masse fort, bis ein dauerhaftes Gleichgewicht erreicht ist (EVANS und SCHMALENSEE, 2010, S. 5).

#### 4.4.2 Innovationen im Wettbewerb zwischen Intermediären

Die von EVANS (2003a) dargestellte anekdotische Evidenz zur Schaffung von Plattformen und zum Zutritt weiterer Plattformen in einen bereits bestehenden Markt legt nahe, dass die Strategie, klein anzufangen und auf beiden Marktseiten gleichzeitig langsam zu expandieren, ohne dabei notwendigerweise den Zutritt zur Plattform zu subventionieren, nur für sehr junge Märkte ohne etabliertes Unternehmen anwendbar ist. Tritt eine neue Plattform auf einen Markt mit bereits etablierten Unternehmen ein, so versichert eine massive Subventionierung einer Kundenseite der anderen Marktseite glaubhaft, dass das Transaktionsvolumen der Plattform in einem angemessenen Verhältnis zu den zu erwartenden Kosten steht. In diesem Fall sind die Investitionen des Imitators tendenziell höher als jene des ursprünglichen Innovators, da ihm die Strategie der langsamen Marktentwicklung verschlossen bleibt, falls Multihoming unmöglich oder zu teuer ist (vgl. EVANS, 2003a, S. 200-203).

**Hypothese 39** *Eine langsame Marktdurchdringung ist nur für Plattformen möglich, die einen neuen Markt kreieren.*

**Hypothese 40** *Auf einen bestehenden Markt zutretende Plattformen müssen über ein beträchtliches Kapital verfügen, da sie sonst nicht in der Lage sind, über entsprechende Größen der Nachfragergruppen indirekte Netzwerkeffekte zu generieren, die jenen des Incumbent entsprechen.*

Besteht ausschließlich die Möglichkeit zum Plattformwechsel und nicht zum Multihoming, sind die durch den Newcomer gesetzten finanziellen Anreize für den individuellen Plattformbeitritt entscheidend. Lediglich auf Märkten, die generell einem deutlichen technologischen Fortschritt unterliegen und in denen die herrschende Plattform häufig wechselt (u.a. Konsolen), ist ein technisch überlegenes Produkt in der Lage, ohne finanzielle Anreize langsam in den Markt einzutreten. Der Übergang zu einer neuen Technologie kann bspw. bei der zunehmenden Bedeutung mobiler Anschlüsse für den Netzzugang beobachtet werden. Allerdings besteht hier empirisch ein sehr stark ausgeprägtes Multihoming durch die gleichzeitige Nutzung von Festnetz und Mobilfunk, sodass nicht von einer Verdrängung der bestehenden Marktakteure ausgegangen werden muss.

## 4.5 Wettbewerbspolitische Folgerungen aus der Theorie der zweiseitigen Märkte

Zuerst wird diskutiert, welche zusätzlichen Schwierigkeiten sich aus der Zweiseitigkeit für die Marktabgrenzung einerseits und für die Bestimmung der Wettbewerbsintensität innerhalb des Marktes anhand der auf einseitigen Märkten üblichen Verfahren, wie SSNIP (Small but significant and nontransitory increase in price) andererseits ergeben. Im folgenden Abschnitt wird untersucht, welche Determinanten des Wettbewerbs auf zweiseitigen Märkten ergänzend zu jenen auf einseitigen Märkten hinzutreten und ob die für einseitige Märkte relevanten Determinanten anders interpretiert werden müssen. In einem dritten Schritt werden die Implikationen für die praktische Wettbewerbspolitik, insbesondere das Kartellverbot, die Fusionskontrolle und die Missbrauchsaufsicht kurz angerissen. Untersucht wird weiterhin, ob zweiseitige Märkte eine generelle Abkehr von der Strategie minimaler Eingriffe in bestehende Wettbewerbsprozesse (die sich auf die Wahrung wettbewerbskonformer Rahmenbedingungen und die Kontrolle eventuell gegenläufiger Tendenzen beschränkt) hin zu einer stärker in den Markt eingreifenden Wettbewerbspolitik rechtfertigen. Es werden insbesondere die Effekte der Preisregulierung näher betrachtet.

### 4.5.1 Auswirkungen auf die Marktabgrenzung

Die Implikationen der Existenz von Plattformmärkten sind vielfältig und beginnen bereits bei der Marktabgrenzung (vgl. KEHDER, 2013), für die zunächst Zahl und Richtung der indirekten Netzwerkeffekte ermittelt werden müssen (EVANS und SCHMALENSEE, 2014). Der Einbezug aller relevanten Marktseiten (EVANS, 2003a; vgl. WRIGHT, 2004, S. 45) ist notwendig, eine symmetrische Abgrenzung der Märkte für alle Nachfragergruppen nur in Ausnahmefällen gerechtfertigt, da im Regelfall unterschiedlich enge Substitutionsbeziehungen zu verwandten Märkten bestehen dürften (DEWENTER, 2007; sowie DEWENTER und HAUCAP,

2009, S. 10 ff.). Die Notwendigkeit einer asymmetrischen Marktabgrenzung auf zweiseitigen Märkten ist auch für die Diskussion um die Netzneutralität relevant, da es sich um mehrere ineinander verschachtelte Plattformen handelt, von denen lediglich der Breitbandmarkt für Endkunden sinnvoll räumlich abgegrenzt werden könnte. So können Substitute für die Angebote einer Plattform nicht nur in den Angeboten alternativer Plattformen bestehen, auch ein Wettbewerb, der sich auf eine der vertretenen Marktseiten beschränkt und zwischen der Plattform und lediglich auf diesem Markt vertretenen Unternehmen besteht, ist denkbar (FILISTRUCCHI u. a., 2013, S. 4; dort unter Hinweis auf EVANS, 2003a) und muss bei der Marktabgrenzung berücksichtigt werden.

Bestehende technische oder praktische Probleme bei der Setzung von Preisen (Preisrestriktionen) sind ebenfalls für die Anwendbarkeit der Theorie zweiseitiger Märkte relevant. Eine vollständige Überwälzbarkeit der von der Plattform erhobenen Transaktionsgebühren würde bedeuten, dass die Plattform über die Preisstruktur keinen Einfluss auf das Transaktionsvolumen besäße und es sich somit nicht um einen zweiseitigen Markt handelte (FILISTRUCCHI u. a., 2013, S. 10). Einschränkungen bei der Bepreisung, die einen zweiseitigen Markt begründen, können einerseits durch Transaktionskosten zwischen den beiden Marktseiten entstehen oder aus dem Setup der Plattform resultieren. Treten sie nicht auf, ist die Preisstruktur (möglicherweise) neutral, und es besteht die Option des Verzichts auf eine Plattform als Intermediär. In diesem Fall ist es möglich, beide Marktseiten getrennt voneinander zu betrachten.

Die Eignung bestehender Marktabgrenzungsmethoden zur Anwendung auf die Problematik der zweiseitigen Märkte ist noch nicht vollständig geklärt (EVANS, 2010, S. 8), da bspw. der SSNIP-Test Probleme bei der Behandlung der auf zweiseitigen Märkten auftretenden Komplementaritäten aufweist (vgl. CALVANO und JULLIEN, 2012, S. 186; siehe auch HESSE, 2007, S. 192 f.), die Verwendung des Verfahrens bei unentgeltlicher Abgabe der Plattformleistung an eine der Nachfragerseiten nicht mehr möglich ist und es bei dynamischen Märkten keine adäquaten Ergebnisse liefert (vgl. DEWENTER und RÖSCH, 2015, S. 241; CALVANO und JULLIEN, 2012, S. 187). Bei einer naiven Anwendung dieser Methode - also bspw. wenn die Marktseiten jeweils einzeln betrachtet werden - können sowohl das Ausmaß als auch die Richtung der Wirkung von Preisänderungen falsch eingeschätzt werden (CALVANO und JULLIEN, 2012, S. 187). Selbst wenn eine Abgrenzung des Marktes gelingt und die Marktanteile der einzelnen Plattformen ermittelt werden können, besteht der Zusammenhang zwischen HHI (Herfindahl-Hirschman-Index) und monopolistischen Spielräumen nur noch abgeschwächt, wenn die Unternehmen nicht im Mengen- sondern im Preiswettbewerb stehen oder bei Vorliegen von Produktheterogenität, was die Eignung des SSNIP-Tests zur Feststellung von Marktmacht auf zweiseitigen Märkten begrenzt (AFFELDT u. a., 2013, S. F505). Generell gibt es keinen linearen Zusammenhang zwischen dem Plattformgewinn und den Preisauflagen auf einzelnen Marktseiten, sodass diese sich nicht für die Feststellung von Marktmacht eignen (CALVANO und JULLIEN, 2012, S. 187).

Je nachdem, ob die Nachfragergruppen in sich homogen sind, Multi- oder Singlehoming betreiben, wie groß die Externalitäten sind, welches Vorzeichen die einzelnen Externalitäten annehmen und welche Eigenschaften die einzelnen Nachfragefunktionen aufweisen, kann auch ein *monopolistischer* Plattformbetreiber Interesse an einer Differenzierung seiner Plattformen haben und mehrere Plattformen gleichzeitig betreiben (MUELLER und BOEHME, 2014, S. 57). Zum Problem der Marktabgrenzung tritt demzufolge das Problem der Feststellung von Marktmacht (HESSE, 2007, S. 194 f.), das unter anderem durch die Schwierigkeit der

Wahl des angemessenen Vergleichsszenarios erschwert wird, da je nach Marktsituation die Koordination mehrerer Plattformen durch einen Betreiber bzw. eine einzige am Markt verbleibende Plattform mit der Wettbewerbssituation verglichen werden sollten (vgl. MUELLER und BOEHME, 2014, S. 58). Unangemessene Vergleichsszenarien führen zu systematischen Verzerrungen ohne erkennbares Muster, folglich lassen sich keine Handlungsempfehlungen (Korrekturfaktor) für die Wettbewerbspolitik herleiten (MUELLER und BOEHME, 2014, S. 63 f.). Anders als in einseitigen Märkten ist es auf zweiseitigen Märkten nicht möglich, die Marktmacht durch Ermittlung des Preisaufschlags auf die Grenzkosten festzustellen (siehe u.a. EVANS, 2009, S. 12-18 zu möglichen Problembereichen).<sup>24</sup> Aussagen über die Marktmacht, die sich auf eine der beiden Marktseiten beschränken, führen zu systematisch falschen Ergebnissen (vgl. EVANS und SCHMALENSEE, 2008, S. 689; EVANS und SCHMALENSEE, 2014, S. 423 und die dort angeführte Literatur). Effizienterweise wird eine der beiden Marktseiten durch die andere quersubventioniert (vgl. Hypothese 3). Selbst wenn für die Plattform als Ganzes die Preis-gleich-Grenzkosten-Regel gilt, also die Summe der Preise für die einzelnen Marktseiten der Summe der Grenzkosten entspricht, resultiert auf der einen Marktseite ein Preis unterhalb der Grenzkosten während die andere Marktseite einen Preis oberhalb der Grenzkosten entrichtet (vgl. WRIGHT, 2004, S. 55). Dementsprechend können höchstens Aussagen über das Preisniveau unabhängig von der jeweiligen Preisstruktur einen Hinweis auf die Marktmacht einer Plattform geben (vgl. WRIGHT, 2004, S. 48). Dies stellt Wettbewerbsbehörden vor erhebliche praktische Probleme. Wird auf einer der beiden Marktseiten kein Preis erhoben, lassen sich die bestehenden Methoden (bspw. SSNIP) zur Marktabgrenzung und Marktmachtfeststellung nur bedingt anwenden, da sie auf preisbasierte Wettbewerbsparameter ausgerichtet sind (CALVANO und JULLIEN, 2012, S. 187).

Bestehende Verfahren zur Marktmachtfeststellung für Plattformen, die dem Zustandekommen von Transaktionen dienen, sind modifizierbar, indem *Bid-Ask-Spreads* zur Berechnung eines Transaktionspreises herangezogen werden, der als Grundlage für die Ermittlung eventueller Preis-Kosten-Aufschläge dient (ALEXANDROV u. a., 2011, S. 777). Im Fall von Matching-Plattformen, auf denen keine Transaktionen vermittelt werden, ergibt sich die Preiselastizität in dieser Interpretation aus der Summe der individuellen Teilnahmegebühren und dem Gesamtvolumen der Markttransaktionen (ALEXANDROV u. a., 2011, S. 777). Das Verfahren berücksichtigt nicht nur den Wettbewerb zwischen virtuellen Plattformen, sondern auch seine Auswirkungen auf bestehende (realwirtschaftliche) Geschäftsmodelle<sup>25</sup> (ALEXANDROV u. a., 2011, S. 776). Die Behandlung der unterschiedlichen Preisbestandteile wirft die Frage auf, wie das Konzept mit zweiteiligen Tarifen oder unterschiedlich großen Nachfragergruppen umgeht. Eine praktische Anwendung ist möglich, jedoch mit einer Reihe von Problemen behaftet. So sind die Einflüsse, die durch die Informationsverarbeitung durch die Plattform und die Technik der Transaktionsvermittlung ausgehen auch mit einem modifizierten SSNIP nicht zu erfassen (ALEXANDROV u. a., 2011, S. 780).

<sup>24</sup>Für einen Vorschlag der Marktmachtfeststellung siehe WEYL (2010, S. 1665 f.) sowie die Anwendung des Konzepts der Upward Pricing Pressure Indices auf zweiseitige Märkte in AFFELDT u. a. (2013).

<sup>25</sup>So wird zum Beispiel der Wettbewerb zwischen online-Automobilplattformen und herkömmlichen Händlern untersucht, um die Konzentration auf dem Plattformmarkt zu beurteilen.

#### 4.5.2 Existenz von Marktzutrittsbarrieren

Auf zweiseitigen Märkten ergänzen indirekte Netzwerkeffekte und die Konsumentenerwartungen über die zukünftige Relevanz neuer Plattformen die klassischen Marktzutrittsbarrieren. Pessimistische Erwartungen bezüglich der zukünftigen Marktpräsenz stellen eine wichtige Hürde zum Marktzutritt dar (Hypothese 22, S. 83). Die Existenz einer etablierten Plattform erschwert das Hinzutreten weiterer Wettbewerber zusätzlich, falls diese entweder keine Kompatibilität<sup>26</sup> mit der Plattform des Altsassen garantieren können oder Multihoming durch exklusive Verträge (Hypothese 30, S. 88) oder Tying (Hypothese 31, S. 89) des Altsassen unmöglich wird. In diesem Fall wäre es notwendig, Neukunden von Anfang an von einer hinreichenden zukünftigen Größe des Netzwerkes zu überzeugen, bspw. durch eine Preispolitik, die den Plattformzutritt über das mit der Internalisierung der indirekten Netzwerke verbundene Maß hinaus subventioniert. Die notwendige Subvention der zum Plattformwechsel anzuregenden Nachfragergruppen erhöht die Kapitalerfordernis und fungiert damit als Marktzutrittsbarriere (vgl. Hypothese 40, S. 93). Demgegenüber ist die Schaffung eines neuen Marktes ohne zusätzliche Subventionierung des Zutritts beider Gruppen denkbar und erfolgt durch das Setzen der die indirekten Netzwerkeffekte internalisierenden Preise. In Konsequenz resultiert hier ein allmählicheres Wachstum der Plattformen (vgl. Hypothese 39, S. 93). Dies ist nur der Fall, wenn keine pessimistische Erwartungen der Konsumenten über die Dauerhaftigkeit der Plattform vorliegen, da diese Koordinierungsprobleme hervorrufen und den Verbleib der Plattform am Markt behindern können (vgl. Hypothese 38, S. 92).

Wettbewerbspolitischer Handlungsspielraum ergibt sich aus den vorangegangenen Überlegungen kaum. Sowohl die Eigenkapitalisierung neuer Unternehmen als auch ihr Zugang zum Kapitalmarkt liegen außerhalb des Einflussbereichs spezieller Wirtschaftspolitiken, sie hängen von der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung ab. Eine gute Verfügbarkeit von allgemeinen Informationen über die Existenz von Plattformen ist im Interesse der Plattformbetreiber, sodass entsprechende Maßnahmen keine generell positiven Effekte erzielen dürften. Informationsauflagen an den Incumbent, die dessen mögliche Unterlegenheit gegenüber Wettbewerbern öffentlich machen, verbessern das Informationsniveau der Verbraucher. Da es kaum negative Nebeneffekte korrekter Informationen bezüglich der technischen Möglichkeiten konkurrierender Plattformen geben dürfte und informierte Nachfrager Innovationen durch die Adaption neuer Plattformen honorieren können, stellen allgemeine Informationsgebote eine sinnvolle Politik im Bereich Netzneutralität dar. Zeichnen neue Plattformen sich durch eine stärkere Differenzierung bezüglich der bestehenden Konsumentenheterogenität aus (vgl. Hypothese 37, S. 91), decken sie also Nischen für Spezialinteressen ab, ist eine Informationspflicht des Incumbent von begrenzter Wirksamkeit, da hier der Newcomer einen ausreichenden Anreiz besitzt, die besonderen Eigenschaften seiner Plattform innerhalb der entsprechenden Community bekannt zu machen.

Die Quelle der Heterogenität beeinflusst, ob auf einem Markt Raum für mehrere differenzierte Plattformen ist. Sind die Konsumenten lediglich in für die Plattformgestaltung irrelevanten Merkmalen differenziert, folgt aus den Präferenzen kein differenziertes Angebot. Ist Auswirkung der indirekten Netzwerkeffekte auf einzelne Mitglieder einer Nachfragergruppe nicht identisch, lohnt es sich möglicherweise, die Nachfragergruppe in mehrere Teilgruppen aufzuspalten. So können gleichzeitig mehrere Plattformen am Markt vertreten sein (Hy-

<sup>26</sup>Multihoming kann negativ auf die Wahrscheinlichkeit des Angebots von Kompatibilität wirken (vgl. DOGANOGLU und WRIGHT, 2006, S. 46).

pothese 25, S. 85). Bereits unterschiedliche Zeitpräferenzraten etc. sind hinreichend, um die Nachfragergruppe hinsichtlich verschiedener Tarifoptionen zu spalten. Es resultiert eine dauerhafte Präsenz mehrerer Plattformen am Markt, die sich nicht in der eigentlichen Funktionalität, sondern lediglich in der Ausgestaltung der Tarife unterscheiden. Eine entsprechende Differenzierung muss nicht notwendigerweise durch neu hinzutretende Anbieter erfolgen, auch der Incumbent ist dazu in der Lage. Konsumentenheterogenität bei zweiteiligen Tarifen ermöglicht ein stabiles Duopolgleichgewicht, wo Homogenität zu einem instabilen Gleichgewicht führt (Hypothese 26, S. 86). Der Zeitraum bis zur Erreichung eines monopolistischen Gleichgewichts ist durchaus beträchtlich, sodass es sich eher um einen graduellen als um einen fundamentalen Unterschied handeln dürfte (Hypothese 27, S. 86). Die Wirkung von Multihoming kann mit jener zusätzlicher Konsumentenheterogenität verglichen werden. Im Gegensatz zu letzterer erhöht sie den Wettbewerbsdruck nicht generell, sondern verstärkt den Wettbewerb um die Nachfragerseite, die kein Multihoming betreibt (Hypothese 28, S. 87). Tendenziell wird aus dem Wettbewerb um den Markt hier ein Wettbewerb im Markt. Die Preise sinken für die Marktseite, die nicht Multihoming betreibt. Wird Multihoming auf beiden Marktseiten betrieben, stärkt es den Wettbewerb generell (Hypothese 35, S. 91). Hier setzt die wichtigste wirtschaftspolitische Implikation der Überlegungen zu Innovationen an: Eine erzwungene technische Standardisierung von Plattformen (bspw. durch das Festsetzen bestimmter Übertragungsstandards) führt dazu, dass bestehende Konsumentenheterogenität bezüglich der technischen Parameter nicht in eine Plattformdifferenzierung umgesetzt werden kann und somit Monopolspielräume künstlich erhalten bleiben (vgl. Hypothese 36, S. 91). Daher ist von derartigen Maßnahmen abzusehen.

Die allgemeine Beurteilung von Wettbewerbsstrategien auf zweiseitigen Märkten ist angesichts der situationsabhängigen Wirkungen schwierig. So ermöglichen bspw. Tying, exklusive Verträge oder die Subventionierung des Plattformzutritts für eine Marktseite die Schaffung einer Plattform, wenn kein Angebot existiert. Bei bestehendem Wettbewerb könnten sie mit dem Ziel der Erreichung oder der Ausnutzung einer marktbeherrschenden Stellung eingesetzt werden. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Setzung eines Transaktionspreises von Null. Dieser kann in bestimmten Situationen als Marktzutrittsbarriere fungieren (vgl. Hypothese 29, S. 87). Daher kann ein bestimmtes Verhalten an sich nicht als per se wettbewerbschädigend klassifiziert werden kann. Dementsprechend wäre es nicht sinnvoll, Verhaltensweisen generell zu untersagen, deren ihre Wettbewerbswirkung vom Ausmaß des bestehenden Wettbewerbs bestimmt wird (vgl. Hypothese 32, S. 89).

### 4.5.3 Determinanten für Konzentration

Indirekte Netzwerkeffekte führen nicht automatisch zu Monopolisierungstendenzen im betroffenen Plattformmarkt (vgl. Tabelle 4.1) sie begründen somit nicht in jedem Fall eine marktbeherrschende Stellung; neben der Stärke der indirekten Netzwerkeffekte sind das Ausmaß steigender Skaleneffekte, mögliche Überlastungsgefahren, die Differenzierung der Plattformen und die Multihomingmöglichkeiten entscheidend für die Konzentration<sup>27</sup> (HAUCAP, 2009, S. 14).

<sup>27</sup>Konzentrationswirkungen sind nicht identisch mit der Wirkung auf den monopolistischen Preissetzungsspielraum der einzelnen Plattform. Multihoming bspw. verringert die Konzentration, schafft jedoch monopolistische Preissetzungsspielräume gegenüber jenen Nachfragern, die Multihoming betreiben.

Tabelle 4.1: Einflussfaktoren für die Konzentration von 2SM

Ursache	Effekt auf die Konzentration	
	(HAUCAP, 2009)	Eigene Bewertung
Stärke der indirekten Netzwerkeffekte	+	+
Ausmaß steigender Skaleneffekte	+	+
Überlastungsgefahren	-	(+)
Differenzierung der Plattformen	-	-
Multihoming	-	(+)
Nachfragererwartungen	k.A.	+

Quelle: HAUCAP (2009, S. 16). Dort zitiert nach EVANS und SCHMALENSEE (2008, S. 679) ergänzt um die Ergebnisse des vorangegangenen Kapitels.

Die Monopolisierungstendenz eines Marktes nimmt mit Stärke der kumulierten Netzwerkeffekte zu,<sup>28</sup> was nicht ausschließlich negative Auswirkungen hat. Zwar ließe sich argumentieren, dass im Monopol das Preisniveau generell höher sein kann und somit negative Auswirkungen auf die Konsumentenwohlfahrt vorliegen, die den höheren Gewinn der Plattform überkompensieren. Aber auch eine Überlegenheit des Monopols in Bezug auf die Wohlfahrtswirkungen ist denkbar (vgl. S. 67 sowie CAILLAUD und JULLIEN (2003, S. 320); FILISTRUCCHI u. a. (2013, S. 35); BÖHME und MÜLLER (vgl. 2013, S. 476)).

Die Monopolisierungswirkung steigender Skalenerträge ist bei hinreichend kleiner Größe des betrachteten Marktes aus ökonomischer Sicht unstrittig. Empirisch ist zu klären, inwieweit auf für die Netzneutralität relevanten Märkte derartige Kostenstrukturen vorliegen.

Überlasteffekte, deren Bedeutung im Zusammenhang mit der Netzneutralität in Kapitel 3 ausführlich diskutiert worden ist, können bei hinreichender Größe der Tendenz zum Monopol entgegenwirken. Kleine Überlasteffekte haben keine Auswirkung auf den Wettbewerb. Mittlere Überlasteffekte sind groß genug, um eine Nutzenminderung der Nachfrager zu verursachen, ohne Plattformbetreiber zu einer Internalisierung dieser direkten negativen Netzwerkeffekte über die Preisstruktur anzuregen. Wenn auch auf klassischen physischen Marktplätzen wie Börsen und innerhalb der Infrastruktur des Internets kurzfristig eine physische Überlastung eines Marktplatzes häufiger vorkommt, so ergeben sich hieraus keine natürlichen Kapazitätsgrenzen für Plattformen von Inhalte- und Diensteanbieter, da lediglich die Datenübertragungskosten steigen, eine Koordination der Nachfragergruppen aber weiterhin möglich bleibt. Ausmaß und Richtung der Quersubvention können bei Vorliegen von Überlast zugunsten der durch Überlast beeinträchtigten Gruppe von der ohne Überlast optimalen Lösung abweichen (vgl. Hypothese 18 - Hypothese 20, S. 76). Eine Internalisierung der Überlast ist für monopolistische Plattformen leichter zu realisieren, sodass Überlast entgegen der Interpretation von HAUCAP (2009, S. 16) konzentrationsfördernd sein könnte. Anders sieht es mit der Informationsverarbeitungsfähigkeit der Nutzer und Anbieter aus, die zu prohibitiv hohen Suchkosten führen kann, wenn auf einem Marktplatz die relevanten Teilnehmer der Marktgegenseite in der Vielzahl der Marktteilnehmer nicht mehr auffindbar sind. Dieses Phänomen ist vorrangig auf Märkten mit Matchingexternalitäten relevant, da

<sup>28</sup>Direkte Netzwerkeffekte können zu einem stärkeren Preiswettbewerb führen (vgl. DOGANOGLU und WRIGHT, 2006, S. 50). Die konzentrationssteigernde Wirkung indirekter Netzwerkeffekte bedarf einer weiteren modelltheoretischen Fundierung vor ihrer Nutzung zur Formulierung wettbewerbspolitischer Empfehlungen. Ein Überblick über bestehende Plattformmärkte ergibt keine überdurchschnittliche Monopolisierungstendenz (vgl. EVANS und SCHMALENSEE, 2007, S. 166-167).



hier bilaterale Interaktionen angebahnt werden sollen. Die Minderung der Überlasttendenz durch physische Überfüllungseffekte ist auf allen Plattformmärkten potentiell relevant. Informationsüberlasten treten jedoch auf Matching-Märkten besonders gravierend auf. Sie verteuern die Rolle der Plattform als Intermediär und wirken damit über eine Verringerung der Skaleneffekte der Monopolisierung entgegen.

Differenzierung (vgl. KODERA, 2010, S. 1518, die Ergebnisse für die räumliche Differenzierung sind auf Qualitätsdifferenzierung übertragbar) erhöht die Wettbewerberzahl und verringert die internen Internalisierungsmöglichkeiten der Plattformen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Märkten sind tendenziell eher zu viele als zu wenige differenzierte Anbieter (Plattformen) am Markt. Das soziale Optimum wird nicht erreicht zumindest bei Ausschluss negativer Preise (vgl. KODERA, 2010, S. 1517, 1523). Höchstpreise für eine der beiden Marktseiten begünstigen eine zu geringe Differenzierung (vgl. KODERA, 2010, S. 1523). Die Schaffung zusätzlicher Heterogenität auf Konsumentenseite kann eine Differenzierung herbeiführen und so dauerhaften Wettbewerb erlauben (vgl. Hypothese 36, S. 91). Transport- bzw. Qualitätsabweichungskosten erhöhen die sozial optimale Zahl von Plattformen während Fixkosten und die kumulierten indirekten Netzwerkeffekte sie verringern (KODERA, 2010, S. 1521 f.). Auch die Plattformdifferenzierung begünstigt also den Wettbewerb zwischen einzelnen Plattformen, führt jedoch nicht unbedingt zu einer Wohlfahrtssteigerung.

Betreibt eine Marktseite Multihoming, ist sie auf mehr als einer Plattform präsent. Dies wirkt der Monopolisierung entgegen, indem es die Wechselkosten für die Marktgegenseite verringert<sup>29</sup> und die Bestreitbarkeit des Plattformmarktes erhöht. Im Fall spontaner Plattformdifferenzierung, bspw. durch *user generated content*, kann dieser Effekt von Bedeutung sein, da Multihoming die (preis-)wettbewerbsverringende Wirkung der Plattformdifferenzierung bei lediglich lokalen indirekten Netzwerkeffekten kompensiert (ZHANG und SAVARY, 2012). Ein wettbewerbsverringender Effekt (vgl. Hypothese 28, S. 87) des Multihoming ist andererseits für die Nachfragerseite, die Multihoming betreibt, plausibel (vgl. HAGIU, 2006a, S. 732), jedoch abhängig von der Quelle der Heterogenität unterschiedlich wahrscheinlich (Hypothese 25, S. 85), da nicht jede Form der Heterogenität durch die Monopolisten für eine Preisdifferenzierung genutzt werden kann. Es bleibt zu diskutieren, ob erzwungene Kompatibilität<sup>30</sup> von Plattformen aus Wohlfahrtssicht bessere Ergebnisse erzeugt.

Pessimistische Erwartungen bezüglich zukünftiger oder aktueller Marktzutritte konkurrierender Plattformen können auf zweiseitigen Märkten Marktzutritte verhindern (vgl. Hypothese 22, S. 83). Auch wenn die häufig zitierten Beispiele Google, Facebook und möglicherweise Android das Gegenteil zu belegen scheinen, dürften sie aufgrund sehr hoher indirekter Netzwerkeffekte nicht typisch sein. Entsprechende Koordinationsprobleme sind auch bei der Bereitstellung von Plattformen auf bisher noch nicht erschlossenen Märkten relevant (vgl. Hypothese 38, S. 92). Konservative Konsumentenerwartungen hemmen tendenziell die Schaffung zweiseitiger Plattformen.

<sup>29</sup>Multihoming reduziert die Wahrscheinlichkeit, Interaktionspartnern beim Plattformwechsel zu verlieren.

<sup>30</sup>Multihomingmöglichkeiten überkorrigieren die Tendenz zu überoptimaler Standardisierung, sodass Multihoming nicht dazu berechtigt, fehlende Standards als unproblematisch zu klassifizieren (DOGANOGLU und WRIGHT, 2006, S. 57 f., 66). Dies gilt insbesondere je größer der Anteil der Konsumenten, die Multihoming betreiben, je geringerer die Netzwerkexternalitäten für jene Konsumenten, die kein Multihoming betreiben, je höher die Präferenzabweichungskosten bei Wahl der alternativen Plattform durch die Nutzer und je höher die Dienstbereitstellungskosten (DOGANOGLU und WRIGHT, 2006, S. 58, 62 f.).

#### 4.5.4 Auswirkungen auf die praktische Wettbewerbspolitik

Allgemein wettbewerbspolitische Aussagen sind nur mit Anpassungen auf zweiseitige Märkte zu übertragen (siehe unter anderem FILISTRUCCHI u. a., 2013, S. 2). Vielmehr bietet die Theorie einen Ansatzpunkt zur wettbewerbspolitischen Neubewertung von Verhaltensweisen, die auf einseitigen Märkten als kritisch eingestuft werden, dies aber bei Vorliegen indirekter Netzwerkeffekte nicht notwendigerweise sein müssen. Die Folgerungen aus dem bisher gesagten für die praktische Wettbewerbspolitik sind sehr begrenzt. Im Bereich des Kartellverbots, der Fusionskontrolle und der Missbrauchsaufsicht lassen sich wenig bis keine klaren Empfehlungen für das Vorgehen auf zweiseitigen Märkten herleiten, die über die allgemeine Feststellung hinausreichen, dass die für einseitige Märkte geltenden Schlussfolgerungen nur begrenzt anwendbar sind. Es liegen keine Präzedenzfälle erfolgreicher Regulierung zweiseitiger Märkte vor (DARBY und FUHR, JR. 2007, S. 135). Zudem muss Wettbewerb aus wohlfahrtsökonomischer Sicht im Fall der zweiseitigen Märkte nicht notwendigerweise mit positiven Effekten verbunden sein. Monopolistische Plattformen könnten durch die Internalisierung der indirekten externen Effekte die mit der Mengenreduktion verbundenen Rentenverluste überkompensieren (HAGIU, 2006b; FIEDLER, 2010, S. 14). Nicht nur unter diesem Gesichtspunkt ist die Neubewertung der bestehenden Instrumente der Wettbewerbspolitik für ihre Verwertbarkeit auf zweiseitigen Märkten notwendig (vgl. DEWENTER, 2007, S. 06). Da in der Debatte um die Netzneutralität häufig Preisregulierung implizierende Vorschläge vorgebracht wurden, wird deren Angemessenheit auf einem zweiseitigen Markt trotz der aus allgemein wirtschaftspolitischer Sicht vorgebrachten Einwände (vgl. MOTTA, 2004, S. 69, zu den negativen Effekten von Preisobergrenzen) ebenfalls beleuchtet.

#### Kartellverbot

Folgerungen aus der Theorie zweiseitiger Märkte wurden bereits in Kartellverfahren herangezogen, um zu belegen, dass parallele Preisdifferenzierungsstrategien unterschiedlicher Plattformanbieter nicht das Resultat unerlaubter Absprachen sein müssen (vgl. EVANS und SCHMALENSEE, 2008, S. 691 f.). Die Argumentation beschränkt sich jedoch meist auf die Rechtfertigung bestehender Preisstrukturen als durch die Zweiseitigkeit des Marktes bedingt (vgl. EVANS und SCHMALENSEE, 2005, zu *interchange fees* auf Kreditkartenmärkten). Insbesondere ist meines Wissens nach keine Herleitung von Kriterien für die Wahrscheinlichkeit wettbewerbsgefährdender Praktiken auf zweiseitigen Märkten erfolgt (vgl. RUHMER, 2010, für eine modelltheoretische Untersuchung der Kartellierung zweiseitiger Märkte), wie sie auf herkömmlichen Märkten bei der Beurteilung der Wahrscheinlichkeit einer Kartellbildung zugrunde gelegt wird. Es ist wahrscheinlich, dass auch auf zweiseitigen Märkten die fundamentalen Bedingungen für die Entstehung von Kartellen gelten, dass es also nur zu einer Kartellbildung kommt, wenn das Kartell erstens einen Preis über dem Wettbewerbspreis realisiert, zweitens eine im Vergleich zu den zusätzlichen Gewinnen geringe Strafe befürchten muss und drittens die Kosten der Bildung des Kartells und der Durchsetzung der Kartellvereinbarungen die erwarteten Gewinne nicht kompensieren (CARLTON und PERLOFF, 2005, S. 131).

Im Vergleich zu herkömmlichen Märkten sind die Kartellrenten aufgrund der Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte auf Plattformmärkten höher, da sie sich aus der Kombination von Mengenverknappung und optimaler Gestaltung der Preisstruktur ergeben. Es

steigt sowohl der Anreiz zur Kartellbildung als auch der Anreiz zum Trittbrettfahrerverhalten (RUHMER, 2010, S. 3). Letzterer ist dominant, es kommt mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit zur Kartellbildung. Daraus ergibt sich die Frage, ob das Gefangenendilemma bei der Kartellbildung auf zweiseitigen Märkten in der langen Frist ebenso durch die Kollusion begünstigende Faktoren zu überwinden ist wie auf einseitigen Märkten. Ob die Faktoren, die dies begünstigen - geringe Preiselastizität der Nachfrage, Markteintrittsbarrieren, das Fehlen enger Substitute, niedrige Strafen und geringe Entdeckungswahrscheinlichkeit, geringe Zahl der Unternehmen am Markt, Homogenität der Produkte und Preistransparenz, geringe Wahrscheinlichkeit externer Schocks bzw. eine allgemeine Beobachtbarkeit der entsprechenden Ereignisse (CARLTON und PERLOFF, 2005, S. 131-138), Aufeinandertreffen der beteiligten Unternehmen auf mehreren Märkten, geringe Divergenz der Kostenstrukturen der einzelnen Unternehmen etc.- auf zweiseitigen Märkten die gleichen sind wie auf einseitigen, ist bisher nicht untersucht. Es kann weder davon ausgegangen werden, dass bei Abwesenheit dieser Faktoren kein Anreiz zur Kartellierung besteht, noch ist klar, dass eine Häufung derartiger Umstände auch auf zweiseitigen Märkten zu Kollusion oder Kartellbildung beiträgt. Entsprechende Bedingungen begünstigen eine Kartellierung, falls sie für alle beteiligten Nachfragergruppen erfüllt werden. Dass Vereinbarungen alle Marktseiten der beteiligten Plattformen abdecken müssten, impliziert eine geringere Kartellierungswahrscheinlichkeit und einen höheren Koordinationsaufwand (vgl. DEWENTER und HAUCAP, 2009, S. 15).

Die Wohlfahrtswirkung eines Kartells auf einem zweiseitigen Markt kann nicht mit ähnlicher Bestimmtheit prognostiziert werden wie auf einem einseitigen Markt. Die Internalisierung externer Effekte ermöglicht eine positive Wirkung der Konzentration, neben einer vollständigen Kollusion besteht die Möglichkeit eines Parallelverhaltens lediglich auf einer der beteiligten Marktseiten, von der die Mitglieder der anderen Nachfragergruppe profitieren könnten (DEWENTER und HAUCAP, 2009, S. 16). Verstärkter Wettbewerb in Bezug auf die andere Nachfragergruppe erschwert das Erkennen derartiger einseitiger Kartelle und gestaltet die Aufgabe der Kartellbehörden komplexer als auf einseitigen Märkten (DEWENTER und HAUCAP, 2009, S. 16).

### **Fusionskontrolle**

Bei der Anwendung der Fusionskontrolle bestehen auf zweiseitigen Märkten ebenfalls Besonderheiten. So kann bspw. ein Preisanstieg nach der Fusion, solange er nur auf einer der beiden Marktseiten erfolgt, nicht notwendigerweise als Indiz für negative Wohlfahrtswirkungen gewertet werden (DEWENTER und HAUCAP, 2009, S. 17). Da die Plattformstruktur neben der Möglichkeit zur Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte zudem Kostenstrukturen mit bedeutenden Skaleneffekten aufweisen kann, könnte geschlussfolgert werden, dass eine positive Wohlfahrtswirkung von Fusionen auf zweiseitigen Märkten deutlich plausibler ist als auf einseitigen Märkten (vgl. DEWENTER und HAUCAP, 2009, 17 f. und die dort angeführten empirischen Studien). Dies ist sowohl für Medienmärkte als auch für die hier hauptsächlich interessierenden Internet-Plattformmärkte relevant. In diesen Fällen ist eine Kompatibilität ursprünglich inkompatibler Plattformen nach der Fusion - und damit die Umstände, unter denen sowohl eine positive Gewinnwirkung als auch eine positive Wohlfahrtswirkung im Modell hergeleitet werden können - besonders wahrscheinlich (vgl. LEONELLO, 2009, S. 3). Zudem erhöht die Summe der Netzwerkeffekte ebenfalls die Wahrscheinlichkeit einer

positiven Wohlfahrtswirkung, sodass eine Übertragbarkeit der bereits aus dem Monopolmodell bekannten Wohlfahrtswirkungen vermutet werden kann, die sich auch in tendenziell niedrigeren Preisen widerspiegeln könnte (vgl. LEONELLO, 2009, S. 7).

**Allokationswirkung von Monopolen** Die Wirkung von Monopolen in zweiseitigen Märkten setzt sich aus zwei grundlegenden Einzeleffekten zusammen: dem Marktvergrößerungseffekt und dem monopolistischen Preisaufschlag auf das Preisniveau der Plattform. Zunächst können sie durch die Internalisierung indirekter externer Effekte über eine entsprechende Preissetzung mehr Nachfrager aller auf der Plattform vertretenen Nachfragergruppen zur Marktteilnahme bewegen, als es ohne derartige Maßnahmen möglich wäre, und zwar generell im Vergleich zur Situation bei Monopolen auf separaten Märkten (vgl. Hypothese 1, S. 65) und, für eine hinreichende Größe der Summe der indirekten Netzwerkeffekte ( $d + g > 1$ ), auch im Vergleich zu Wettbewerb auf separaten Märkten (vgl. Hypothese 2, S. 65). Dieser Marktvergrößerungseffekt ist verantwortlich für eventuelle positive Wohlfahrtswirkungen des Monopols. Allerdings können Monopole auf zweiseitigen Märkten ebenso wie auf einseitigen Märkten ihre Stellung für die Anhebung des Preisniveaus nutzen (vgl. Gleichung 4.6, Gleichung 4.7, S. 65). Durch die Mengenausweitung kann es zu einer Überkompensation des Preiseffektes kommen. Eine allgemeine Aussage über die Wohlfahrtswirkung von Marktmacht auf zweiseitigen Märkten ist ohne genaue Kenntnis der Größe der indirekten Netzwerkeffekte nicht möglich. Zwar gehen Plattformen immer mit Gewinnsteigerungen des Monopolisten gegenüber dem Fall separierter Märkte einher (vgl. Hypothese 5, S. 67), diese gehen jedoch nicht zwangsläufig zu Lasten der Konsumenten. Es gibt eine Reihe von Fällen, in denen nicht nur die Wohlfahrt allgemein (vgl. Hypothese 9, S. 69), sondern auch die Konsumentenrenten (vgl. Hypothese 8, S. 68 sowie Abbildung 4.4, S. 68) durch die Existenz einer Plattform gegenüber dem Wettbewerb auf separierten Märkten steigen.

Für die einzelnen Nachfragergruppen ist relevant, dass die Preise auf zweiseitigen Märkten von der Größe der jeweiligen indirekten Netzwerkeffekte bestimmt werden und eine Quersubvention bedingen (vgl. Hypothese 3, S. 66). Dementsprechend steigt der Preis für die Nachfragergruppe, die vom größeren indirekten Netzwerkeffekt profitiert um den Teil, um den sich der Preis für die Nachfragergruppe, die diesen verursacht, verringert. Der Preisaufschlag auf das Gesamtpreisniveau entspricht dem monopolistischen Preisaufschlag; er wird jedoch ungleichmäßig auf die Plattformteilnehmer verteilt. Da die Quersubventionierung jedoch zumindest im vereinfachten Modell dazu führt, dass die Konsumentenrenten der beiden Nachfragergruppen identisch sind (Hypothese 6, S. 67), wird nicht notwendigerweise eine Nachfragergruppe systematisch benachteiligt. Die Verteilung der Konsumentenrenten wäre sowohl in der Situation mit Wettbewerb auf separaten Märkten als auch bei Monopolen auf separaten Märkten und im Fall des Sozialen Planers als Plattformbetreiber (vgl. Hypothese 12, S. 72) ebenfalls gleichgewichtig. Die Schaffung einer Plattform geht regelmäßig mit Konsumentenrentenzuwächsen einher (Hypothese 7, S. 67), sodass es sich bei der Schaffung einer Plattform um eine Pareto-Verbesserung handelt. Angesichts der möglichen wohlfahrtssteigernden Wirkungen des Monopols ist ein genereller regulatorischer Eingriff in Mengen und Preise nur aufgrund der Marktstruktur nicht gerechtfertigt, zumal die durch den Sozialen Planer bereitgestellte Menge durchaus kleiner sein kann als die Monopolmenge und die von ihm gewählten Preise unterhalb der Grenzkosten (vgl. Hypothese 10, S. 70) eine dauerhafte Subventionierung des Marktes bzw. die Überwachung des Monopolisten und seine Festlegung auf Ramseypreise notwendig bedingen. Indirekte Netzwerkeffekte innerhalb des

Intervalls, in dem die Schaffung einer Plattform über einen Sozialen Planer die Wohlfahrtsgewinne maximiert wären notwendige Voraussetzung. Angesichts der Schwierigkeiten bei der praktischen Ermittlung indirekter Netzeffekte sollte von derartigen Maßnahmen Abstand genommen werden.

**Auswirkung von Wettbewerb** Während auf herkömmlichen Märkten Wettbewerb mit einer Steigerung der allokativen Effizienz einhergeht, ist die Wohlfahrtswirkung des Wettbewerbs im Fall zweiseitiger Märkte nicht derart eindeutig (vgl. auch WRIGHT, 2004, S. 48; und HAGIU, 2006b, S. 22; sowie EVANS und SCHMALENSEE, 2014, S. 406). Unter einer Reihe von Bedingungen wie bspw. Plattfordifferenzierung, Skaleneffekten, Kapazitätsbeschränkungen, Suchkosten sowie bei Vorliegen eines monopolistischen Bottleneck kann es durch die Existenz der indirekten Netzwerkeffekte zu geringeren preissenkenden bzw. sogar preiserhöhenden Auswirkungen des Wettbewerbs kommen (BÖHME und MÜLLER, 2013, S. 454 sowie die dort zitierte Literatur). Diese erscheinen plausibler, wenn die betrachteten Märkte die für Medienmärkte typische Struktur der indirekten Netzwerkexternalitäten mit positiven indirekten Netzwerkeffekten auf der Seite der Inhalteanbieter und negativen indirekten Netzwerkeffekten durch Werbung aufweisen.

Durch die Wahl der theoretischen Darstellung über Hotelling und die gängige Annahme einer vollständigen Marktabdeckung können in der Mehrzahl der Modelle, die sich mit dem Wettbewerb zwischen Plattformen befassen, keine Aussagen über eine veränderte Marktabdeckung im Wettbewerb erfolgen. Die Autoren untersuchen lediglich Preiseffekte, die eine reine Umverteilungs- und keine Wohlfahrtswirkung haben. Wird die Möglichkeit der Mengenausweitung modelliert, kann es bei hinreichender Größe der indirekten Netzwerkeffekte durchaus wohlfahrtsfördernd sein, falls die Plattform über einen Monopolisten bereitgestellt wird, da in diesem Fall der Marktzutritt weiterer Plattformanbieter zwar zu größeren Mengen führt, aber durch die Verkleinerung der einzelnen Plattformen die positive Wirkung der indirekten Netzwerkeffekte reduziert. Bei hinreichend großen einzelnen indirekten Netzwerkeffekten sind sowohl tendenziell höheren Preisen als auch geringere Mengenausweitungen möglich (DEWENTER und RÖSCH, 2012a, S. 4-6). Die negative Wohlfahrtswirkung weiterer Marktzutritte ist um so größer, je größer die Summe der indirekten Netzwerkeffekte ist (DEWENTER und RÖSCH, 2012a, S. 8). Die wohlfahrtsoptimale Zahl von Wettbewerbern fällt tendenziell mit der Größe der Summe der Netzwerkeffekte (DEWENTER und RÖSCH, 2012a, S. 8, Abb. 2). Hotelling Wettbewerb zwischen Plattformen kann das allgemeine Preisniveau der Plattform senken, ohnedass es stichhaltige Anhaltspunkte dafür gibt, dass Wettbewerb zu einer effizienteren Preisstruktur führe, da bereits der Monopolist aufgrund seines Gewinnstrebens Anreize zur Setzung einer effizienten Preisstruktur besitzt (WRIGHT, 2004, S. 48). Ineffizienzen sind nicht auszuschließen, da die Anbieter im Wettbewerb, anders als ein Monopolist, die Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte nicht leisten können (GALEOTTI und MORAGA-GONZÁLES, 2009, S. 423). Die Einbeziehung eines Sekundärmarktes, auf dem die Akteure der einen Marktseite mit jenen der anderen Marktseite direkt interagieren, nachdem sie über die Plattform dazu in die Lage versetzt wurden, verstärkt die Ineffizienzen.

Ein Versuch einer alternativen Wettbewerbsmodellierung über ein Cournotsches Mengendupol zeigt, dass es für bestimmte Parameterkonstellationen möglich ist, dass beide Duopolisten ihre Menge gegenüber der Monopolmenge ausweiten und eine insgesamt sehr deutliche Mengenerhöhung resultiert (vgl. Gleichung 4.30, S. 78), die sicher auch auf die unterstellte Kompatibilität der jeweiligen Plattformen zurückgeführt werden muss. Die Mengenwirkung

gen sind hier nicht identisch für beide Nachfragergruppen (vgl. Gleichung 4.32, S. 78). Die Menge der Nachfragergruppe, die über den indirekten Netzwerkeffekt stärker von der Existenz der kompatiblen Plattformen profitiert, wird ausgeweitet. Die Menge der Nachfragergruppe, die den größeren indirekten Netzwerkeffekt verursacht, verringert sich tendenziell. Diese Nachfragergruppe müsste über die andere Nachfragergruppe quersubventioniert werden. Die Wettbewerber haben aber einen Anreiz, diese Subventionierung teilweise auf Kosten des Wettbewerbers geringer zu gestalten als im Monopol. Nur für extreme Unterschiede bei den indirekten Netzwerkeffekten ist tatsächlich ein Rückgang gegenüber der anteiligen Monopolmenge zu beobachten. Häufig sind die Mengen beider Nachfragergruppen in einem Cournot-Duopol mit kompatiblen Plattformen größer, als sie es im Monopolfall wären (vgl. Abbildung 4.8, S. 80). Die Preise im Cournot-Duopol liegen aufgrund der größeren Mengen unterhalb der Preise im Monopol (vgl. Abbildung 4.9, S. 82).

Die Dynamisierung von Modellen zweiseitiger Märkte lässt darauf schließen, dass, auch wenn eine Marktconstellation letztendlich zu einem Monopol führen wird, dies nicht innerhalb der kurzen Frist erreicht werden dürfte (vgl. Hypothese 27, S. 86). Zudem ist nicht davon auszugehen, dass im Wettbewerb immer eine effizientere Preisstruktur resultiert.

### **Missbrauchsaufsicht**

Die Beurteilung auf einseitigen Märkten als potentiell missbräuchlich eingestufte Tatbestände ist auf zweiseitigen Märkten tendenziell komplexer (vgl. EVANS, 2003b). Dies betrifft Strategien zur missbräuchlichen Ausnutzung der Marktmacht ebenso wie Strategien zu ihrer Ausweitung, bzw. zur Verdrängung von Wettbewerbern vom Markt. Preisdifferenzierung zwischen unterschiedlichen Nachfragergruppen wirkt tendenziell wohlfahrtssteigernd. Trotz möglicher positiver Wohlfahrtswirkung ist Preisdifferenzierung innerhalb einer Nachfragergruppe mit ähnlichen Problemen behaftet wie die Preisdifferenzierung auf einseitigen Märkten. Es ist plausibel, dass die Zahl der Bepreisungsinstrumente prinzipiell den Wettbewerb erhöht. Eine Einschränkung in diesem Bereich, wie sie bspw. mit einigen Operationalisierungen der Netzneutralität verbunden wäre, widerspräche dem Ziel des Wettbewerbs.

Die Identifizierung von Verdrängungspreisen ist im Vergleich zu einseitigen Märkten erschwert. Da nicht einzelne Marktseiten sondern das Preisniveau am Plattformmarkt herangezogen werden müssen, sind zusätzliche Faktoren wie die Kosten der Leistungserbringung für die jeweils andere Marktseite und die Externalitäten zu berücksichtigen. Der Informationsbedarf der Wettbewerbsbehörden und die Wahrscheinlichkeit von Fehlentscheidungen sind dementsprechend größer. Marktzutrittsprognosen sind unsicherer. Der Marktzutritt auf zweiseitigen Märkten ist nicht unbedingt gegenüber dem auf klassische einseitige Märkten erschwert. Marktzutrittschancen könnten durch Informationsauflagen an den Altsassen sowie durch eine finanzielle Förderung für Startups reduziert werden. Erzwungene Standardisierung kann den Zutritt neuer Marktteilnehmer hemmen und ist nicht zu befürworten. Die Wirkung der Konsumentenheterogenität und des Multihomings auf die Möglichkeit und Profitabilität des missbräuchlichen Verhaltens ist ebenfalls nicht eindeutig bestimmbar. Die bisherigen Analysen legen zumindest für Multihoming einen nichtlinearen Zusammenhang nahe, bei dem Wettbewerb durch Multihoming lediglich einer Marktseite negativ beeinflusst wird und sich bei Multihoming weiterer Nachfragerseiten intensiviert.

**Preisdifferenzierung** Da die Preisdifferenzierung auf zweiseitigen Märkten nicht ausschließlich ein Instrument zur Produkteinführung darstellt, sondern die indirekten Netzwerkeffekte internalisiert und so ein dauerhaftes Bestehen des Marktes ermöglicht, ist nicht zu erwarten, dass sich die Preisstruktur nach einer Einführungsphase der Struktur der Grenzkosten annähert (WRIGHT, 2004, S. 49). Eine schrittweise Annäherung an die steady-state Preisstruktur ist zu erwarten, wenn aus Gründen der Informationsbeschaffung oder in der Absicht der Behinderung des Zutritts von Konkurrenten durch die Herstellung einer installierten Basis die Preise in der Ausgangslage stärker von den Kosten abweichen, als es durch das statische Kalkül des Monopolisten gerechtfertigt gewesen wäre (vgl. Hypothese 16, S. 74).

Je nach gewählten Bepreisungsinstrumenten sind unterschiedliche Entwicklungen denkbar. So geht mit steigender Plattformgröße die von zusätzlichen Nutzern ausgehende Teilnahmeexternalität zurück, was ebenfalls verringernd auf die Preisdifferenz zwischen den Nutzergruppen wirken könnte. Werden zweiteilige Tarife verwendet, nimmt im Zeitablauf unter Umständen die Bedeutung des fixen Elementes ab, ohne dass dies ein Indiz für mehr Wettbewerb wäre. Wahrscheinlicher ist es ein Hinweis, dass die Plattform eine aus ihrer Sicht hinreichende Marktabdeckung erreicht hat. Obwohl unter bestimmten Bedingungen eine Äquivalenz von Transaktions- und Teilnahmegebühren vorliegt (siehe Hypothese 13, S. 73), ist die notwendige vollkommene Information der Plattformnutzer in der Regel nicht gegeben. Weder die tatsächliche zukünftige Plattformnutzung durch andere, noch die eigene Plattformnutzung werden hinreichend präzise antizipiert. Auf Anbieterseite ist denkbar, dass aufgrund technischer Schwierigkeiten lediglich Transaktionsgebühren (bei nichtverifizierbarer Plattformpräsenz) oder Teilnahmegebühren (bei prohibitiv hohen Kosten der Nutzungserfassung) in Frage kommen. In diesem Fall ist der zur gleichzeitigen vollkommenen Internalisierung von Teilnahme- und Nutzungsexternalitäten angebrachte zweiteilige Tarif (vgl. Hypothese 14, S. 73) nicht praktikabel. Eine gesonderte Entscheidung der Nachfrager bezüglich des Plattformbeitritts und des Ausmaßes der Plattformnutzung erfolgt nicht (vgl. Hypothese 15, S. 74), da ein einzelnes Element beide bestimmt. Bei Vorliegen von Nutzungsexternalitäten kommt es im Fall der ausschließlichen Verfügbarkeit von Transaktionsgebühren bei Preiswettbewerb im Duopol zum Marktaustritt eines Wettbewerbers. Aufgrund der potentiellen Konkurrenz ist der verbleibende Wettbewerber gezwungen, die Preise so zu setzen, dass Nullgewinne resultieren (vgl. Hypothese 21, S. 82). Bei Teilnahmegebühren sind in diesem Fall sowohl ein instabiles Gleichgewicht mit mehreren Plattformanbietern als auch Gewinne für einen einzelnen am Markt verbleibenden Anbieter denkbar (vgl. Hypothese 23, S. 83). Beide Bepreisungsmechanismen lassen also lediglich Wettbewerb zu, der in der Imitation der Strategie des Incumbent besteht. Dies ermöglicht potentiellen Wettbewerb aber keine wirkliche Berücksichtigung individueller Präferenzen. Die gleichzeitige Verwendung mehrerer Bepreisungsinstrumente begünstigt dauerhaften Wettbewerb im Markt, wobei auch hier letztlich der Wettbewerb um den Markt geführt wird, da auf sehr lange Sicht ebenfalls nur ein Anbieter im Markt verbleibt (vgl. Hypothese 24, S. 84).

Die Einteilung der Nutzer in Nutzergruppen nimmt tendenziell das Ergebnis einer entsprechenden Analyse vorweg. Bei Vorliegen eines unterschiedlich stark ausgeprägten negativen direkten externen Effektes (z. B. bei Überlast) rechtfertigt die Stärke des Effektes eine Zuordnung zu entsprechenden Untergruppen, und eine daraus hergeleitete unterschiedliche Bepreisung ist keine Preisdifferenzierung. Ebenso ließe sich jedoch die entgegengesetzte Position vertreten. Daher stehen Wettbewerbsbehörden vor sehr anspruchsvollen Entscheidungen.

**Verdrängungspreise** Preise unterhalb der Grenzkosten sind nicht automatisch Verdrängungspreise, Preise oberhalb der Grenzkosten implizieren nicht in jedem Fall Marktmacht (LINDSTÄDT, 2010, S. 21; sowie ROSON, 2005, S. 155; WRIGHT, 2004, S. 48). Zunächst betreibt auch ein bereits marktbeherrschender Monopolist ohne Wettbewerbsdruck Querfinanzierung (siehe Hypothese 3, S. 66). Muss er keine potentielle Konkurrenz aus dem Markt fernhalten, kann seine Preissetzung nicht im eigentlichen Sinne als Zutrittsverhinderungs- oder Marktverdrängungsstrategie gewertet werden. Das Wohlfahrtsoptimum auf zweiseitigen Märkten bedingt von den Grenzkosten verschiedene Preise für die einzelnen Marktseiten (siehe Unterabschnitt 4.2.5, S. 69). Hier erfolgt für positive indirekte Netzwerkeffekte immer eine Subvention. Die Quersubventionierung zwischen den einzelnen Nachfragergruppen drückt sich in der unterschiedlichen Höhe der Subvention durch den Sozialen Planer aus. Empirisch lässt sich die Quersubventionierung auch auf wettbewerblichen Märkten beobachten (vgl. WRIGHT, 2004, S. 55). Falls unvollkommene Information bezüglich der Stärke der indirekten Netzwerkeffekte vorliegen (siehe Hypothese 16, S. 74), unterschreitet ein Monopolist sogar die auf zweiseitigen Märkten optimalen Preise. In diesem Fall ist zu erwarten, dass die Preise für beide Nachfragergruppen im Zeitablauf sich den internalisierenden Preisen annähern, also steigen (vgl. Hypothese 17, S. 75).

Eine derartige Preisentwicklung kann auch aus der Ausnutzung von Gewöhnungseffekten und den durch sie begründeten monopolistischen Preissetzungsspielräumen resultieren (DEWENTER und RÖSCH, 2011). Zudem können Preise unterhalb der Grenzkosten auf zweiseitigen Märkten von bereits installierten Plattformbetreibern als Marktzutrittsschranke für Newcomer oder als Verdrängungspreise genutzt werden. Auch in diesem Fall würden die Preise im Zeitablauf steigen. Aus der reinen Höhe der Preise und der Preisentwicklung kann also weder auf wettbewerbskonformes noch auf wettbewerbsschädigendes Verhalten geschlossen werden. Generell ist es so, dass genau die Strategien, die einen Plattformbetreiber dazu befähigen, das *Chicken-and-Egg* Problem zu bewältigen, auch dafür angewendet werden können, Newcomer den Marktzutritt zu erschweren (EVANS, 2010, S. 9).

## Preisregulierung

Da Wettbewerb nicht zwangsläufig zu einer effizienten Preisstruktur führt, könnte eine generelle Preisregulierung angemessen erscheinen. Die Regulierung der Interchangegebühren für Kreditkarten bewirkte in mindestens einem Fall häufigere Transaktionen und damit positive Wohlfahrtseffekte (VALVERDE u. a., 2009, S. 26 f.). Der Effekt beruht jedoch auf einer unvollständigen Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte über die am Markt vertretenen Plattformen und einer überlegenen Information der Regulierungsbehörde bezüglich angemessener Transaktionsgebühren. Beides ist nicht in jedem Fall gegeben. Trotz bestehender Möglichkeiten für Wohlfahrtssteigerungen durch Preisregulierung ist eine generelle Vorteilhaftigkeit der Regulierung unwahrscheinlich. So führte der Eingriff in die *interchange fees* durch die Bank of Australia nicht zu einem Rückgang der Nutzung des als ineffizient beurteilten Zahlungsmittels, sondern war lediglich mit Umverteilungswirkungen zwischen Banken und den die Karten akzeptierenden Unternehmen verbunden (CHANG u. a., 2005, S. 350). Preisregulierung kann sowohl die Plattformentwicklung verlangsamen als auch die Konsumentenwohlfahrt durch ihren Einfluss auf die Preisstruktur direkt schädigen (vgl. WRIGHT, 2004, S. 49). Wettbewerb ist weder eine notwendige Voraussetzung für eine effiziente Preisstruktur, noch trägt er notwendigerweise zu einem größeren Gleichgewicht in



der Preisstruktur bei (WRIGHT, 2004, S. 49). Die Entwicklung der relativen Preise unter einem Sozialen Planer und unter einem Monopolisten veranschaulicht die Wohlfahrtswirkung gleichgewichtiger Preisstrukturen. Ausschließlich identische indirekte Netzwerkeffekte führen zu identischen Preisen auf symmetrischen Märkten (vgl. Gleichung 4.6 & Gleichung 4.7, S. 65, Gleichung 4.16 & Gleichung 4.17, S. 69), bei anderen Konstellationen führt eine gleichgewichtige Preisstruktur zu ineffizienten Verzerrungen und verhindert die optimale Internalisierung der indirekten Netzeffekte. Auch wenn sie von verschiedener Seite in der Debatte um die Netzneutralität als Ziel postuliert wurde, ist eine gleichgewichtige Preisstruktur nicht erstrebenswert.

Da eine effiziente Preisstruktur mit einer Quersubventionierung der Gruppe einhergeht, die den größeren indirekten Netzwerkeffekt erzeugt, kann aus einer Abweichung der Preise der einzelnen Nachfragergruppen von den Grenzkosten weder gefolgert werden, dass es sich um verzerrte Preise handelt (vgl. Hypothese 3, S. 66), noch können allgemeine Aussagen zu korrekten Preisen formuliert werden. Optimale Preise eines Sozialen Planers lägen einerseits unterhalb der Grenzkosten und bedingten dauerhafte Subventionen für den Erhalt der Plattform (Gleichung 4.16 & Gleichung 4.17, S. 69), andererseits sind die abgesetzten Mengen des Sozialen Planers im Modell zwar größer als die des Monopolisten (vgl. Gleichung 4.14 & Gleichung 4.15, S. 69 und Gleichung 4.5, S. 65), decken jedoch einen geringeren Bereich möglicher indirekter Netzwerkeffekte ab. Bei sehr großen Netzwerkeffekten resultieren negative Mengen (vgl. S. 72).

Ein ZPR ist aus mehreren Gründen auf zweiseitigen Märkten nicht als ideal anzusehen. Ein Monopolist kann zwar auf einer Nachfragerseite einen Preis von Null setzen (vgl. Hypothese 4, S. 66), allerdings nur unter der Prämisse, dass das Ausmaß des indirekten Netzwerkeffektes die von der Gruppe verursachten Kosten deckt, aber keine Subvention rechtfertigt. Dies dürfte nur in Ausnahmefällen zutreffen. Ein Preis von Null ergäbe sich im Fall des Sozialen Planers lediglich für eine Marktseite, die keinen indirekten Netzwerkeffekt hervorruft und keine Grenzkosten verursacht (vgl. Hypothese 11, S. 70). Wird zur Vermeidung dauerhafter Subventionen auf eine Regulierung des Preisniveaus nach Ramsey zurückgegriffen, resultieren unterschiedliche Preise für beide Nachfragerseiten, wobei eine Nachfragerseite einen positiven Preis entrichtet, der zur Subventionierung der anderen Nachfragerseite herangezogen wird. Im Duopolfall kann eine Transaktionsgebühr von Null auf einer der beiden Marktseiten, gerade wenn die Zahl der Bepreisungsinstrumente der Plattformen eingeschränkt ist, als Verdrängungsinstrument genutzt werden (vgl. Hypothese 21, S. 82). Gleiches gilt, wenn auf lediglich einer der Nachfragerseiten Multihoming möglich ist (vgl. Hypothese 29, S. 87).

Die Wirkung von Tying (vgl. Hypothese 31, S. 89) und exklusiven Verträgen (vgl. Hypothese 30, S. 88) ist nicht per se als wettbewerbsschädlich einzuordnen, sondern nur, falls diese zur Stabilisierung einer Monopolposition eingesetzt werden und nicht zur Schaffung neuer Plattformen oder zum Beitritt auf einen bestehenden Markt (vgl. Hypothese 32 S. 89). Es ist nicht angezeigt, diese Preisinstrumente per *per se* Regel zu verbieten. Aus Sicht der zweiseitigen Märkte bietet sich eine Einzelfallprüfung an. Die einzige wettbewerbspolitisch tragende, modelltheoretisch herzuleitende, Empfehlung ist, Plattformbetreiber nicht in der Wahl der Preissetzungsinstrumente zu beschränken und es ihnen offen zu lassen, wie sie fixe und variable Elemente innerhalb ihrer Tarife einsetzen wollen. Eine entsprechende Differenzierung zwischen den Plattformen am Markt begünstigt dauerhafteren Wettbewerb (vgl. S. 83).

Die Wirkung des Wettbewerbs auf die einzelnen Nachfragergruppen und die aus möglicherweise ungleichmäßigen Wettbewerbswirkungen resultierenden Auswirkungen auf das Ausmaß und die Möglichkeit der Quersubventionierung können nur mit Kenntnis der jeweiligen Nachfragefunktionen, Preiselastizitäten und der Substituierbarkeit der Plattform durch Konkurrenzangebote ermittelt werden (vgl. WRIGHT, 2004, S. 49). All dies stellt sehr hohe Informationserfordernisse an die Wettbewerbspolitik.

Eingriffe in die Preisstruktur zweiseitiger Märkte führen zu allokativen Ineffizienzen. Sie verändern die Bedingungen für den Wettbewerb fundamental. Wird nur der Marktführer reguliert, könnten bisher nicht konkurrenzfähige Wettbewerber begünstigt werden, da sie nicht gezwungen sind, die ineffiziente Preisstruktur zu duplizieren (WRIGHT, 2004, S. 51). Dies gilt nicht nur für die Quersubventionierung zwischen den einzelnen Nachfragerseiten, sondern auch für Preisdifferenzierungsmöglichkeiten innerhalb der einzelnen Nachfragerseiten, die durchaus das Preisniveau erhöhen können (vgl. Hypothese 34, S. 90), ohne notwendigerweise wohlfahrtsmindernd zu wirken (vgl. Hypothese 33, S. 90).

### Folgerungen für Priorisierungsregime

Da unklar ist, welche der beiden Marktseiten durch die andere quersubventioniert werden wird, sind Aussagen über angemessene absolute Preise verfrüht (FAULHABER, 2007). Preisregulierungsempfehlungen, wie sie in einigen Vorschlägen zur Netzneutralität implizit mitschwingen, sind daher nicht theoretisch fundiert. Die allgemeinen Folgerungen für die Wettbewerbspolitik erlauben eine konkrete Anwendung auf die Problematik der Netzneutralität. Zunächst kann anhand von Tabelle 2.1 eine Abgrenzung zwischen mit den Erkenntnissen der Theorie zweiseitiger Märkte vereinbaren Priorisierungsregimen und solchen, die zu ihnen im Widerspruch stehen, versucht werden. Innerhalb der Tabelle differenzieren die Preise nicht zwischen den Nachfragergruppen und eine Quersubventionierung zwischen den Nachfragergruppen ist nicht möglich. Preise, die ausschließlich auf Basis der Kosten festgelegt werden, widersprechen den Internalisierungserfordernissen.<sup>31</sup> Dementsprechend wurde die Kategorie 4 c hinzugefügt, die eine differenzierte Behandlung der einzelnen Nachfragergruppen ermöglicht, falls die Plattformanbieter frei über die Preise für alle Nachfragergruppen entscheiden können.

Die generelle Unterscheidung zwischen Endkonsumenten sowie Inhalte- und Diensteanbietern, wie sie der Abgrenzung zwischen *consumer* und *access tiering* zugrunde liegt, ließe sich nur rechtfertigen, wenn zwischen diesen Gruppen systematische Unterschiede in den von ihnen verursachten indirekten Netzwerkeffekten vorlägen, die über die einzelnen Plattformen und im Zeitablauf konstant wären. Nur bei größeren von den Inhalte- und Diensteanbietern verursachten indirekten Netzwerkeffekten wäre die Festschreibung eines Verbots von Priorisierungsgebühren (ZPR) möglicherweise begründbar. Empirisch gibt es keine Belege für eine derartige Konstellation. Eine ZPR ist angesichts der zu erwartenden ineffizienten Preiserhöhungen für die Endnachfrager nicht zu rechtfertigen (vgl. WEISMAN und KULICK, 2010, S. 13 f.).

<sup>31</sup>Die Preisregulierung innerhalb bestehender Telekommunikationsnetze ist mit dem Problem der angemessenen Kostenbestimmung angesichts der Dominanz der Kosten der Infrastrukturerstellung gegenüber den Betriebskosten konfrontiert (vgl. u.a. LAFFONT und TIROLE, 2000, S. 141-178), jedoch aufgrund der leistungsgebundenen Vermittlung vom Überlastproblem befreit, welches die Preisregulierung für auf Paketvermittlung beruhende Datenübertragung zusätzlich verkompliziert.

## 5 Wettbewerbsaspekte der Netzneutralität

Dieses Kapitel untersucht, ob eine die bestehende Wettbewerbspolitik ergänzende Netzneutralitätsregulierung notwendig ist, um den Wettbewerb innerhalb des Internets zu schützen. Netzneutralität würde hierbei konsequenterweise als eine Kombination aus ZPR und Verbot vertikaler Integration (VVI) interpretiert, da die Bedenken der Netzneutralitätsbefürworter sich sowohl gegen vertikale Bindungen (Verträge zwischen Inhalte- und Diensteanbietern und Internet Service Providern bezüglich der Datenweiterleitung) als auch gegen vertikale Integration (Unternehmenszusammenschlüsse) richten. Zunächst wird untersucht, ob zwischen den einzelnen Anbietern von Datentransportdiensten im Internet (hauptsächlich den im Backbone tätigen ISP) innerhalb derselben Wertschöpfungsstufe Anreize zur Verlangsamung (Throttling) oder Verhinderung (Blocking)<sup>1</sup> der Datenübertragung über die eigenen Netzgrenzen hinaus existieren. In einem zweiten Schritt wird untersucht, ob entsprechende Anreize eventuell durch den Versuch der Ausdehnung/Erreichung von Marktmacht über mehrere Wertschöpfungsstufen hinweg resultieren könnten. Der Fokus des Abschnitts liegt darauf, ob die entsprechenden Verhaltensweisen (Probleme) generell oder nur bei Vorliegen von Marktmacht bedenklich sind. Befürworter der Netzneutralität argumentieren, dass die Effizienzvermutung für vertikale Zusammenschlüsse und vertikale Bindungen aufgrund der vorliegenden Ausnahmen nicht hinreichend sei, um einen Verzicht auf die *neutrale* Datenweiterleitung zu rechtfertigen. Die postulierten Ausnahmen von der Effizienzvermutung werden vorgestellt, diskutiert und neueren industrieökonomischen Stellungnahmen zur vertikalen Integration gegenübergestellt.

### 5.1 Blocking und Throttling auf Ebene der ISP

Vor der Diskussion der Anreize für Blocking und Throttling beim Netzzusammenschluss unterschiedlicher ISP werden die Charakteristika des Marktes für den Netzzugang der Endkonsumenten kurz angerissen.

#### 5.1.1 Wettbewerb auf dem Markt für Netzzugang der Endnutzer

Aufgrund unterschiedlicher Regulierungsansätze im Telekommunikationsbereich stellt sich der tatsächliche Wettbewerb für die Bereitstellung von Internetzugang an Endkonsumenten

<sup>1</sup>Als Telekommunikationsanbieter fungierende ISP könnten VoIP oder Kurznachrichtendienste blockieren, um ihre Einnahmen aus Telefonie und SMS zu schützen. Die Blockierung von Skype auf dem iPhone durch die Telekom (KREMP, 2009) wird als entsprechender Vorstoß gewertet. Zumindest im Mobilfunkbereich ist ein Verkauf von Überkapazitäten zur Erlösgenerierung üblicher als ein Nutzungsverzicht (FETZER, 2011, S. 180). Die Relevanz der Problematik innerhalb derselben Wertschöpfungsstufe ist damit eher gering (vgl. FAULHABER, 2011, S. 21).

in den USA (zum US-Mobilfunkmarkt vgl. ROSSTON und TOPPER, 2010; für Kabel CRAWFORD, 2010) und Europa unterschiedlich dar (zur Zugangsregulierung KIRSCH und VON HIRSCHHAUSEN, 2008, S. 72-79; zu einzelnen Infrastrukturen KOCSIS und WEDA, 2013, S. 15, Abb. 3.2).

Die Kostenstruktur des Netzes legt wegen der Präsenz hoher Infrastrukturkosten und geringer variabler Kosten einen Bertrandwettbewerb um Endkonsumenten nahe. Endkonsumenten können aufgrund physisch fixierter Standorte nicht hinreichend schnell zwischen Zugangsanbietern wechseln, dies wirkt begrenzend auf den Preiswettbewerb, sodass das Bertrandergebnis nicht erreicht wird. Installationsgebühren, der Verlust von Mengenrabatten, zusätzlichen Kosten für sonstige, zum ursprünglichen Bündel gehörende, Elemente, die hohe Wahrscheinlichkeit von Zeiträumen (durchschnittlich 12 Tage) ohne Breitbandzugang beim Anbieterwechsel (immerhin 27 % der Wechselnden im UK machten derartige Erfahrungen) begründen beträchtliche Wechselkosten (vgl. COOPER, 2013, S. 43 & 195 sowie die dort zitierte Literatur). Trotz Wechselkosten und vorhandener Kundenbindung an den ISP weisen die Endkonsumentenmärkte eine erstaunliche Dynamik auf (vgl. GYARMATI und TRINH, 2009, S. 22). Bottleneckprobleme auf der letzten Meile werden zwar durch den Übergang zu Next Generation Network (NGN) lediglich verlagert und nicht behoben (vgl. NEUMANN, 2010, S. 258); dennoch intensiviert sich der Wettbewerb auf der ISP Ebene (vgl. ARLANDIS und BARANES, 2011, S. 102, Abb. 3 zur Entwicklung des HHI).

Die Wechselintention in Europa ist beachtlich: unabhängig vom eigenen Alter und gewählter Breitbandoption geben mehr als 5 % der Befragten an, den Breitbandanbieter wechseln zu wollen. Für Zugänge mit weniger als 8 Mbit/s erreicht die Rate in Frankreich, Deutschland und dem Vereinigten Königreich über 15, in Spanien sogar über 20 % (vgl. SCOTT, 2013, Folie 26 & 30). Die ISP sind also einem beträchtlichen Wettbewerbsdruck ausgesetzt. BRIGLAUER (vgl. 2014, S. 57) bezeichnet den EU Telekommunikationsmarkt als einen der dynamischsten und kompetitivsten Märkte, führt dies jedoch auf den Liberalisierungsprozess in der EU zurück und nicht zentral auf Local Loop Unbundling (LLU). Das Problem der prohibitiv hohen Kosten der Duplizierung der Infrastruktur im Bereich der Teilnehmeranschlussleitung (TAL) besteht bei LLU fort. Diese Form der Regulierung ist ein Schritt in Richtung Wettbewerb, wenn Newcomer sukzessive in Infrastruktur investieren (Ladder of Investment) und sich damit schrittweise vom Zugang durch den Incumbent emanzipieren. Die Umsetzung von *Sunset Clauses* bzw. steigenden regulierten Preisen als Anreiz für Investitionen der Wettbewerber ist jedoch problembehaftet (vgl. CAMBINI und JIANG, 2009, S. 567; vgl. GRUBER und KOUTROUMPIS, 2011, S. 8 sowie die dort angegebene Literatur zu den Niederlanden). Zudem fehlen eindeutige Auswirkungen des Infrastrukturwettbewerbs auf die durchschnittlichen Preise im Markt (vgl. CALZADA und MARTINEZ-SANTOS, 2014, S. 37), und etablierte Unternehmen weisen regelmäßig höhere Preise auf als die Wettbewerber (vgl. CALZADA und MARTINEZ-SANTOS, 2014, S. 34). Die Regulierung der Wholesaleebene in der europäischen Telekommunikation führt zu einem hinreichenden Ausmaß an Wettbewerb auf dem Markt für Internetzugänge in den meisten Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (MARCUS und MONTI, 2011, S. 13). Es ist zu befürchten, dass die dynamische Effizienz insofern unter der Regulierung leidet, als die Verpflichtung zum LLU mit geringeren Investitionen sowohl des Incumbent als auch der Wettbewerber in die Infrastruktur einhergeht und der Übergang zu Next Generation Access in Europa im Vergleich zu den USA verzögert wird (vgl. BRIGLAUER u. a., 2013, S. 152).

In den USA besteht allenfalls Duopolwettbewerb zwischen einem lokalen Anbieter von

Kabelfernsehen und einem Telekommunikationsanbieter, die jeweils Breitband über unterschiedliche Infrastrukturen bereitstellen (vgl. MU und REGGIANI, 2011, S. 136-140, 147). Anhand der Preise und Wechselraten könnte für das Vorliegen von Marktmacht der ISP in den USA argumentiert werden (vgl. ECONOMIDES, 2011a, S. 5 f.), die Meinungen gehen hier jedoch deutlich auseinander (vgl. BECKER u. a., 2010, S. 502 f.). Für einige US Anbieter liegen die Wechselraten um die 30 % innerhalb eines Jahres (vgl. SIDAK und TEECE, 2010, S. 565), ein durchaus relevantes Ausmaß. Die vorliegenden Werte sind mit dem *Churn* anderer Telekommunikationsdienstleistungen durchaus vergleichbar (BECKER u. a., 2010, S. 503). Dabei sinkt die Wechselintention mit der Bandbreite. Die Zahl der auf den US Markt hinzutretenden Unternehmen und das Ausmaß, in dem die bereits vertretenen Unternehmen ihre Angebote ausweiten, stützen die Hypothese, dass Wettbewerb herrscht (BECKER u. a., 2010, S. 505). Zudem erheben in den USA einige Unternehmen landesweit identische Zugangsgebühren, nutzen also bestehende monopolistische Bottlenecks unvollkommen aus (ECONOMIDES, 2008, S. 219). Daher sollte aus der duopolistischen Marktstruktur auf dem US Markt nicht direkt auf eine geringe Wettbewerbsintensität geschlossen werden.

Aus unterschiedlichen Wettbewerbssituationen folgen unterschiedliche Regulierungsnotwendigkeiten, solange Netzneutralität über ihre Relevanz zum Schutz des Wettbewerbs gerechtfertigt wird. Da sowohl in Europa als auch in den USA intensiver Wettbewerb um die Endkonsumenten zu herrschen scheint, besteht auf dieser Wertschöpfungsstufe kein zwingender Grund für die Einführung einer Regelung zur Datenweiterleitung. Endkonsumenten sind in der Lage, auf bestehende Unterschiede in der Traffic Managementpraxis ggf. durch Anbieterwechsel zu reagieren. Unterschiede bei der tatsächlich angebotenen Qualität sollten eine Anpassung an die Präferenzen der Nutzer darstellen und somit zum Wettbewerb auf der Endkonsumentenebene beitragen. Gerade bei bereits bestehender Telekommunikationsregulierung bedürfte die Einführung eines weiteren Instrumentes, wie es die Netzneutralität darstellt, einer fundierten Begründung. Netzneutralitätsbefürworter, bspw. MARSDEN und CAVE (2007, S. 2), sehen teilweise keine zwingende Notwendigkeit der Anpassung von Netzneutralitätsregelungen an die Bedingungen auf den Netzzugangsmärkten, gehen aber von der Vorteilhaftigkeit einer möglichst zurückhaltenden Regulierung aus, die lediglich Transparenzverpflichtungen (vgl. READ, 2012, S. 67, zu Transparenzverpflichtungen bei unvollkommener Information; unter Bezug auf HENZE u. a., 2010) und ein Monitoring zur frühzeitigen Erkennung wettbewerbsgefährdender Praktiken einschließen sollte (vgl. MARSDEN und CAVE, 2007, S. 3).

### 5.1.2 Blocking und Throttlinganreize bei Zusammenschaltung von ISP

Aus der Perspektive der ökonomischen Theorie kann es für einen Backbone Service Provider mit Marktmacht bei Vorliegen einer oligopolistischen Marktstruktur kurzfristig lohnend sein, den Zugang eines, aber nicht aller Konkurrenten, zu seinem Netz zu behindern, um so dessen Kunden abzuwerben (CRÉMER u. a., 2000). Zunächst nicht benachteiligte Konkurrenten haben einen Anreiz, die Strategie des Marktführers zu stützen, obwohl sie zukünftig selbst Opfer einer entsprechenden Strategie werden könnten (vgl. CRÉMER u. a., 2000, S. 462). Im Fall der Diskriminierung durch einen dominanten Backboneanbieter wählen die bisher noch unverbundenen Endnutzer eine Verbindung zum marktbeherrschenden Netzwerk. Während mit dem gedrosselten Netzwerk verbundene Nutzer einen Anreiz zum Multihoming haben, beschränken sich Nutzer des marktbeherrschenden Netzwerkes auf ihre bereits bestehende

Verbindung (vgl. CRÉMER u. a., 2000, S. 470-471, Proposition 14). Multihoming verhindert die grundsätzliche Dynamik der Vorteilhaftigkeit von *targeted degradation* nicht, sodass selbst bei kostenlosem, effizienten und nicht durch das dominante Unternehmen gehindertem Multihoming für das dominante Unternehmen ein Anreiz zum Throttling besteht. Multihoming führt daher nicht automatisch zu weniger Anreizen für anti-wettbewerbliche Strategien und kann nicht als Indiz für die Unbedenklichkeit einer Marktsituation gewertet werden (vgl. auch FN 27, S. 97). Aus theoretischer Perspektive besteht also für marktmächtige ISP ein Anreiz zur Verschlechterung der Übertragungsqualität von Konkurrenten. Eine schlechtere Servicequalität (Throttling) schwächt die Position von Wettbewerbern dabei ähnlich wie deren völlige Unerreichbarkeit (Blocking), ist jedoch mit einer geringeren Signalwirkung verbunden und bedingt folglich eine geringere Abwanderung (vgl. FRISCHMANN und SCHEWICK, 2007, S. 417).

Die reale Gefahr der Umsetzung dieser Strategie ist jedoch gering. Praktisch sind im Internetbackbone für als Carrier fungierende ISP die drei notwendigen Bedingungen für die Vorteilhaftigkeit einer derartigen *targeted degradation* (proprietäre Standards, hinreichende Leistungserbringung durch ein isoliertes Netzwerk, prohibitiv hohe Wechselkosten) für die Ausübung und Festigung von Monopolmacht bei Bestehen von Netzwerkeffekten nicht gegeben (vgl. ECONOMIDES, 2006, S. 392-393 & 400 f.). Erstens sind die Standards für den Datentransport öffentlich, zweitens verlangen Internetnutzer universelle Konnektivität<sup>2</sup>, und drittens gibt es keine *captive consumers* auf Seiten der Backboneanbieter. Eyeball-ISP sind der Intermediär zwischen Endkunden und Carriern, also Transit- bzw. Peering- Anbietern, die mit den Inhalte- und Diensteanbietern interagieren. Carrier besitzen keine Marktmacht, da (i) ISP in der Lage sind, entsprechende Datenverkehre anderen Carrier zu übertragen, (ii) bestehendes Multihoming eine entsprechende Reaktion vereinfacht, (iii) Customer Multihoming in relevantem Ausmaß besteht, also Inhalte- und Diensteanbieter ebenfalls auf mehr als einen ISP zurückgreifen. All diese Faktoren verstärken den Wettbewerb zwischen den einzelnen ISP und veranlassen schnelle Reaktionen auf Preisveränderungen der Carrier (vgl. ECONOMIDES, 2006, S. 402). Insgesamt kann von Wettbewerb im Backbonebereich gerade im Bereich der Zusammenschaltungsvereinbarungen ausgegangen werden (vgl. ECONOMIDES, 2007). Die Wettbewerbsannahme gilt nicht, wenn die individuell übertragene Datenmenge einen kritischen Anteil an den jeweils bei den einzelnen ISP anfallenden Daten überschreitet, wie es bei Netflix und den von ihnen beauftragten CDN der Fall zu sein scheint.

Das tatsächliche Ausmaß der problematischen Verhaltensweisen der ISP umfasst relative Priorisierung (gegen Entgelt) sowie Blocking und die Erhebung von Preisen oberhalb des Wettbewerbsniveaus (vgl. MARCUS, 2008, S. 30). Auch wenn die Befürworter der Netzneutralität betonen, dass Marktmachtmissbrauch möglich und wahrscheinlich sei, liegen weder eine theoretische Gesetzmäßigkeit noch empirische Belege für ein derartiges Verhalten der ISP vor (FAULHABER, 2009, S. 335, 340). Die notwendige Kontrollfähigkeit der ISP besteht seit 1999 (vgl. zur Verfügbarkeit von privaten Monitoringtools für die Überwachung des Blocking durch ISP FAULHABER und FABER, 2010, S. 309). Trotz dieses beträchtlichen Zeitraums werden in Bezug auf die Verweigerung oder Verschlechterung der Datenweiterlei-

<sup>2</sup>Obwohl das Internet ein interaktives Medium ist, betrifft die Hypothese, dass entweder alle oder keine Nutzer einer Kommunikationstechnologie beitreten (MARKUS, 1987, S. 500, Proposition 1) lediglich das Bereithalten von Empfangstechnologie und das Wissen über das Medium, als zwei von drei Elementen des *operational access*. Das Dritte, die Form der Datenübertragung (QoS, CDN, proprietäre Teilnetze oder Best-Effort), bedarf keiner einheitlichen Form und wird von den ISP bereitgestellt. Daher beeinträchtigt eine divergierende Versendeinfrastruktur die universellen Konnektivität nicht.

tung durch ISP immer wieder die gleichen Äußerungen und Vorfälle zitiert: Die Aussage von Ed Whitcare bezüglich der Unangemessenheit der Erwartung kostenloser Datenweiterleitung von Inhalte- und Diensteanbieter wie Google und das Blocken von BitTorrent-Anwendungen durch den lokalen ISP Maddison River (u.a. FRIEDEN, 2010a, S. 2), die als Verstöße gegen die Netzneutralität gewertet werden. Einige Autoren erklären das Blocken von VoIP Anwendungen zur gängigen Praxis unter Mobilfunkanbietern (vgl. JÄCKEL, 2013, S. 34). Auch Behinderungen der freien Meinungsäußerung durch ISP werden angeführt: Die Blockade von sich kritisch mit dem eigenen Geschäftsgebaren auseinandersetzen Webseiten durch *freenet 2004* (JÄCKEL, 2013, S. 30), die Verhinderung des Zugangs zu Gewerkschaftsseiten durch den kanadischen Anbieter *Teleus 2005* (JÄCKEL, 2013, S. 31), das Eingreifen von AT&T bei kritischen Äußerungen gegenüber George Bush nach dem Wirbelsturm Kathrina (JÄCKEL, 2013, S. 31).

Der Versuch, sowohl beim I-Player der BBC als auch beim Norwegischen öffentlich-rechtlichen Sender NRK, Weiterleitungsgebühren für deren Netzauftritte zu verlangen, ist demgegenüber mit Kostenaspekten zu erklären. Insgesamt entsteht der Eindruck, dass es sich um ein sehr begrenztes Problem handelt (vgl. FAULHABER, 2012, S. 5; und für Deutschland KÖRBER, 2012, S. 52 sowie S. 49-50 für die Problemfälle VoIP und Filesharing). Auch Befürworter der Netzneutralität wie FRIEDEN (2015, S. 746 FN 20, vergleiche jedoch 753 f.) erkennen die geringe Zahl entsprechender Vorfälle und damit die begrenzten Belege für die missbräuchliche Ausnutzung der (potentiellen) Marktmacht durch ISP an.

Im Bereich des Internets wurde kein einziger Missbrauchsfall vertikaler Integration beobachtet (vgl. KRÄMER u. a., 2013, S. 798). Mir ist kein Fall bekannt, in dem ein Anbieter über Blocking oder Throttling bei der Gewährung von Transit seine Marktmacht auf Netzzugangsebene oder im Backbone ausdehnen konnte. Ein Versuch durch CIX scheiterte. Mitte der 90er Jahre war dieser Anbieter nicht in der Lage, seine physische Kontrolle über wichtige Infrastruktureinrichtungen zu nutzen, um Backboneprovider zum Beitritt zum eigenen Netzwerk und zur Zahlung entsprechender Gebühren zu zwingen (HASS, 2007, S. 1581-1583, 1592-1603). Bisher existiert auch keine Ankündigung eines wichtigen Breitbandanbieters eine Gatekeeperrolle einzunehmen und die Datenweiterleitung von Inhalten oder Anwendungen an den Endnutzer nur gegen Zahlung einer Gebühr zu ermöglichen (NUECHTERLEIN, 2009, S. 31).

Nichtsdestotrotz gehen Befürworter von einer Negativwirkung der Möglichkeit von Diskriminierung aus, die über geringere Innovationsanreize sowie potentielle Einschränkungen der verfügbaren Inhalte zu Wohlfahrtsverlusten führt (HERMAN, 2006, S. 123-127). Die geringe Zahl von Klagen über antiwettbewerbliche Wirkungen vertikaler Bindungen und vertikaler Integration im Breitbandbereich wird vereinzelt als Indiz für prokompetitive Wirkungen gewertet (vgl. WRIGHT, 2013, S. 11; mit Bezug auf FAULHABER, 2011, S. 20). Die Argumentation, dass die geringe Fallzahl ein Indiz für vorauseilenden Gehorsam gegenüber zukünftigen regulatorischen Eingriffen darstellt (HERMAN, 2006, S. 128; SCHWARTZ u. a., 2008, S. 2; KRUSE und BERGER-KÖGLER, 2011, S. 18; MIALON und BANERJEE, 2012, S. 2, FN 1), ist wenig plausibel (FAULHABER, 2009, S. 341), auch wenn Telekommunikationsunternehmen in den USA sich als ISP stark mit möglichen Regulierungswirkungen ihrer Entscheidungen beschäftigen (vgl. COOPER, 2013, S. 121-123). Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass funktionsfähiger Wettbewerb disziplinierend auf die Netzwerkbetreiber wirkt. Weder im Anschlussbereich noch im Bereich der Datenweiterleitung über das Backbone besteht ein Monopol eines einzelnen Anbieters, allenfalls liegen lokale oder regionale Monopole oder

Duopole vor. Die jeweiligen Stufen der Wertschöpfungskette bieten für sich genommen keine Anreize zu Blocking oder Throttling.

## 5.2 Vertikale Integration

Vertikale Integration, also die gleichzeitige Abdeckung mehrerer Produktions- oder Distributionsschritte entlang einer Wertschöpfungskette durch ein einzelnes Unternehmen (vgl. u.a. SPULBER und YOO, 2008, S. 39, FN 220 und die dort angegebene Literatur), wird von Befürwortern der Netzneutralität häufig negativ beurteilt und als Grund für die Notwendigkeit einer Priorisierungsregelung angeführt. Die FCC Net Neutrality Order stützt sich einseitig auf die Literatur zu potentiell negativen Wettbewerbswirkungen vertikaler Bindungen und Zusammenschlüsse, ohne die ebenfalls vorhandene Literatur und die empirische Evidenz zur pro-wettbewerblichen Wirkung derartiger Zusammenschlüsse gebührend zu berücksichtigen (vgl. WRIGHT, 2013, S. 8 f.).

Für die Wettbewerbswirkung ist es nicht zentral, ob Integration über einen Zusammenschluss erreicht wird oder über vertikale Bindungen in Form detaillierter Verträge die neben dem Preis noch weiterführende Elemente enthalten. Unternehmen wählen anhand der Effektivität zwischen beiden Mitteln. Da beide ähnliche Ziele verfolgen, besteht aus wettbewerbspolitischer Sicht keine Notwendigkeit, sie grundsätzlich unterschiedlich zu behandeln, (MOTTA, 2004, S. 305), obwohl dies in der Realität häufig geschieht (vgl. LAFONTAINE und SLADE, 2008, S. 11). Bezogen auf die Fragestellung der Datenweiterleitung folgt logisch eine parallele Bewertung von Infrastrukturlösungen innerhalb eines Unternehmens (gleichzeitige Bereitstellung von Datentransport in angemessener Qualität sowie von Inhalten und Diensten) und Verträgen zur Qualität der Datenweiterleitung im Kontext des Priorisierungsregimes. Die Bereitstellung von Datenweiterleitung über eigene Infrastruktur und die Nutzung von CDN mit dem Erwerb von Priorität als Möglichkeiten zur beschleunigten Datenweiterleitung sollten gleich behandelt werden. Ein Verbot der Bepreisung von Priorität, wie es das Verbot des *access tiering* darstellen würde, wäre unter diesem Aspekt eine ungerechtfertigte Schlechterstellung einer vertikalen Bindung gegenüber der vertikalen Integration.

Die Chicago School ging ursprünglich davon aus, dass innerhalb einer Wertschöpfungskette maximal ein Monopolgewinn realisiert werden kann und das unabhängig davon, ob die vertikale Integration ohne Einfluss auf die Gewinne des Monopolisten bleibt oder sie erhöht (CARLTON und PERLOFF, 2005, S. 407, 410, 419). Die amerikanische Wettbewerbspolitik der letzten 25 Jahre (vgl. SPULBER und YOO, 2007, S. 1847-1851, allgemein; vgl. OWEN, 2007a, S. 16, mit Bezug auf die Netzneutralität) wurde stark von diesem Argument beeinflusst, das eine Rechtfertigung für enge vertikale Bindungen und vertikale Zusammenschlüsse in ihrer effizienzfördernden Wirkung sieht (vgl. FARRELL und WEISER, 2003, S. 97). Dass vertikale Integration freiwillig nur erfolgt, wenn sie gewinnsteigernd ist, steht einer positiven Wohlfahrtswirkung nicht automatisch entgegen. Sie dient bspw. der Verringerung von Transaktionskosten, der Absicherung gegen Lieferengpässe, der Internalisierung externer Effekte etwa in Bezug auf Reputation (MOTTA, 2004, S. 315, 335) oder der Verringerung bestehender Marktmacht von Konkurrenten (CARLTON und PERLOFF, 2005, S. 399-400). Die Verhinderung von Hold-Up Situationen bei spezifischen Investitionen (MOTTA, 2004, S. 336) und der doppelten Marginalisierung tragen nicht nur zur Gewinnsteigerung, sondern auch zur Gesamtwohlfahrt bei (vgl. FARRELL und WEISER, 2003, S. 98). Einerseits wird der



Produktions- und Distributionsprozess optimiert, andererseits entfallen Wohlfahrtsverluste durch die Verkettung von Monopolstellungen innerhalb der Wertschöpfungskette.<sup>3</sup> Diese Effekte sind aus wettbewerbspolitischer Sicht wünschenswert. Zusätzlich resultieren positive Auswirkungen auf die dynamische Effizienz, falls Innovationen innerhalb der ursprünglichen Wertschöpfungskette durch Koordinationsprobleme erschwert wurden und die notwendigen Spezifikationen durch Delegation innerhalb des Unternehmens kostengünstiger festgelegt und durchgesetzt werden (vgl. FARRELL und WEISER, 2003, S. 99).

### 5.2.1 Allgemeine Ausnahmen zur Effizienzvermutung - Interpretation der Netzneutralitätsbefürworter

Empirische Untersuchungen liefern Indizien, dass bestehende vertikale Bindungen und Zusammenschlusspraktiken wohlfahrtserhöhend wirken und negative Wohlfahrtswirkungen, wenngleich theoretisch möglich (COOPER u. a., 2005, S. 642 f.), wesentlich seltener bis gar nicht zu beobachten sind (COOPER u. a., 2005, S. 648-658; und LAFONTAINE und SLADE, 2008, S. 408 & Tabelle 10.2). Sie treten lediglich im Fall staatlich auferlegter Bindungen gehäuft auf (vgl. LAFONTAINE und SLADE, 2008, S. 408 & Tabelle 10.3).

Dennoch wird eine generell effizienzfördernde Wirkung in der neueren Industrieökonomik kritisch hinterfragt (vgl. u.a. CARLTON und PERLOFF, 2005, S. 399-400). Wohlfahrtseinbußen sind denkbar, wenn die vertikale Integration von marktmächtigen Unternehmen ausgeht. Herrscht Wettbewerb auf allen betroffenen Stufen der Wertschöpfungskette, sind sowohl Zusammenschlüsse als auch vertikale Bindungen unproblematisch. Im Kontext der Netzneutralität argumentieren unter anderem SCHEWICK (2007) sowie FARRELL und WEISER (2003), dass die Argumente der Chicago School für die Zulassung vertikaler Zusammenschlüsse und vertikaler Bindungen nicht anwendbar seien. Obwohl noch zusätzliche Szenarien bestehen, in denen vertikale Bindungen nicht über Effizienzgewinne gerechtfertigt seien, werden insbesondere die folgenden acht Gründe genannt, die gegen die gleichzeitige Bedienung mehrerer Stufen der Wertschöpfungskette durch ISP sprächen:

1. Baxter's Law (*Baxters Gesetz*);
2. price discrimination (*Preisdiskriminierung*);
3. potential competition (*potentieller Wettbewerb*);
4. bargaining problems (*Verhandlungsschwierigkeiten*);
5. incompetent incumbents (*inkompetente/unfähige Wettbewerber*);  
option value (*Optionswert*)<sup>4</sup>
6. regulatory strategy (*strategische Reaktion auf Regulierung*); and
7. incomplete complementarity (*unvollständige Komplementarität*)  
(FARRELL und WEISER, 2003, S. 105).

<sup>3</sup>Eine Wertschöpfung auf den nachgelagerten Stufen macht es für den Monopolisten des Vorproduktes lohnend, diese zu monopolisieren, um sich eventuelle Preisaufschläge auf die zusätzliche Wertschöpfung anzueignen. Die One Monopoly Rent These abstrahiert von dieser Möglichkeit, indem sie den Weiterverkauf unveränderter Vorprodukte annimmt.

<sup>4</sup>Dies Problem ist für die Untersuchung irrelevant und erhält daher im Gegensatz zum Originaltext keine Ordnungsnummer.

**Baxter's law** ist auch unter der Bezeichnung Bell Doktrin bekannt. Ein auf dem Ausgangsmarkt regulierter Monopolist weitet seine Marktmacht auf einen weiteren Markt aus, um Monopolgewinne zu erzielen, die ihm auf seinem eigentlichen Markt verwehrt werden. Durch die bestehende Regulierung der Netzbetreiber auf der Zugangsebene wird das Entstehen von Marktmacht beim Breitbandzugang der Endkunden und damit auch deren eventuelle Übertragung auf Inhalte- und Diensteanbieter in Europa erschwert (vgl. KNEIPS, 2008, S. 9-11). Da die Regulierung von als ISP tätigen Telekommunikationsunternehmen international nicht identisch ist, kann die Relevanz dieser Ausnahme der Effizienzvermutung für die Rechtfertigung vertikaler Zusammenschlüsse bzw. Bindungen nicht verallgemeinert werden.

**Problem 1** *Vertikale Integration dient der Umgehung bestehender Regulierung.*

**Anmerkung 1** *Wird der Ursprungsmarkt nicht reguliert, ist Baxters Law irrelevant.*

**Fazit 1** *Auf dem amerikanischen Markt für Breitbanddienstleistungen sollte also keine Ausnahme von der Effizienzvermutung aufgrund von Baxters Law vorliegen.*

**Anmerkung 2** *Wird der Ursprungsmarkt reguliert, sind nur regulierte Unternehmen von Baxters Law betroffen.*

**Fazit 2** *Eine Beschränkung vertikaler Integrationsbestrebungen nicht regulierter Unternehmen lässt sich aufgrund von Baxter's Law nicht rechtfertigen.*

**Fazit 3** *Eine Gleichbehandlung aller ISP lässt sich über Baxters Law nicht rechtfertigen. Eine Beschränkung vertikaler Bindungen oder vertikaler Integration bedarf einer Einzelfallprüfung.*

**Preisdiskriminierung** ist weder notwendigerweise mit Ineffizienzen verbunden noch führt sie generell zu einer Schlechterstellung der Konsumenten (vgl. VARIAN, 1985, S. 874). Eine Verringerung der abgesetzten Menge ist problematisch (u.a. ECONOMIDES, 2008, S. 225). Eine monopolistische Plattform, die ihre Marktmacht auf einen weiteren Markt ausdehnt, um Preisdiskriminierung zu betreiben, könnte negative Wohlfahrtseffekte durch die Verhinderung effizienter Innovationen oder die Unterdrückung des Preiswettbewerbs auf den nachgelagerten Markt verursachen, die die Effizienzvorteile des vertikalen Zusammenschlusses überwiegen (FARRELL und WEISER, 2003, S. 108). Insbesondere könnte Preisdifferenzierung zu wohlfahrtsmindernden Ausweichreaktionen der Konsumenten führen (vgl. LEHR u. a., 2007, S. 627-633, für eine priorisierungsbezogene Anwendung). Nur eine hinreichend große Steigerung der Ausbringungsmenge durch den Monopolisten verhindert Gesamtwohlfahrtsverluste. Im Gegensatz zum Monopolfall kann sich die Preisstruktur eines Oligopolisten der Ramseypreisstruktur, die die Wohlfahrtsverluste durch die Anpassung der Preisaufschläge an die jeweiligen Preiselastizitäten minimiert, nur unvollkommen annähern (vgl. FARRELL, 2006, S. 199), sodass Wohlfahrtsverluste im Oligopol nicht notwendigerweise geringer ausfallen.

Im Zusammenhang mit der Netzneutralität wird diskutiert, in welchem Ausmaß Preisdiskriminierung bei der Datenweiterleitung zulässig sein kann. Ein Anwendungsfall besteht in der Nicht-Anrechnung von Spotify für das Datenvolumen, ab dem eine Mobilfunkverbindung gedrosselt wird (vgl. REISSMANN, 2012).

**Problem 2** *Durch vertikale Integration ermöglichte Preisdifferenzierung führt auf nachgelagerten Märkte potentiell zu:*

- *einer Verringerung des Preiswettbewerbs,*
- *weniger Innovationen,*

- einer Verringerung der Konsumentenrenten durch Ausweichreaktionen der Konsumenten.

Für den Internetkontext lässt sich hierbei Folgendes feststellen:

**Anmerkung 3** *Preisdifferenzierung bei vertikaler Integration von ISP*

- *Der Datentransport ist einer unter vielen Kostenfaktoren der Leistungserbringung auf diesen Märkten. Die Preiswirkung ist dementsprechend begrenzt.*
- *Nur falls Datenweiterleitung ohne Priorisierung nicht mehr oder nur zu höheren Preisen erhältlich ist, ist eine negative Auswirkung auf die Innovationsanreize der Wettbewerber zu erwarten. Eine Best-Effort Datenweiterleitung mit deutlich verschlechterten Qualitätsmerkmalen, also längeren Übertragungszeiten, einer größeren Paketverlustrate etc. hat dieselbe Wirkung wie ein erhöhter Preis. Beides ist bei Wettbewerb auf dem Markt für Datenweiterleitung bzw. bei einer Regulierung evtl. auftretender Terminierungsmonopole wenig wahrscheinlich.*
- *Die Anpassung an differenzierte Preise bewirkt nicht notwendigerweise eine Verringerung der Konsumentenrente bzw. der Gewinne. Eine Verringerung der Wohlfahrt insgesamt ist aufgrund der wahrscheinlichen Angebotsausweitung durch die Preisdiskriminierung und der Möglichkeit der Minimierung der Datenweiterleitungskosten eher unwahrscheinlich.*

Daraus folgt das vorläufige Fazit für eine wettbewerbspolitische Empfehlung:

**Fazit 4** *Die möglichen negativen Wirkungen einer Preisdifferenzierung sind nicht hinreichend plausibel für die Rechtfertigung eines allgemeinen Verbots vertikaler Integration im Internet.*

Die Ausdehnung der eigenen Tätigkeit auf einen verbundenen Markt kann der **Verhinderung potentieller Konkurrenz** dienen (vgl. GELLES und GOEL, 2014, für die Übernahme von WhatsApp durch Facebook). Entsprechende Anreize bestehen, falls auf dem komplementären Markt bisher noch keine weitere Plattform tätig ist, aber das Hinzutreten eines innovativen Anbieters befürchtet wird, das entweder auf beiden Märkten gleichzeitig erfolgt (two-level entry Theorie), oder dessen Produkte möglicherweise als Substitute für das Primärprodukt fungieren (vgl. FARRELL und WEISER, 2003, S. 110 f.). Da Komplementanbieter durch ihre Tätigkeit über hinreichende Informationen für einen Marktzutritt auf den Plattformmarkt verfügen, könnte eine Verdrängung dieser Anbieter aus ihrem eigentlichen Markt die potentielle Konkurrenz auf dem Plattformmarkt minimieren (vgl. FARRELL und WEISER, 2003, S. 111) und so möglicherweise den Preissetzungsspielraum des Monopolisten erhöhen.

**Problem 3** *Vertikale Integration soll potentielle Konkurrenz auf dem Ausgangsmarkt durch die Errichtung von Marktzutrittsbarrieren auf nachgelagerten Märkten verhindern.*

Diese Strategie zur Verhinderung von Marktzutritt ist zielführend, wenn (i) der Zutritt auf beiden Märkten unterschiedliche Unternehmenseigenschaften verlangt, (ii) beide Märkte über (asynchrone) Skaleneffekte verfügen, (iii) der gleichzeitige Erfolg in beiden Märkten unsicher ist und (iv) indirekte Netzwerkeffekte existieren (SCHEWICK, 2007, S. 362). Die Faktoren führen gemeinsam dazu, dass der gleichzeitige Marktzutritt auf beide Märkte teurer ist als die Summe der Zutritte auf die Individualmärkte. Sie bedingen somit eine Erhöhung der Marktmacht des Unternehmens. Die Strategie könnte dem Triple- bzw. Quadrupleplay zugrundeliegen, also dem Angebot von Telekommunikationsdienstleistungen in Kombination

mit VoD, Internetzugang sowie Mobiltelefonie. Hier sind sowohl anbieterseitige Economies of Scope denkbar als auch ein Anreiz für die Nachfrager zur Wahrnehmung entsprechender Angebote durch geringere Transaktionskosten sowie mögliche Preisreduktionen gegenüber dem einzelnen Angebot zu erwarten (vgl. HENTEN und GODOE, 2010, S. 30). Eine marktbeherrschenden Stellung der Legacy Unternehmen beim Breitbandzugang ist nicht zwingend. So zählen bspw. in Norwegen gerade Stromkonzerne auf diesem noch recht jungen Markt zu den aktivsten Teilnehmern (vgl. HENTEN und GODOE, 2010, S. 35). Bisher wurden sehr wenige Fälle von Exklusivvermarktung von Inhalten durch ISP beobachtet. Allerdings schließt NETFLIX als großer VoD-Anbieter diese Möglichkeit für die Zukunft nicht aus<sup>5</sup> bzw. nutzt sie bereits. Der Inhalte- und Diensteanbieter verweist explizit auf die Tatsache, dass ESPN3 (vgl. für ESPN3 BEARD u. a., 2008; und den dort zitierten Artikel von NASSAUER, 2006) bereits entsprechende Arrangements getroffen hat, und auf die Relevanz der eigenen direkten Zusammenschaltung mit ISP. Das Geschäftsmodell wurde jedoch mit dem Aufkommen von Apps durch direkte Erlösgenerierung bei den Endkunden abgelöst (RAMACHANDRAN, 2014) und damit möglicherweise zukünftig noch weniger relevant.

Sind die für die Bedienung der beiden Märkte notwendigen Unternehmenseigenschaften hinsichtlich Struktur und Spezialisierung sehr unterschiedlich, kann Bedingung (i) ursächlich für das Scheitern vertikaler Integration sein. Eine gleichzeitige Präsenz auf beiden Märkten geht mit einer unzureichenden Spezialisierung auf einem der beiden einher. Dies ist für ISP gerade im Vergleich zu innovativen CP wahrscheinlich, da bei letzteren in der Regel eine ausgeprägte Spezialisierung auf das jeweilige Geschäftsfeld und daraus abgeleitet ein marktspezifisches Know-How vorliegt, das von hinzutretenden ISP nicht in höherem Maße zu imitieren sein dürfte als von zufällig ausgewählten Unternehmen. Bei Internetretailern sind die Kosten der notwendigen physischen Infrastruktur (Lager etc.) erheblich, sodass deren Geschäftsmodelle sich nur mit erheblichen Kosten imitieren lassen. Der Erwerb entsprechenden Know-hows über eine Fusion wird über die Fusionskontrolle besser abgedeckt als über ein Priorisierungsregime. Es ist zu überlegen, ob die Fusionskontrolle für als ISP tätige Unternehmen z. B. durch niedrigere Aufgreifschwelle verschärft werden sollte, um eine Untersuchung von Zusammenschlüssen zu erleichtern, die zu einer Ausweitung der Wertschöpfungskette führen.

**Anmerkung 4** *Das Bestehen von Marktzutrittsbarrieren auf dem Ausgangsmarkt für ISP und die Schwierigkeit der gleichzeitigen Errichtung von Marktzutrittshemmnissen auf der Vielzahl der möglichen Inhalte- und Dienstemarkte zieht sowohl die Effektivität als auch die Effizienz der vertikalen Integration zur Verhinderung potentieller Konkurrenz auf den von ISP bedienten Endkundenmärkten in Zweifel.*

**Fazit 5** *Negative Wirkungen der Verhinderung potentieller Konkurrenz auf dem Ausgangsmarkt lassen sich besser durch die (bestehende) Regulierung des Ausgangsmarktes und durch eine angemessene Fusionskontrolle bekämpfen als durch ein Verbot vertikaler Integration.*

Sind die Verhandlungskosten zu hoch, um beiderseitig gewinnbringende Transaktionen zu realisieren, resultieren **Verhandlungsprobleme** zwischen unabhängigen Innovatoren und einem als Gatekeeper zum System fungierenden ISP (FARRELL und WEISER, 2003, S. 112). Es besteht die Gefahr, dass die Plattform damit droht, den Zugang nicht zu gewähren, falls die Innovation nicht zu für den Entwickler sehr ungünstigen Konditionen lizenziert würde. Da Innovatoren die Entwicklung antizipieren, unterbleiben die Innovationen (FARRELL und WEISER, 2003, S. 113). Für den Gatekeeper führt dies zu einem absoluten Effizienzverlust, der teilweise durch interne Innovationen gemildert werden kann. Da die potentiellen Inno-

<sup>5</sup><http://ir.netflix.com/long-term-view.cfm>.

vatoren auf Entwicklungen für das System des Gatekeepers verzichten und zusätzlich einen deutlich geringeren Anreiz zu proprietären Innovationen haben, gewinnt der Gatekeeper an relativer Wettbewerbsfähigkeit (FARRELL, 2006, S. 204).

**Problem 4** *Vertikale Integration kann zu Verhandlungsproblemen zwischen einem integrierten Unternehmen und Wettbewerbern bzw. potentiellen Innovatoren führen, in deren Folge*

- *pareto-optimale Transaktionen aufgrund zu hoher Transaktionskosten unterbleiben.*
- *Innovationen aufgrund einer Hold-Up Situation nicht realisiert werden.*

Sowohl das Argument der verhinderten potentiell pareto-superioren Transaktionen als auch das der Verhinderung von Innovationen sind im Konflikt mit der *allgemeinen* Interpretation vertikaler Zusammenschlüsse, nach der Transaktionskosten minimiert, die Hold-Up Problematik umgangen und Innovationen innerhalb des integrierten Unternehmens bzw. der durch Verträge verbundenen Unternehmen begünstigt werden. Negative Effekte auf unabhängige Innovatoren, die von den Vertretern der Netzneutralität als die wahrscheinlichere Quelle des technologischen Fortschritts im Bereich der Komplementärgüter zur General Purpose Technology<sup>6</sup> Internet gesehen werden (SCHEWICK, 2007, S. 387-389) sind möglich, in ihrer Natur jedoch eher relativ gegenüber dem integrierten/verbundenen Unternehmen als absolut. Der Kauf innovativer Unternehmen durch den Plattformbetreiber kann ebensogut einer zukünftigen effizienteren Bereitstellung des Plattformgutes und seiner Komplemente dienen wie einer Monopolisierung des Marktes. Ein Unternehmenszusammenschluss kann die Innovationsneigung negativ beeinflussen, obwohl er das Verhandlungsproblem löst.

Die als Lösung für **Verhandlungsprobleme**<sup>7</sup> vorgeschlagene Modularisierung der Plattform führt zu einer Überwindung der Hold-Up Problematik, falls der Zugang glaubhaft offen gestaltet werden kann. Wird Offenheit mit Unentgeltlichkeit gleichbesetzt, liegt sie nur im Interesse der Plattform, wenn die Wertsteigerung der Plattform durch Innovationen und damit erzielbare höheren Einnahmen größer ist als die entgangenen Lizenzgebühren.

Solange die Netze vertikal integrierter Unternehmen weiterhin an das öffentliche Internet angebunden sind, ist eine Mindestkompatibilität gegeben. Durch die Modularität des Netzes besteht auch bei Implementierung einer QoS-Datenweiterleitung weiterhin Kompatibilität mit anderen Teilnetzen an den Schnittstellen zu den Netzen anderer Betreiber.

**Anmerkung 5** *Die bestehende Modularität des Netzes wird durch vertikale Integration nicht aufgehoben. Sowohl priorisierte Datenweiterleitung als auch die Datenweiterleitung über separierte Infrastruktur bedingen, dass an den Netzgrenzen des ISP die allgemeinen Spezifikationen der Internetprotokolle eingehalten werden. Kein ISP kann universelle Interkonnektivität (vgl. VANBERG, 2008, S. 27, zur Nutzernachfrage universeller Konnektivität; sowie ECONOMIDES, 2006, S. 389) allein anbieten.*

**Fazit 6** *Die Modularität des Internets bedingt auf technischer Ebene eine hinreichende Offenheit der Standards. Verhandlungsprobleme bezüglich der Standards sind unwahrscheinlich.*

**Unternehmen** realisieren Effizienzgewinne vertikaler Bindungen und Zusammenschlüsse unvollständig, wenn sie die **Implikationen der ökonomischen Theorie nicht berücksichtigen**.

<sup>6</sup>Vgl. BRESNAHAN und TRAJTENBERG, 1992, S. 4-9.

<sup>7</sup>Alternative Lösungen für die Probleme komplementärer Patente und des Hold-Ups bei der Patentvergabe bestehen in *Cross Licenses, Patent Pools und Package Licenses*, Standardwettbewerb sowie Schiedsgerichtsentscheidungen (vgl. insbesondere SHAPIRO, 2001, S. 129-144).

**sichtigten** (FARRELL und WEISER, 2003, S. 115-116). Angesichts potentieller unternehmerischer Inkompetenz, die eine Realisation rein theoretischer Integrationsvorteile verhindere, solle ein höheres Gewicht auf die Erhaltung eines Wettbewerbs mit möglichst vielen Marktteilnehmern gelegt werden, vor allem angesichts der Tatsache, dass die positiven Gewinneffekte einer hohen Zahl von komplementären Innovationen für eine Plattform systematisch unterschätzt und somit der Wert der Modularität nicht erkannt würde (FARRELL und WEISER, 2003, S. 115-116).

**Problem 5** *ISP agieren bei vertikaler Integration individuell nicht optimal, eine größere Zahl an Akteuren begünstigt effizientere Ergebnisse.*

Dem ist entgegenzuhalten, dass systematisches Ignorieren möglicher Gewinne durch die bestehende Plattform/den ISP keine wettbewerbspolitische Eingriffsnotwendigkeit schafft. Newcomer können entstehende Zutrittsmöglichkeiten nutzen, um sich selbst am Markt zu etablieren.

**Anmerkung 6** *Ineffiziente vertikal integrierte Unternehmen stehen im (potentiellen) Wettbewerb zu anderen Unternehmen, dementsprechend sollten Ineffizienzen nicht dauerhaft bestehen.*

**Anmerkung 7** *Das Verbot vertikaler Bindungen führt dazu, dass eine garantierte Qualität der Datenweiterleitung nur über Infrastrukturlösungen innerhalb eines Unternehmens realisierbar ist. Daraus können sowohl negative Wettbewerbswirkungen durch zusätzliche Marktzutrittschranken als auch Ineffizienzen innerhalb des betroffenen Unternehmens entstehen.*

**Fazit 7** *Ineffiziente Strukturen werden durch ein Verbot vertikaler Integration im vorliegenden Fall eher begünstigt als verhindert.*

Vertikale Bindungen und vertikale Zusammenschlüsse können gesamtwirtschaftlich gesehen ineffizient sein, wenn sie nicht im Hinblick auf mögliche Effizienzgewinne erfolgen, sondern um eine **antizipierte Regulierung** zu **umgehen**, bzw. konkurrierenden Unternehmen den Anreiz zu nehmen, eine derartige Regulierung des monopolisierten Marktes zu betreiben, indem sie auch aus den nachfolgenden Märkten verdrängt werden.

**Problem 6** *Der Verzicht auf eine Ausgestaltung des Regulierungsrahmens führt zu einem ineffizienten Ausmaß an vertikaler Integration.*

**Anmerkung 8** *Es ist nicht ersichtlich, weshalb Unternehmen durch die vorzeitige Festlegung auf ein proprietäres System (i) die Wahrscheinlichkeit von Regulierung oder (ii) die für sie mit Regulierung einhergehenden Kosten senken können.*

**Fazit 8** *Eine regulatorische Festlegung, die ausschließlich der Verhinderung vorauseilender Anpassung an antizipierte spätere Regulierung dient, lässt sich logisch nicht begründen.*

Das nachfolgende Argument der **unvollständigen Komplementarität** ist eine spezifische Anwendung der letzten allgemeinen Ausnahme zur Effizienzvermutung. Es begründet für die Befürworter der Netzneutralität eine Priorisierungsregelung in Form eines VVI bzw. einer Regelung zum Verbot des *access tiering* (ZPR). Wenn der negative Effekt des höheren Preises auf dem zweiten Markt zwar die Nachfrage am Primärmarkt senkt, diese jedoch unvollständig mit der Nachfrage am Sekundärmarkt korreliert ist, besteht u. U. ein Anreiz, den Preis auf dem zweiten Markt höher als den Wettbewerbspreis zu setzen und so zusätzliche Gewinne auf diesem Markt zu realisieren, insbesondere, wenn auch auf dem zweiten Markt Skaleneffekte existieren (vgl. FARRELL und WEISER, 2003, S. 119) oder Netzwerkeffekte vorliegen und so zwei getrennte inkompatible Produkte auch ohne Kostensubadditivität in der Summe mit weniger Gewinn verbunden sind als ein durch einen Monopolisten angebotenes Produkt (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 355 f.).

**Problem 7** *Verfügt der Monopolist auf dem Ursprungsmarkt über bessere Informationen und geringere Transaktionskosten auf dem nachfolgenden Markt, liegt selbst bei für das nachfolgende Produkt nicht essentiellen Vorprodukten eine Gefahr der Marktmachtausweitung auf den nachgelagerten Markt vor.*

Hier stellt bereits die große Zahl potentieller Wettbewerber auf nachgelagerten Märkten ein Hindernis für Verdrängungsstrategien integrierter ISP dar (vgl. DEWENTER und RÖSCH, 2014, S. 3). Für hinreichend differenzierte Produkte auf dem nachgelagerten Markt besteht selbst für einen monopolistischen vertikal integrierten ISP kein Anreiz zum Ausschluss von neu hinzutretenden Unternehmen (vgl. DEWENTER und RÖSCH, 2014, S. 5).

**Anmerkung 9** *Aufgrund der Vielfalt der CP-Märkte trifft das Argument der unvollständigen Komplementarität allenfalls auf Teilmärkte, nicht auf die Gesamtheit der Märkte zu.*

**Fazit 9** *ISP können die Rolle der Inhalte- und Diensteanbieter nicht zu wettbewerbsfähigen Kosten übernehmen, sodass die Verdrängung der auf den einzelnen Märkten spezialisierten Unternehmen wenig wahrscheinlich ist und diese keinen gesonderten Schutz durch ein Verbot vertikaler Integration benötigen. Auch hier sollte die Zusammenschlusskontrolle ausreichen.*

Die genannten Bedingungen (das Vorprodukt als nicht essentiell für die Nutzung der Komplemente, ein gegenüber den Konkurrenten besserer Informationsstand des monopolistischen ISP sowie geringere Transaktionskosten) sind zudem nicht schlüssig. Produkte, die auf der nachgelagerten Stufe vertrieben werden, aber nicht auf das Vorprodukt als Komplement angewiesen sind (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 343), gehören im strengen Sinne nicht zur betrachteten Wertschöpfungskette. Vielmehr handelt es sich um eine weniger kritische konglomerate Marktausweitung (vgl. BUNDESKARTELLAMT, 2012, S. 59), bei der der Hauptvorteil des Monopolisten gegenüber Wettbewerbern und Newcomern in seiner finanziellen Ausstattung besteht. ISP sind in der Regel eher lokal tätig, während die größten Inhalte- und Diensteanbieter (Facebook, Google, Amazon etc.) global tätig sind und eine entsprechend größere Finanzkraft besitzen. Ein Finanzierungsvorteil der ISP liegt nicht automatisch vor (vgl. EVANS, 2011, S. 5). Aus wirtschaftspolitischer Sicht besteht also kein Problem vertikaler Integration. Bei (hypothetischen) Informationsvorteilen wäre im Sinne der hayekschen Interpretation von Wettbewerb als Entdeckungsprozess und Diffusionsprozess (HAYEK, 1945, S. 526 f.) der Marktzutritt des betreffenden Unternehmens zu begrüßen.

**Anmerkung 10** *Auf einem Markt etablierte und ggf. spezialisierte Unternehmen (CP) verfügen gegenüber hinzutretenden Unternehmen (ISP) wahrscheinlich über einen besseren Informationsstand.*

Ein besserer Informationsstand des monopolistischen ISP (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 343) ist angesichts der unterschiedlichen notwendigen Informationen für einen Erfolg auf den jeweiligen Wertschöpfungsstufen unplausibel. ISP kennen das Telefonie- und Netznutzungsverhalten der Konsumenten, ihre Zahlungsbereitschaft, ihren Wohnort und gegebenenfalls einige sozio-demografische Daten wie Alter und Geschlecht. Telekommunikationsnutzung bezieht sich auf einen Anschluss, der im Festnetzbereich häufig von mehreren Personen gemeinschaftlich genutzt wird. Nutzerkonten für Inhalte- und Anwendungen sind individualisiert und liefern Charakteristika wie Kaufverhalten, Interessenschwerpunkte etc. für die Inhalte- und Diensteanbieter, sodass diese über gleichwertige Informationen verfügen. Vertragsbeziehungen beinhalten zusätzlich eine Abfrage der gängigen sozio-demografischen Daten. Die Verlässlichkeit solcher Nutzungsdaten ist nur geringer, falls keine Verifikation der Identität erfolgt. Bei kostenlosen Diensten wird das Nutzerverhalten analysiert, um so Einblick in deren Interessen und Vorlieben zu erhalten (Google).

Transaktionskostensenkungen durch die Verlagerung von Transaktionen von den Wettbewerbern auf den Monopolisten (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 344) sind in der Praxis unwahrscheinlich. Die Gesamtwirkung auf die Transaktionskosten ist von der Veränderung der Zahl der Transaktionen und den Kosten der individuellen Transaktion abhängig. Bei der als Beispiel gewählten Vermarktung von Werbung über die ISP (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 344 f.) stehen der kostenreduzierenden Verringerung der Zahl der Akteure um die ausgeschiedenen Wettbewerber Kosten für den ISP aufgrund des Marktaustritts des Werbeintermediärs gegenüber. Da die Zahl der Werbetreibenden die der Inhalte- und Diensteanbieter übersteigt, sollten insgesamt höhere Transaktionskosten entstehen. Eine räumliche Marktabgrenzung auf lokaler Ebene für die Bestimmung der Konzentration geht implizit davon aus, dass ISP primär Geschäftsbeziehungen mit Privatkunden eingehen und keine Verträge mit Inhalte- und Diensteanbietern schließen. Die Argumentation nimmt also das Resultat einer ZPR bei der Begründung ihrer Notwendigkeit vorweg. Aus meiner Sicht ist es zwingend notwendig, auch die Implikationen von Vereinbarungen über QoS auf die Relevanz von Ausschlussze-narien mit zu untersuchen.

**Anmerkung 11** *Die Marktabgrenzung sollte sowohl Endkunden als auch CP als Kunden der ISP berücksichtigen.*

**Hypothese 41** *Eine zu enge Marktabgrenzung, die die Relevanz der Inhalte- und Diensteanbieter für die ISP unterschätzt, überschätzt die Marktmacht der ISP.*

Die nationale oder sogar internationale Abgrenzung der Inhalte- und Diensteanbieter-Märkte relativiert die möglicherweise bestehende lokale räumliche Marktmacht der ISP im Netzzugangsbereich. ISP können kaum ein dem nationalen bzw. internationalen Wettbewerb standhaltendes Angebot schaffen, da sie nicht über das spezifische Know-How verfügen. Bevorzugte Datenweiterleitung allein kann bestehende Qualitätsunterschiede nicht ausgleichen. Folglich sind eher Zusammenschlussbestrebungen zu beobachten als tatsächliche Markteintritte in vor- oder nachgelagerte Märkte. Insgesamt ist Ausnahme 7 von der Effizienzvermutung der vertikalen Integration (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 347-353) eher als hypothetische Möglichkeit denn als eine reale Gefahr zu bewerten. Die wenigsten ISP verfügen derzeit über schutzbedürftige Einnahmen aus einem komplementären Inhalte- oder Dienstemarkt.

Die prominente Ausnahme bilden Einnahmen aus der traditionellen Telekommunikation, die bereits reguliert wird. Im Fall von VoIP ist eine Leistungserbringung zu geringeren Preisen als über die leitungsgebundene Vermittlung möglich, teilweise verbunden mit einer geringeren Übertragungsqualität. Videotelefonie und Konferenzschaltungen ergänzen das Leistungsspektrum der klassischen Telefonie. Monopole auf dem Markt für Vorleistungen und für Komplementärprodukte sind jedoch, wenn entsprechende Märkte nicht gerade lokal abgegrenzt werden, auf den Märkten für Datenweiterleitung und Telefonie nicht wirklich vorhanden. Der Wettbewerb auf diesen Märkten hat sich im Zuge der Deregulierung und der technologischen Entwicklung deutlich verstärkt (HAUCAP und COENEN, 2011, S. 1005).

**Fazit 10** *Der von SCHEWICK (2007) postulierte besondere Ausnahmetatbestand für die Effizienzvermutung bei vertikalen Zusammenschlüssen ist weder plausibel noch rechtfertigt er Eingriffe in den Marktprozess.*

Keine der allgemeinen Ausnahmen zur Effizienzvermutung bei vertikaler Integration trifft im Internetkontext so allgemein zu, dass sie eine umfassende symmetrische Regulierung aller ISP begründete. Allenfalls eine Einzelfallprüfung einer missbräuchlichen Nutzung von QoS-Vereinbarungen bei Vorliegen von Marktmacht wäre gerechtfertigt. Wird die Festlegung



eines Priorisierungsregimes über die bestehenden Adressaten der Telekommunikationsregulierung hinaus auf alle Betreiber Autonomer Systeme angewendet, ließe sich ein Verbot vertikaler Integration oder vertikaler Bindungen noch weniger rechtfertigen.

## 5.2.2 Internetbezogene spezielle Ausnahmen zur Effizienzvermutung

Die hier diskutierten Szenarien dienen Befürwortern der Netzneutralität zur Rationalisierung der Forderung nach einer Beschränkung vertikaler Integration und vertikaler Bindungen (insbesondere eines Verbots von *access tiering* in Form einer ZPR) im Kontext des Internets.

### Probleme beim Vorliegen von Marktmacht

In diesem Abschnitt wird nicht diskutiert, ob tatsächlich Marktmacht vorliegt. Die vorangehend dargestellten Ausnahmen zur Effizienzvermutung bei vertikalen Zusammenschlüssen und vertikalen Bindungen sind nur relevant, wenn auf einem der beiden betrachteten Märkte Marktmacht vorliegt (vgl. MOTTA, 2004, S. 306, 434; vgl. SPULBER und YOO, 2007, S. 1834 zur Übertragung der *essenital facilities doctrine* auf den Kontext der Netzneutralität). Somit ist eindeutig nicht der Zusammenschluss bzw. eine bestimmte Vertragspraxis das wettbewerbsschädigende Element, sondern die bereits bestehende Vormachtstellung des Ausübenden. Daraus folgt, dass *per se Regeln* keinen angemessenen Umgang mit diesem Phänomen darstellen und es keine Rangfolge einzelner Tatbestände nach ihrer allgemeinen Wettbewerbsschädlichkeit geben kann (MOTTA, 2004, S. 306, 377). Die Anwendung einer *Rule of Reason*<sup>8</sup> ermöglicht in der wettbewerbsspolitischen Praxis ein Eingehen auf die jeweiligen Umstände des einzelnen Falls und beschränkt die Untersuchungsnotwendigkeit auf Fälle, in denen Marktmacht plausibel ist (vgl. MOTTA, 2004, S. 306, 377). Eine zweistufige Prüfung untersucht zunächst, ob eine bestimmte Verhaltensweise angesichts der herrschenden Marktstruktur die Wettbewerber schädigt. Falls nicht kann der Zusammenschluss auch marktmächtiger Unternehmen genehmigt werden. Bei potentieller Schädlichkeit wird im zweiten Schritt die Auswirkung auf den Wettbewerb als Ganzes untersucht. Nur, wenn auch die Nachfrager über höhere Endkundenpreise geschädigt werden, besteht ein Grund zur Untersagung des Zusammenschlusses bzw. der vertikalen Bindung (MOTTA, 2004, S. 378).

Bei den von den Vertretern der Netzneutralität betrachteten Ausnahmen zur Effizienzvermutung der vertikalen Integration liegt bspw. im Fall von Baxter's law eine Monopolstellung des betrachteten Unternehmens vor, die reguliert wird. Auch die negativen Wirkungen von Preisdiskriminierung auf Innovationen und Wettbewerb sind nur plausibel, wenn das Unternehmen auf den vorgelagerten Märkten Marktmacht und damit einen Handlungsspielraum bei der Preisgestaltung besitzt, den Konkurrenten nicht haben. Damit Netzneutralität als Verbot des *access tiering* aus industrieökonomischer Sicht gerechtfertigt ist, wäre eine theoretisch und empirisch hinreichend hohe Wahrscheinlichkeit wettbewerbsbeschränkender und konsumentenschädigender Wirkungen der vertikalen Integration notwendig (vgl. HAZLETT

<sup>8</sup>Die Vorteile einer mit *per se Regeln* einhergehenden *bright line* bestehen in geringeren Kosten der Faktenfeststellung, der Entscheidungsfindung und der Durchsetzung, insgesamt sinkt der Aufwand der Rechtsprechung. Dem stehen mit möglichen ungerechtfertigten Eingriffen verbundene Kosten gegenüber, die gegen die Kosten nicht aufgedeckter wettbewerbsschädigender Praktiken bei einer *rule of reason* abzuwiegen sind. Eine geringere Entdeckungswahrscheinlichkeit bei weiter gefassten Regeln könnte wettbewerbsschädigendes Verhalten zusätzlich begünstigen (vgl. BREYER, 2009, S. F126-F132; und CHRISTIANSEN und KERBER, 2006).

und WRIGHT, 2012, S. 803). Priorisierungsregime, die eine Ausnutzung vertikaler Integration zur Festigung oder Ausweitung marktbeherrschender Stellungen verhindern sollen, sollten die vorangehend genannten Grundsätze beherzigen und dementsprechend wenig *per se Regeln* aufweisen.

**Fazit 11** *Per Se Regeln eignen sich schlechter als die Anwendung einer rule of reason, um möglichen negativen Wirkungen vertikaler Integration und vertikaler Bindungen innerhalb eines Priorisierungsregimes entgegen zu steuern. Eine asymmetrische Ausgestaltung der Regelungen ist daher anzuraten.*

Ein einem Vertriebspartner zugesicherter Alleinvertretungsanspruch lässt die Belieferung anderer Unternehmen derselben Wertschöpfungsstufe nicht zu. Solange Konkurrenten auf dem nachgelagerten Markt sonst von Konkurrenten auf dem vorgelagerten Markt beliefert werden, verfügt ein vertikal integriertes Unternehmen selbst bei Vorliegen einer Verkettung von marktmächtigen Stellungen über Anreize zur Belieferung der Konkurrenten mit dem Vorprodukt (vgl. MOTTA, 2004, S. 341). In diesem Fall könnte die vertikale Integration in Form eines Unternehmenszusammenschlusses die Folgen der Marktmacht nicht verstärken, sondern abmildern. Sie zu verbieten wäre also kontraproduktiv.

**Hypothese 42** *Ein generelles Fusionsverbot beeinflusst die Anreize zur Belieferung von Konkurrenten negativ, da in diesem Fall auf vertikale Bindungen zurückgegriffen würde, die eine Ausschließlichkeitsklausel enthalten können.*

**Anmerkung 12** *Ein gleichzeitiges Verbot vertikaler Zusammenschlüsse und vertikaler Bindungen ist aufgrund ihrer positiven Effizienzwirkungen kaum zu rechtfertigen.*

Der Gesetzgeber kann die Belieferung der Konkurrenten über Lieferverpflichtungen bzw. ein Verbot von Ausschließlichkeitsklauseln sicherstellen. Im Kontext eines Priorisierungsregimes wäre eine Verpflichtung zur gleichberechtigten Weiterleitung externer und interner Daten denkbar. Dies ist jedoch aus mindestens zwei Gründen problematisch. Erstens ist es mit erheblichem regulatorischen Aufwand verbunden, da die entsprechenden Kosten der Unternehmen abgefragt und überprüft werden müssten, damit die Regulierungsbehörde in einem zweiten Schritt die Preise festlegen kann, um so zu verhindern, dass Unternehmen Konkurrenten durch prohibitiv hohe Datenweiterleitungspreise aus dem eigenen Netz ausschließen.

**Anmerkung 13** *Lieferverpflichtungen an Konkurrenten bedürfen einer begleitenden Preis- und Qualitätsregulierung, um tatsächlich die erhofften Wirkungen zu erzielen.*

**Fazit 12** *Die mit einer Netzneutralitätsregulierung in Form eines Gebots einheitlicher allgemeiner Datenweiterleitungsqualität (EQ) einhergehende Eingriffsintensität ist durch die geringen voraussichtlichen positiven Wettbewerbswirkungen kaum zu rechtfertigen.*

Zweitens kann eine regulativ vorgeschriebene Einheitlichkeit der Preise marktmächtige Unternehmen dazu befähigen, ihre Preisvorstellungen durchzusetzen. Eine rechtliche Möglichkeit zu Preisdifferenzierung ermöglicht das Sinken der Preise für das Vorprodukt auf Grenzkostenniveau, falls die einzelnen Nachfrager Nachverhandlungen Dritter antizipieren und sich daher nicht auf höhere Preise einlassen. In diesem Fall sieht sich der Monopolist einem ähnlichen Problem gegenüber wie ein monopolistischer Hersteller eines dauerhaften Konsumgutes (vgl. TIROLE, 1993, S. 79, für dauerhafte Konsumgüter), der aufgrund der fehlenden Glaubwürdigkeit einer Bindung an zukünftige Monopolpreise seine Monopolstellung nutzen kann (vgl. MOTTA, 2004, S. 334, 339 f.). In einem derartigen Szenario wäre ein Differenzierungsverbot kontraproduktiv, da es den Monopolisten glaubhaft an die Mono-

polpreise bindet<sup>9</sup> (MOTTA, 2004, S. 334). Ein Verbot der Preisdifferenzierung, welches mit einer Lieferverpflichtung und einer gleichzeitigen Preisregulierung einherginge, könnte die Gewinne des Monopolisten erhöhen und seine Marktführerschaft ausbauen, Effekte die mit der entsprechenden Regulierung sicher nicht intendiert sind.

Die Wirkung der vertikalen Integration ist vom Wettbewerbsparameter (Geschwindigkeit oder Zahl der Applikationen) abhängig. Bei Wettbewerb über die Zahl von Applikationen kann von einer positiven Wirkung der vertikalen Integration ausgegangen werden. Bei Wettbewerb über die Übertragungsgeschwindigkeiten ist dies nicht notwendigerweise der Fall (vgl. MU und REGGIANI, 2011, S. 130). Da innerhalb des Internets die Hauptwettbewerbsparameter marktabhängig sein dürften, kann aus der reinen Möglichkeit einer negativen Wirkung im Falle des Geschwindigkeitswettbewerbs eine ex-ante Regulierungserfordernis hergeleitet werden, falls die Wahrscheinlichkeit wettbewerbsbeschränkender Eingriffe hinreichend hoch bzw. die Höhe des möglichen Schadens entsprechend groß ist.

**Fazit 13** *Weder Einheitspreise noch einheitliche Qualität für die Datenweiterleitung sind zwingend vorteilhaft bei der Regulierung eines vertikal integrierten monopolistischen ISP.*

**Fazit 14** *Die Festlegung auf Best-Effort für alle ISP, auch jene, die nicht über Marktmacht verfügen, lässt sich wettbewerbspolitisch nicht begründen.*

### Probleme in Abwesenheit von Marktmacht

Sind wettbewerbsbeschränkende und konsumentenschädigende Diskriminierung ausschließlich bei Marktmacht des ISP auf dem nachgelagerten Markt gewinnsteigernd, ist die wettbewerbspolitische Eingriffsnotwendigkeit auf Fälle mit realer Möglichkeit der Ausweitung der Marktmacht beschränkt. Begünstigt Diskriminierung trotz fehlender Monopolisierung ausübende Unternehmen, erhöht sich die Zahl der möglichen Anwendungsfälle drastisch (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 364), sodass regulatorische Eingriffe ohne Marktmachtprüfung und gegebenenfalls sogar präventive Maßnahmen zu rechtfertigen wären.

Die technologiebedingte Möglichkeit zum Ausschluss (vgl. u.a. SCHEWICK, 2007, S. 336) impliziert für Befürworter der Netzneutralität (u.a. FRISCHMANN und SCHEWICK, 2007, S. 417), dass im Internet keine marktbeherrschende Stellung eines Anbieters auf dem Primärmarkt für den Ausschluss von Wettbewerbern auf dem Sekundärmarkt notwendig sei. Das Vorhandensein von langfristigen Verträgen und Wechselkosten verringert die Wechselwilligkeit der Endkonsumenten (vgl. ARMSTRONG und SAPPINGTON, 2006, S. 350-351). Unter entsprechenden Umständen könnte bereits Marktmacht in einem Teilsegment des Ursprungsmarktes (Markt für Netzzugang) Schritte wie Blocking und Throttling zur Erlangung eines lokalen Monopols auf dem Zielmarkt, bspw. dem eigentlich national abgegrenztem Markt für Inhalte und Dienstleistungen, begünstigen. Marktmacht auf dem gesamten nachgelagerten Markt ist zur Erhöhung der Umsätze des Monopolisten nicht notwendig. Dies vergrößert die Wahrscheinlichkeit der Profitabilität und des Einsatzes von Diskriminierung (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 364). Positive Skalenerträge bei der Produktion nachgelagerter Produkte erhöhen die Wahrscheinlichkeit eines derartigen Szenarios. Reduziert die Monopolisierung eines Teilmarktes das Produktionsvolumen der Konkurrenten und damit die erzielbaren Skaleneffekte, schwächt sie deren Wettbewerbsposition insgesamt, was möglicherweise den

<sup>9</sup>Die entsprechende EU Gesetzgebung hält MOTTA (2004, S. 334) für einen Fehler. Er tritt dringend für ihre Änderung ein. Einheitliche Preise für die Datenweiterleitung fielen unter das gleiche Verdikt.

Absatz des diskriminierenden Unternehmens auch außerhalb von dessen Kernmarkt erhöht (SCHEWICK, 2007, S. 365).

Das Argument der auch ohne Marktmacht auf dem Zielmarkt bestehenden Diskriminierungsanreize ist nur bedingt realistisch. Es geht explizit davon aus, dass der integrierte Internet Service Provider durch den Ausschluss der konkurrierenden CP seine Position gegenüber diesen verbessert. Implizit heißt dies, dass er für diesen Markt ähnliche oder im Optimalfall geringere Grenzkosten hat als die Konkurrenz. Bei hinreichend ähnlichen Kostenfunktionen und positiven Skalenerträgen müsste er also größer sein. Da der ISP tendenziell für das entsprechende Angebot weniger gut qualifiziert ist als spezialisierte Anbieter, sollten geringere Grenzkosten der Dienstleistung erst erreicht werden, wenn das von ihm monopolisierte Marktsegment im Vergleich zum Gesamtmarkt hinreichend groß ist als dass sein Verlust negativ auf die Skaleneffekte des Wettbewerbers wirkt. Das heißt gleichzeitig, dass ein Anbieter, der einen Vorteil im Ausschluss von Wettbewerbern von einem Teil des Sekundärmarkts sieht, zwangsläufig über Marktmacht auf dem Sekundärmarkt als Ganzem verfügen muss und somit Marktmacht weiterhin als Aufgreifkriterium für die Wettbewerbsrelevanz von Blocking und Throttling fungieren kann.

**Hypothese 43** *Das Aufgreifkriterium der Erreichung bestimmter Mindestmarktanteile auf dem nachgelagerten Markt für die Wahrscheinlichkeit wettbewerbsgefährdenden Verhaltens bei vertikaler Integration im Internet bleibt sinnvoll.*

Eine Verbesserung der relativen Wettbewerbsposition gegenüber den Konkurrenten ist nicht zwingend notwendig für eine positive Gewinnwirkung einer Ausschlussstrategie bei vertikaler Integration. Kompensieren positive Skaleneffekten bei Erhöhung der Ausbringungsmenge die Ausschlusskosten, kann dieser Effekt als Anreiz hinreichend sein (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 366). Da alle potentiellen Akteure sich jeweils sinkenden Grenzkosten bei der Erstellung von Inhalten und in gewissem Maß (Fixe Infrastrukturkosten) auch bei der Bereitstellung von Diensten gegenübersehen und somit von einer Ausweitung der Absatzmenge profitieren, hätten *alle* ISP *immer* einen Anreiz, Inhalte- und Diensteanbieter auszuschließen. Dieser allgemeine Anreiz zum Ausschluss steht im eklatanten Widerspruch zur tatsächlichen Marktstruktur und ihrer Entwicklung. Die Spezialisierung der Inhalte- und Diensteanbieter bedingt, dass ISP auf den Inhalte- und Dienstmärkten kaum konkurrenzfähig sind, unter anderem aufgrund der unzureichenden Größe der (zumeist nationalen) Plattformen der ISP im Vergleich zur Plattformgröße der Inhalte- und Diensteanbieter (zumindest auf den Märkten für Suchmaschinen und soziale Netzwerke sowie im E-Commerce). Selbst große Inhalte- und Diensteanbieter können nur bedingt auf verwandte Märkte mit relevanten positiven Netzwerkeffekten expandieren. So war der Suchmaschinenbetreiber Google erfolgreich bei der Bereitstellung des E-Mail Dienstes Google Mail (durch die gegenseitige Erreichbarkeit wirken die positiven Netzwerkeffekte bei E-Mail nicht exklusiv für den jeweiligen Dienst). Das soziale Netzwerk Google+ hingegen könnte demnächst eingestellt werden. Die Fähigkeit zur Expansion auf nachgelagerte Märkte dürfte von deren Markteintrittsbarrieren abhängen. Die Telekom bietet als ISP bspw. den E-Maildienst T-Online an, steht dort jedoch im Wettbewerb mit mehreren anderen Anbietern (u. a. GMX, WEB.DE, freeNet).

**Hypothese 44** *Ein allgemeiner Anreiz zur Marktmachtausdehnung auf nachgelagerte Teilmärkte, wie er in den Ausführungen von SCHEWICK (2007) impliziert wird, besteht nicht. Effizienzvorteile der etablierten Inhalte- und Diensteanbieter bei der Bedienung der nachgelagerten Märkte dominieren die durch eine verbilligte Priorisierung erzielbaren Kostenvorteile.*

Die Wahrscheinlichkeit einer positiven Gewinnwirkung der Erreichung einer marktbeherrschenden Stellung innerhalb eines Teilssegmentes des nachgelagerten Marktes wurde negativ beurteilt. Ebenfalls ist nicht davon auszugehen, dass sich die Absätze außerhalb dieses Teilssegmentes aufgrund der insgesamt gestiegenen Plattformgröße und der durch die Skaleneffekte gesunkenen Kosten für den ausschließenden Anbieter positiv entwickeln. Bestand ursprünglich ein Monopol im Komplementärmarkt, so könnte argumentiert werden, dass der Ausschluss die Erosion dieses Monopols durch Inhalte- und Diensteanbieter mit Effizienzvorteilen verlangsamt (SCHEWICK, 2007, S. 368) und daher im Sinne der allokativen und dynamischen Effizienz zu unterbinden sei. Diese Situation wird durch die Missbrauchsaufsicht abgedeckt und ist keine eigenständige Rechtfertigung einer Netzneutralitätsregulierung.

**Hypothese 45** *Die räumliche Ausdehnung der Marktmacht über den monopolisierten nachgelagerten Teilmarkt hinaus ist unwahrscheinlich, da eine größere Effizienz der etablierten Anbieter zu unterstellen ist, solange der Teilmarkt nicht einen beträchtlichen Teil des Gesamtmarktes umfasst und entsprechende Economies of Scope ermöglicht.*

Während die meisten Autoren davon ausgehen, dass das Vorliegen von Marktmacht bzw. eines Monopols auf dem vorgelagerten Markt die notwendige Voraussetzung für die Nutzung vertikaler Integration zur Schaffung von Marktmacht auf nachgelagerten Märkten ist, könnte auch der Versuch der Ausdehnung von Marktmacht auf den nachgelagerten Markt vorliegen, wenn auf den vorgelagerten Märkten noch Wettbewerb herrscht (SCHEWICK, 2007, S. 369 f.). Da (i) die im Internet vorherrschende Technologie auch nicht marktmächtigen Wettbewerbern die Fähigkeit verleihe, konkurrierende Anbieter vom Zugang zu ihren Konsumenten abzuschirmen, (ii) hier bereits bei einer Vergrößerung der Ausbringungsmenge ohne Erreichen einer Monopolposition Gewinnsteigerungen zu erwarten seien, (iii) eine tendenziell geringe Wechselbereitschaft bzw. -fähigkeit der Konsumenten bestehe, sei auch für ISP ohne Marktmacht ein Anreiz zu Blocking und Throttling zur Verdrängung von Konkurrenten vom Inhalte und Dienstemarkt gegeben (SCHEWICK, 2007, S. 370). Dieser ist angesichts der fehlenden Monopolrenten aus dem Ursprungsmarkt gegenüber einem Monopolisten auf dem Ausgangsmarkt ceteris paribus sogar größer (SCHEWICK, 2007, S. 372).

Im Bereich VoD dürfte die Gefahr einer derartigen Ausweitung einer marktbeherrschenden Stellung aufgrund bestehender Netzwerkeffekte (vgl. RUBINFELD und SINGER, 2001, S. 308) am ehesten gegeben sein (vgl. für experimentgestützte Evidenz zu dieser Hypothese LEE und KIM, 2014). Daher ein kleiner praktischer Exkurs zu Deutschland: Die 4 größten Anbieter (Maxdome, Videoload, Lovefilm und iTunes) erwirtschaften 2010 gemeinsam gut 90 % der Einnahmen aus Abonnements und Werbung (MARTENS und HERFERT, 2013, S. 7). Maxdome ist ein ein Angebot der Pro7Sat1 Media AG, Lovefilm eine Tochter Amazons iTunes gehört zu Apple Inc., während Videoload ein Angebot der deutschen Telekom darstellt (MARTENS und HERFERT, 2013, S. 16, 18). Alle großen Anbieter auf diesem Markt weisen also unterschiedliche vertikale Bindungen auf, was eine einseitige Untersagung vertikaler Bindungen zwischen ISP und VoD Portal ihrer Logik beraubt.

Ist auf dem (nationalen) Markt für ISP von Wettbewerb auszugehen oder wird er (national) reguliert, sollten unterschiedliche Kombinationen von Netzzugang und beschränkten/nicht-beschränkten Zugang zu Inhalten und Dienstleistungen für die Endkunden zur Verfügung stehen, falls die ISP den Parameter Datenweiterleitung für Dritte als relevant im Wettbewerb auf dem Endkundenmarkt ansehen. In dieser Situation hätte ein zugangsbeschränkender ISP nur Kunden, wenn sein Gesamtangebot für Endkunden attraktiv wäre, bspw. aufgrund

insgesamt niedriger Preise. Gegen ein derartiges Angebot bestünden keine Einwände aus wirtschaftspolitischer Sicht.

**Hypothese 46** *Bei Regulierung des Marktes für Breitbandanschlüsse bzw. bei bestehendem Infrastrukturwettbewerb ist das Vorhandensein qualitätsdifferenzierter Angebote für Endkunden ein Signal für Wettbewerb auf dem Markt und kein Indiz für Marktmachtmissbrauch.*

Für das Vorhandensein von Wettbewerb auf der Diensteebene spricht die Existenz ISP-unabhängiger Inhalte und Dienstleistungen (SCHEWICK, 2007, S. 374). Dieser Content schränkt die Möglichkeit der Differenzierung der ISP ein und senkt die Wechselkosten der Nutzer so, dass Blocking und Throttlingstrategien von den Nutzern eher mit einem Nutzerwechsel beantwortet werden und an Attraktivität verlieren. Der Trend zur Dominanz der Software<sup>10</sup> über die Hardware dürfte sich mit dem Aufkommen des Web 2.0 und der zunehmenden Beliebtheit mobiler Zugangsgeräte<sup>11</sup> und der für sie relevanten Apps noch verstärkt haben. Falls derzeit jemand Marktmacht in den Bereich der Inhalte- und Dienstleistungen ausweiten könnte, so wären es wahrscheinlich die Produzenten der gängigen Betriebssysteme für mobile Zugangsgeräte und nicht die ISP, und das, obwohl durch das Cloud Computing durchaus eine stärkere Abhängigkeit einzelner Nutzer von ihren Anbietern vorhanden sein kann als vor einigen Jahren. Die Kosten des Ausschlusses sind für Unternehmen, die im Ausgangsmarkt im Wettbewerb stehen, vermutlich höher, da hier ein Anbieterwechsel möglich ist. Allerdings entfallen die negativen Wohlfahrtswirkungen einer Qualitätsverschlechterung ohne Wettbewerb (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 376).

SCHEWICK (vgl. 2007, S. 332) unterstellt die Äquivalenz fehlender Anreize zu Blocking oder Throttling durch ISP mit einer nicht vorhandenen negativen Gewinnwirkung von Netzneutralität, da die Diskriminierung unabhängiger Anwendungen sich finanziell nicht lohne. Dies greift jedoch zu kurz. Kostenersparnisse durch den Wegfall der bei Netzneutralität notwendigen Überkapazitätserfordernissen (vgl. Kapitel 3, S. 23) bleiben unberücksichtigt ebenso wie mögliche Effizienzvorteile der vertikalen Integration (vgl. Abschnitt 5.2, S. 114).

**Anmerkung 14** *Ein fehlender Anreiz zur missbräuchlichen Ausnutzung einer marktbeherrschenden Stellung für ISP bei Priorisierung ist nicht gleichbedeutend mit einer Unschädlichkeit der Netzneutralität.*

Befürworter der Netzneutralität sehen die Voraussetzungen für potentiell wettbewerbsschädliches Verhalten der ISP als von den eigentlichen Marktgegebenheiten unabhängig an, andererseits wird aus fehlender Evidenz für missbräuchliches Verhalten auf eine Unschädlichkeit der Einschränkungen der Handlungsfreiheit der ISP und Inhalte- und Diensteanbieter über ein Verbot vertikaler Integration oder ZPR geschlossen, obwohl die potentiell positiven Effizienz- und Wettbewerbswirkungen beider nicht in der Tiefe diskutiert werden. Aus meiner Perspektive überzeugt die Argumentation nicht.

<sup>10</sup>Im Browserbereich ist dauerhafte Marktmacht unwahrscheinlich, da der meistbenutzte Browser bereits mehrfach wechselte. Die beiden am häufigsten verwendeten Produkte, Chrome und der Internet Explorer im Desktopbereich, verfügen über mehr als die Hälfte des Marktes (vgl. [http://en.wikipedia.org/wiki/Usage\\_share\\_of\\_web\\_browsers](http://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_web_browsers)).

<sup>11</sup>Bei den Betriebssystemen ist ein deutlicher Unterschied zwischen Festnetzgeräten und mobilen Geräten zu verzeichnen. Während im Festnetzbereich die Nutzung von Windows überwiegt, besitzt IOS im mobilen Bereich noch die Marktführerschaft. Bei den verkauften Geräten hingegen überwiegt Android (vgl.: [http://en.wikipedia.org/wiki/Usage\\_share\\_of\\_operating\\_systems](http://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_operating_systems)).

### 5.2.3 Implikationen vertikaler Integration für Innovation und Standardwahl

Die Vorteile der modularen Struktur des Internets liegen auf der Hand (vgl. SHY, 2010, Abschnitt 4 zur Innovationswirkung von Standardisierung auf Märkten mit Netzwerkeffekten). Durch die klar definierten Anschlussstellen können unabhängige innovative Unternehmen neue Produkte innerhalb einer etablierten Umgebung auf den Markt bringen. Der Inhaber eines *bottleneck* kann Marktteilnehmer ausbeuten, die innerhalb seines geschlossenen Systems neue Produkte auf den Markt bringen wollen (vgl. LEMLEY, 2001). Wird QoS als geschlossenes System interpretiert, folgen geringere Investitionsanreize der Inhalte- und Diensteanbieter. Die offene Architektur erleichtert Innovationen bei einzelnen Systemkomponenten, was den Marktzutritt neuer Anbieter wesentlich vereinfacht (FARRELL und WEISER, 2003, S. 95). Da die einzelnen Innovatoren innerhalb einer offenen Systemumgebung mit unterschiedlichen Ansätzen arbeiten können, steht dem System als Ganzem eine hinreichende Vielfalt an Lösungsmöglichkeiten zur Verfügung, um auf neue Umweltbedingungen mit einer angemessenen Geschwindigkeit reagieren zu können, sodass im besten Fall eine rasche Anpassung erfolgt (vgl. GERLACH, 2010, sowie die dort angegebene Literatur). Andererseits könnte ein integriertes Unternehmen mit einem Monopol auf dem Ausgangsmarkt überoptimale Anreize für eigene Forschung und Entwicklung (F&E) und zur Unterstützung unabhängiger Anbieter besitzen, wenn es auf dem nachgelagerten Markt nicht über die Marktführerschaft verfügt. Während die Drohung mit Marktausschluss für den vertikal integrierten Monopolisten auf dem Ausgangsmarkt mit Vorteilen verbunden sein kann, ist es ihre Durchführung nicht (vgl. FARRELL und KATZ, 2000, S. 422-423), was die mögliche innovationsverringende Wirkung vertikaler Integration weniger plausibel erscheinen lässt.

Aus empirischer Sicht besaßen geschlossene Systeme (*walled gardens*) trotz bestehender Marktmacht tendenziell positive Innovationswirkungen, insbesondere ermöglichten sie das Entstehen eines Massenmarktes für Internetdienstleistungen und E-Commerce, wobei nicht nur Plattformbetreiber, sondern auch Inhalte- und Diensteanbieter profitierten (vgl. HAZLETT und WRIGHT, 2012, S. 771). Für Systemprodukte, wie die Kombination aus iPod und iTunes, ist ohne privilegierte Beziehungen eine Etablierung am Markt unmöglich (vgl. RENDA, 2008, S. 26). Der Erfolg geschlossener Systeme in der Anfangsphase des Internets setzte sich in jüngerer Zeit nicht allgemein fort (vgl. THIERER, 2010, S. 150-152 für die Entwicklung AOLs und S. 153-155 für die Gegenüberstellung des geschlossenen App Systems von Apple mit dem offenen System Android). *Walled gardens* als geschlossene Systeme stellten eine gelungene Anpassung an die *Umwelt* des frühen Internets dar, die mit zunehmender Evolution des Netzes an Güte einbüßte. Dies ist weder ein Indiz für eine generelle Unterlegenheit des Organisationsmodells noch ein Argument für eine Netzneutralitätsregulierung in Form eines Verbotes vertikaler Bindungen (vgl. HAZLETT und WRIGHT, 2012, S. 781 f.).

#### Standardisierung

Im Folgenden werden die Argumente für die Fixierung eines *offenen* Standards diskutiert. Befürwortern der Netzneutralität interpretieren offene Standards in der Regel als Festschreibung von Best-Effort. Empirisch gesehen nimmt die Relevanz einheitlicher Übertragungsstandards mit zunehmender Reife der Technologie ab, Skaleneffekte und Effizienzvorteile fallen anscheinend nicht mehr so stark ins Gewicht, sodass positive Effekte einer diversifizierten Infrastruktur für Anwendungsentwicklungen zum Tragen kommen (vgl. LEE u. a.,

2011, S. 232). Zudem ist keinesfalls zwingend, dass die Vorteile der logischen Struktur des Internets von einer vertikal integrierten Unternehmung als so gering erachtet werden, dass diese sich in jedem Fall gegen eine Schnittstellenkompatibilität ihrer Systeme entscheidet. Bei Unsicherheit über die Präferenzen der Konsumenten ist eine hinsichtlich der Inhalte offene Architektur für den Monopolisten mit höheren Gewinnerwartungen verbunden als ein *walled garden* (GAYNOR und BRADNER, 2007, S. 29). Offene Standards können allgemein für Unternehmen im Wettbewerb profitabel sein. Sogar ein gemeinsamer innovativer Standardwechsel ist bei vollkommener Information und symmetrischen Unternehmen möglich (FARRELL und SALONER, 1985, S. 71, 73). Da selbst für die größten ISP ein großer Anteil der Daten von Außen in das System kommt, besteht ein Anreiz, eventuelle Änderungen bei der Datenübertragung kompatibel zu gestalten, sodass zumindest die bestehende Best-Effort Qualität weiterhin durch alle Zusammenschlusspartner erreicht werden kann. Koordinationsprobleme ergeben sich bei unvollkommener Information, sodass in diesem Fall von einem zu starkem Beharrungsvermögen bei ineffizienten Standards ausgegangen werden muss (FARRELL und SALONER, 1985, S. 72). Bestehende Dominanz eines Unternehmens kann einen Anreiz für inkompatible Standards setzen (KATZ und SHAPIRO, 1985, S. 435), wobei das marktführende Unternehmen von der Präsenz der Wettbewerber insofern profitiert, als die Zahlungsbereitschaft der Konsumenten aufgrund des insgesamt größeren Angebotes höher ist. Sowohl die sinkende Relevanz einheitlicher Standards innerhalb des Produktlebenszyklus als auch bestehende Anreize zur Offenlegung proprietärer Standards begrenzen die Vorteilhaftigkeit öffentlicher Standardsetzung.

Der Trade-off zwischen den Vorteilen aus Standardisierung und den damit einhergehenden Kosten, u. a. der Verlangsamung der Adaption neuer Technologien, erschwert Aussagen bezüglich der Übereinstimmung zwischen den individuellen und den gesamtwirtschaftlichen Anreizen für die Standardsetzung. Sowohl ein zu großer als auch ein zu geringer Anreiz zur Standardisierung für marktführende Unternehmen ist denkbar (vgl. FARRELL und SALONER, 1986, S. 74). *Side-payments* ermöglichen bei zu geringen individuellen Standardisierungsanreizen eine Internalisierung der positiven externen Effekte einer größeren Zahl kompatibler Produkte (in der Sprache der zweiseitigen Märkte einer Ausweitung der anderen Nachfragergruppe) und die Annäherung privater und sozialer Anreize. Die Möglichkeit zu QoS könnte als koordinierte Migration der ISP und Inhalte- und Diensteanbieter zu einem gemeinsamen neuen (geschlossenen) Standard unter Beibehaltung der Kompatibilität mit Best-Effort verstanden werden. In diesem Fall erschwerte ein Verbot vertikaler Bindungen, und in der Weiterführung auch der vertikalen Integration, effiziente Standards und wäre unzweckmäßig (vgl. KATZ und SHAPIRO, 1985, S. 439).

**Standardisierung auf zweiseitigen Märkten** Die Standardwahl im Duopol auf zweiseitigen Märkten wird determiniert durch die Stärke der jeweiligen indirekten Netzwerkeffekte, die Intensität des Wettbewerbs um die Konsumenten (bei unterstelltem Multihoming der Entwickler) und die Kosten der Anwendungsentwicklung (vgl. TÅG, 2008b, S. 12). Auch für proprietäre Plattformen kann ein kompatibler Standard gewinnmaximierend sein. Sollte eine Quersubventionierung der Endnutzer optimal sein, führen geschlossene Standards im Vergleich zu offenen im Monopol zu höherer Wohlfahrt und bei einer identischen Zahl von Nutzern zu höheren Investitionen des Plattformbetreibers (vgl. CASADESUS-MASANELL und LLANES, 2015, S. 315 f.). Schließt die optimale Preissetzung keine Quersubvention der Nutzer ein, können offene Standards optimal sein. Stehen mehrere Plattformen im Wettbe-



werb, so kann es für eine geschlossene Plattform lohnend sein, Innovationen auf der offenen zu fördern, falls Inhalte- und Diensteanbieter Multihoming betreiben und die Plattform an Entwicklungen auf der offenen Plattform partizipiert (vgl. CASADESUS-MASANELL und LLANES, 2015, S. 319 f.). Eine mangelnde Appropriierbarkeit der Gewinne mindert dabei den Anreiz zur Zulassung Dritter (vgl. TÅG, 2008a, S. 2; sowie TÅG, 2008b, S. 1). Bei der Entwicklung neuer Inhalte und Dienstleistungen ist die Konsistenz von Performance Erwartungen der Entwickler mit der tatsächlichen Performance für eine effiziente Protokollauswahl zentral, nicht-veröffentlichte Priorisierungskriterien oder kurzfristige Änderungen führen zu Ineffizienzen (vgl. COOPER, 2013, S. 202), die das Risiko der Produktentwicklung erhöhen und somit negativ auf die Innovationsanreize wirken. Daher bestehen freiwillige Kooperationen der ISP mit Spieleentwicklern zur Vermeidung umintendierter Depriorisierung durch Traffic Management, wobei die Entwicklerseite ein geringeres Interesse an der Zusammenarbeit zeigte (vgl. COOPER, 2013, S. 203 - 206). Die Wirkung der Zweiseitigkeit auf die Anreize zur Zulassung unabhängiger Anbieter auf der Plattform ist zudem zentral von der Heterogenität der Konsumenten abhängig. Bei hinreichender Heterogenität bieten beide Plattformen Dritten einen Plattformzugang an, bei weitgehender Homogenität sind beide Plattformen geschlossen; andernfalls koexistiert eine geschlossene mit einer offenen Plattform (TÅG, 2008b, S. 10). Die Öffnung der eigenen Plattform erhöht einerseits den Wert der Plattform, andererseits aber auch die Intensität des Wettbewerbs um die Endkunden (TÅG, 2008b, S. 12). Dementsprechend können für Plattform-Betreiber geringere Anreize zur Wahl geschlossener Standards bestehen als für einen Sozialen Planer, falls sie die durch die Entwicklung unabhängiger Anwendungen entstehenden indirekten Netzwerkeffekte unvollständig internalisieren oder ein geschlossener Standard dazu beiträgt, den Wettbewerb um die Endkunden zu verringern (TÅG, 2008a, S. 7, 14).

**Hypothese 47** *Es gibt keine eindeutigen Anreize für ISP zur Wahl geschlossener Standards.*

Wettbewerb zwischen offenen und geschlossenen Lösungen trägt zur Innovationstätigkeit aller Beteiligten bei (vgl. RENDA, 2010, S. 17, dort bezogen auf unterschiedliche Softwarearchitekturen). Inkompatible Standards der Datenübertragung können innovativen Unternehmen einerseits Wettbewerbsvorteile verschaffen, andererseits beschränkt ein kollusiver gemeinsamer Standard den Wettbewerb im Qualitätsbereich und reduziert so Innovationsanreize (vgl. SALIM, 2009, S. 3). Obwohl mit einer höheren Wohlfahrt verbunden, ist Qualitätswettbewerb kompatibler Plattformen aus Sicht der Plattformbetreiber nicht anreizkompatibel. Unternehmen, die ihr Monopol über einen innovativen Vorsprung im Zuge des Wettbewerbs errungen haben, könnten auf Diskriminierung bei der Datenweiterleitung zurückgreifen, um sich gegen Innovationen neuer Anbieter zu schützen, da bei einem qualitativ minderwertigen Zugang zu den Endkunden den Wettbewerbern die Erreichung der notwendigen Netzwerkgröße für die Generierung von Skaleneffekten erschwert ist (SCHEWICK, 2007, S. 349 f.). Dies mindert die Anreize für Wettbewerber zu Innovationen. Zudem könnte auch der Incumbent Innovationen durch Datendiskriminierung substituieren, also seine eigene Innovationstätigkeit einschränken.

**Problem 8** *Geschlossene Standards der Datenweiterleitung verringern die Innovationsanreize für die Wettbewerber und die Innovationsnotwendigkeit für den Incumbent innerhalb des betroffenen Teilnetzes.*

Derartige Szenarien sind relevant, falls das Komplementärprodukt zum Netzzugang forschungs- und entwicklungsintensiv ist und Wettbewerb auf dem betroffenen Markt nach

dem Prinzip der schumpeterschen schöpferischen Zerstörung abläuft. Solche Märkte sind durch einen stetigen technologischen Wandel, die größere Bedeutung drastischer gegenüber inkrementellen Innovationen und das kurzfristige Vorliegen von Marktmacht gekennzeichnet, sodass die Produkte des ehemaligen Marktführers bei Innovationen der konkurrierenden Unternehmen obsolet werden. Die Präsenz einer einzelnen Unternehmung am Markt ist dann kein Indiz für das Fehlen von Wettbewerb, wenn Wettbewerb im Innovationsbereich diese Marktstruktur begründet (vgl. AGHION u. a., 2005, S. 714, für den Einfluss der relativen Position der Wettbewerber auf Forschungsanstrengungen).

Die Diskussion der Standardsetzung hat gezeigt, dass Wettbewerb zwischen offenen und geschlossenen Standards der unilateralen Standardsetzung durch einen Monopolisten überlegen ist und dass weder offene noch geschlossene Standards aus Innovationsicht uneingeschränkt zu befürworten sind. Beide können sowohl ein zu großes Beharren auf der bestehenden Technologie als auch eine übertriebene Wechselneigung bedingen. Indizien für die Vorteilhaftigkeit der Festschreibung des bestehenden Best-Efforts bestehen also nicht. Eine Reduktion auf eine providerübergreifende Einheitsqualität der Datenweiterleitung scheint bei einer Fokussierung auf die Netzebene nicht angebracht, da sie die möglichen Wettbewerbsparameter unnötig einschränkt. Auf zweiseitigen Märkten sind sogar Umstände denkbar, unter denen geschlossene Standards zu bevorzugen sind. Entsprechend schwächt das Vorhandensein von Plattformen innerhalb des Internets die bereits labile Argumentation zugunsten einer regulativen Standardsetzung.

### **Wirkungen von Standardänderungen auf den Innovationswettbewerb auf nachgelagerte Ebenen**

Befürworter der Netzneutralität gehen von einer negativen Gesamtwirkung der Datenpriorisierung auf Innovationen aus. Zu den potentiellen unabhängigen Innovatoren gehören sowohl Inhalte- und Diensteanbieter als auch Nutzer und die zahlenmäßig weniger bedeutenden ISP. Besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Zahl und der Heterogenität möglicher Innovatoren und der Zahl der Innovationen (SCHEWICK, 2007, S. 381; siehe u.a. GAYNOR und BRADNER, 2007, S. 31), führt Nichtneutralität in den Augen der Netzneutralitätsbefürworter durch die Beschränkung der potentiellen Innovatoren auf die ISP zu negativen Innovationseffekten. Während zentral gelenkte Organisationen Prozessinnovationen vorantreiben, profitieren Produktinnovationen wegen ihrer geringeren Planbarkeit von einer größeren Vielfalt der Innovatoren (vgl. ODLYZKO, 2004, S. 21-23). Geringere Innovationsanreize für unabhängige Unternehmen können nicht durch höhere Innovationsanreize für die ISP kompensiert werden. Innovationen im Anwendungsbereich tragen in dieser Sichtweise deutlich mehr zum Wachstum bei und seien bei einer Abwägung der beiden Innovationsformen zu bevorzugen. Dies ist empirisch zumindest historisch nicht zu belegen. Zwar scheinen Innovationen keine positiven Skaleneffekte aufzuweisen (vgl. KAMIEN und SCHWARTZ, 1975, S. 8-11), jedoch wird die Beteiligung an Forschung und Entwicklung mit der Unternehmensgröße intensiver. Eine eindeutige Vorhersage bezüglich der relativen Beteiligung großer und kleiner Unternehmen an erfolgreichen Entwicklungen ist daher nicht möglich (vgl. KAMIEN und SCHWARTZ, 1975, S. 3). Zusätzlich entfielen für den ISP einige der Innovationsanreize, z. B. zur Kostenreduktion und zur Bedienung spezifischer persönlicher Bedarfe, die für unabhängige Unternehmen und Nutzer gegeben sind.

**Problem 9** *Eine Verhinderung radikaler Innovationen von Konkurrenten ist aus Sicht ver-*

*tikal integrierter Unternehmen besonders interessant.*

**Problem 10** *Geschlossene Standards verringern gleichzeitig den Anreiz zu inkrementellen Innovationen innerhalb des Systems.*

Die Innovationsanreize für unabhängige Entwickler seien selbst ohne vertikale Integration oder vertikale Bindungen nicht optimal, da ein komplementäres Produkt durch seine Entwicklung immer auch der Wertsteigerung der Plattform diene und diese in der Regel nicht von den Innovatoren berücksichtigt werde, komme es auch ohne eine zusätzliche Gewinnabschöpfung über Datenweiterleitungsgebühren nur zu einer suboptimalen Innovationsstätigkeit und der Plattformbetreiber berücksichtige die Belange der Innovatoren bzw. der Inhalte- und Diensteanbieter nur unzureichend (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 384). Da Zugangsgebühren für das Netz zu tendenziell geringeren Gewinnen für mögliche Innovatoren führten, könnten Investitionen in F&E und damit mögliche Entwicklungen unterbleiben (SCHEWICK, 2007, S. 379; vgl. auch FRIEDEN, 2007, S. 20).

**Anmerkung 15** *Auch in offenen Systemen bestehen Anreizprobleme für unabhängige Innovationen aufgrund der positiven externen Effekte zusätzlicher Anwendungen für den Wert der Plattform.*

Die potentielle Vorteilhaftigkeit des Beharrens auf dem bestehenden offenen Best-Effort Standard gilt exklusiv für Innovationen, die nicht auf eine garantierte Übertragungsqualität angewiesen sind und somit keinen Qualitätsverlust infolge von Überlast erleiden. Für qualitätssensitive Anwendungen können sowohl Zugangsgebühren als auch Gebühren für eine garantierte Qualität Wettbewerbsfähigkeit und Innovationsanreize erhöhen. Die Bereitstellung generischer Lösungen für Webshops dürfte bspw. nur dann Eigenlösungen überlegen sein, wenn die Datenübertragung mit hinreichender Verlässlichkeit für Speicherung, Datenanalyse, Kommunikation und Datensicherung erfolgt. Entsprechen die Kosten der überlastinduzierten Qualitätsverminderung den (QoS-)Gebühren, setzt eine zusätzliche Belastung der Inhalte- und Diensteanbieter durch eine QoS-untersagende Regulierung ein. Diskriminierung bei der Datenweiterleitung (Priorisierung) kann also zur Kostenreduktion beitragen. Das Argument der Befürworter der Netzneutralität, Innovatoren würden aufgrund der mangelnden Kostenvorhersagbarkeit auf Innovationen verzichten (SCHEWICK, 2007, S. 379), ist entgegen der ursprünglichen Aussage auf beide Regime und damit nicht nur auf QoS, sondern, vielleicht sogar in gesteigertem Maße, auf Best-Effort anwendbar. Die Existenz von QoS Gebühren für Innovatoren ermöglicht die Ermittlung der Maximalkosten der Datenübertragung zu ihrer gewünschten Qualität und somit eine Kostenminimierung. Bei QoS ist lediglich die Zahlungswahrscheinlichkeit (Anwendung der Preise durch den Anbieter) nicht vorhersagbar. In einer Situation ohne QoS bestehen nicht nur unvollständige, sondern völlig unsichere Informationen. Das Risiko von Einnahmeausfällen durch Verzögerungen ist schlechter zu kalkulieren.

**Hypothese 48** *Bei Berücksichtigung der Verzögerungskosten können Gebühren für die Datenweiterleitung die Innovationsanreize erhöhen, wenn sie zur Risikoreduktion und Kostenbegrenzung beitragen. Dies ist der Fall, wenn die erwarteten Verzögerungskosten die Kosten für Priorität übersteigen.*

Eine höhere Gefahr der Imitation innovativer Produkte durch den ISP innerhalb von Regimen, die QoS zulassen (SCHEWICK, 2007, S. 379), ist aus meiner Sicht keine realistische Gefahr. Die angeführten Umstände, dass (i) Unsicherheit über die Nachfrage nach den innovativen Inhalten oder Dienstleistungen besteht, daher (ii) der Marktzutritt für Newcomer attraktiver ist als für den ISP und (iii) die Bedienung des Marktes insgesamt durch den ISP

effizienter wäre als durch den Newcomer, könnten zutreffen, sind jedoch nicht so allgemein wahrscheinlich, dass sie Newcomer generell vom Marktzutritt abhalten sollten. Innovierende Unternehmen verfügen über unternehmensspezifisches Know How, das die ISP nicht ohne weiteres erwerben können. Andererseits besteht in allen Geschäftsumfeldern immer die Gefahr, dass eine Innovation imitiert wird. Hier dürfte der ISP gegebenenfalls eher an einer Abschöpfung der Gewinne des Innovators über entsprechende Datenweiterleitungsgebühren interessiert sein als an einem eigenen Zutritt auf den neuen Markt.

**Hypothese 49** *Die Gefahr der Imitation von Innovationen durch den ISP ist bei Zulässigkeit von QoS nicht relevant höher.*

Die Möglichkeit nachträglicher Einführung von QoS Gebühren erhöht aus Perspektive der Inhalte- und Diensteanbieter das Risiko (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 379). Existiert ein angemessenes Bepreisungsschema, besteht kein Interesse der ISP an der wiederholten Restrukturierung ihres Tarifsystems in Reaktion auf Innovationen einzelner kleiner Inhalte- und Diensteanbieter. Eine Anpassung der Tarifstrukturen kann nur zur Optimierung der Netzauslastung beitragen, falls das durch die Innovation generierte Datenaufkommen die Struktur der Datenverkehre innerhalb des betrachteten Netzes merklich beeinflusst.

**Hypothese 50** *Anpassungen der Tarifstruktur der ISP sind anreizkompatible Reaktionen auf Innovationen, wenn letztere das Datenaufkommen innerhalb des Netzes beeinflussen, sind sie effizient und beeinflussen die Innovationsanreize der Newcomer nicht negativ.*

Eine mit starken Auswirkungen auf das Gesamtnetz eines ISP verbundene Innovation verändert die Qualität der Datenübertragung für die bisherigen Inhalte und Dienste. Damit deren Anbieter negative Auswirkungen auf ihre eigene Datenübertragungsqualität kompensieren können, ist eine Beteiligung des Innovators an den entstehenden Kosten notwendig. Zusätzliche Tarifoptionen ermöglichen allen Unternehmen eine Anpassung ihres Datenübertragungsverhaltens und die Minimierung der Gesamtkosten. Die Fixierung von Preisen kann innerhalb einer turbulenten Umwelt nicht optimal sein, da so Anpassungen an Umweltveränderungen erschwert werden und sie ihre Informationsfunktion (HAYEK, 1945, S. 526) nicht mehr erfüllen.

**Hypothese 51** *Tarifanpassungen verringern die negativen Folgen zusätzlicher Netzauslastung für bereits am Markt befindliche Inhalte- und Diensteanbieter.*

Ein generelles Verbot nicht nur tatsächlicher, sondern auch potentieller Diskriminierung bei der Datenübertragung, wie es das Argument der negativen Innovationswirkung bereits potentieller und noch nicht aktiv durchgeführter Datendiskriminierung impliziert (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 379), ist angesichts der Wirkung auf die bisherigen Marktteilnehmer nicht vertretbar. Rein potentielle Wirkungen lassen sich weder nachweisen noch widerlegen und stellen keine Basis für eine Regulierung dar.

### 5.3 Fazit

Die angeführten Verhaltensweisen und Strukturmerkmale sind nur problematisch, wenn Marktmacht vorliegt (vgl. auch DEWENTER und RÖSCH, 2012b, S. 32-34). Da bisher jedoch der Nachweis aussteht, dass ISP generell überwettbewerbliche Renten erzielen (vgl. BRITO u. a., 2010, S. 8; und FORD, 2010, für die nicht überdurchschnittlichen Gewinne der Backbone Service Provider in den USA), kann nicht allgemein von bestehender Marktmacht der ISP

ausgegangen werden (BRITO u. a., 2010, S. 9). Ebenso wenig machen die bisher beobachteten Vorfälle eine Schwere und Unumkehrbarkeit eventueller Folgen möglicher Wettbewerbsverletzungen plausibel, die auch bei geringer Wahrscheinlichkeit derartiger Vorfälle eine *per se Regel* rechtfertigt (vgl. BREYER, 2009, S. F127).

Im amerikanischen Kontext stellt sich die Frage der Zuständigkeit. Die Regulierungsautorität der FCC umfasst Inhalte- und Diensteanbieter nicht (vgl. FRIEDEN, 2010a, S. 5). Dies befördert die Ungleichbehandlung potentiell marktmächtiger Akteure. Folglich ist weder eine Umsetzung asymmetrischer Regulierung zum Schutze des Wettbewerbs noch eine symmetrische Regulierung der Akteure zum Konsumentenschutz unter den aktuellen Bedingungen durchsetzbar. Aufgrund der ähnlichen wettbewerblichen Dynamik von Breitbandmarkt und Internetmarkt insgesamt wäre eine regulatorische Gleichbehandlung und damit ein Verzicht auf Preisregulierung im Breitbandsektor angemessen (vgl. EISENACH, 2012, S. 4).

Die bestehende Traffic Management Praxis gibt zumindest BEREC 2011 wenig Anlass zu wettbewerbspolitischen Eingriffen (vgl. CAVE, 2011, S. 5 & 11). Eine ZPR zur Erhaltung der statischen Effizienz in Europa scheint nicht angezeigt (vgl. CAVE, 2011, S. 14; zur Einschätzung der Situation in den USA HAZLETT und WRIGHT, 2012, S. 806-813), da sowohl die zur Markträumung führende Informationsfunktion von Preisen als auch die Anreizfunktion für effiziente Kapazitätsnutzung und Marktzutritt bzw. Kapazitätsausweitung von ISP bei einem Verbot der Bepreisung von Inhalte- und Diensteanbieter deutlich eingeschränkt wären (vgl. YOO, 2014a, S. 47). Ein generelles Verbot vertikaler Zusammenschlüsse und vertikaler Bindungen als *per se Regel* ist denkbar, aufgrund der vielfältigen positiven Wirkungen vertikaler Integration und teilweise rein hypothetischer Missbrauchstatbestände aber kaum zu rechtfertigen (siehe auch YOO, 2008, S. 187). Hinweise auf eine bestehende dauerhafte Gefährdung des Wettbewerbs im Internet durch vertikale Bindungen zwischen ISP und Inhalte- und Diensteanbieter bestehen nicht. Auch ein auf das Internet oder sogar auf bestimmte Akteure innerhalb des Netzes beschränktes Verbot bedürfte angesichts des allgemeinen Wettbewerbsrechts zumindest des Nachweises einer marktbeherrschenden Stellung der Beteiligten. Die konkrete Wettbewerbssituation sollte bei der Beurteilung vertikaler Integration und vertikaler Bindungen im Kontext des Internets eine zentrale Rolle einnehmen. Eine allgemeine Untersagung bestimmter Praktiken wird dem nicht gerecht. Das allgemeine Wettbewerbsrecht sieht Aufgreifschwelle vor, unterhalb derer die Vermutung gilt, dass die entsprechenden Unternehmen nicht über die notwendige Marktmacht verfügen, als dass ihr Verhalten wettbewerbschädigend wirken könne. Ein Abweichen von dieser Vorgehensweise bedürfte deutlicherer Anzeichen für die Wahrscheinlichkeit und die Schädlichkeit des zu unterbindenden Verhaltens, als sie für vertikale Integration mit ISP-Beteiligung vorliegen. Preisregulierung ist einerseits sehr aufwendig, andererseits erfolgen Eingriffe zeitverzögert, falls es sich um eine ex-post Kontrolle handelt oder wirken selbst verzögernd (Genehmigung durch Regulierungsbehörde), sodass sowohl ihre Effektivität als auch ihre Effizienz eingeschränkt sein dürfte. Netzneutralität ist in der Form einer ZPR in Kombination mit einem Best-Effort kein Garant für Wettbewerb. Im Gegenteil die Anreize zur Ausdehnung von Marktmacht durch den Ausschluss von Konkurrenten könnten unter diesen Bedingungen größer sein als ohne Regulierung (vgl. FORD und STERN, 2010, S. 6).

Sind die Off-Line geltenden Aufgreifsschranken auch Online relevant und gibt es keine systematischen Unterschiede in der erforderlichen Unternehmensgröße für eine Marktbeherrschung, ist eine wirksame Zusammenschlusskontrolle bereits implementiert. Demgegenüber ist es nicht im Sinne des Gesetzgebers, generell alle Zusammenschlüsse zu untersuchen,

an denen Unternehmen unterschiedlicher Internet-Wertschöpfungsstufen beteiligt sind. Nur das jedoch würde die Bedenken der strengeren Netzneutralitätsbefürworter aufnehmen, die Marktbeherrschung auf mindestens einer Wertschöpfungsstufe nicht als notwendige Bedingung für einen Anreiz zur Datendiskriminierung betrachten.

Der Innovationseffekt wettbewerbspolitischer Maßnahmen ist im Bereich Internet, insbesondere bei Internetplattformen, besonders relevant (vgl. SHELANSKI, 2013). Aus dem potentiellen Widerspruch klassischer, auf statische Effizienz ausgelegter wirtschaftspolitischer Maßnahmen und dynamischer Effizienz, ist jedoch nicht zu schließen, dass eine direkte Regulierung der Priorisierung besser zur Innovationsförderung geeignet sei. Weder bestehen universelle Anreize für ISP zur Setzung geschlossener Standards, noch wären offene Standards in jedem Fall effizienter. Gerade auf zweiseitigen Märkten ist die Standardsetzung sehr differenziert zu betrachten, zumal die Innovationswirkung auf nachgelagerten Märkten maßgeblich von der Kostenwirkung insgesamt beeinflusst wird und die Kosten durch inadäquate Datenweiterleitung bei arbiträrer Festschreibung von Best-Effort beträchtlich sein können. Es bestehen also weder auf der Ebene der einzelnen Wertschöpfungsstufen noch bei Betrachtung der Wertschöpfungskette insgesamt oder der Relevanz von Standards für Innovation und Wettbewerb zwingende Gründe für eine über die bestehende Telekommunikationsregulierung hinausgehende Regelung der Netzneutralität in Europa und angesichts des herrschenden Wettbewerbs im Netzzugangsbereich auch nur bedingt Argumente für eine derartige Regelung in den USA.

Aus deutscher Sicht stehen bereits zwei getrennte Regelungsregime zur Verfügung, die willkürlicher Diskriminierung durch marktmächtige ISP entgegen wirken: eine sektorspezifische Regulierung im Telekommunikationsbereich mit §§16 ff. und 42 TKG sowie die kartellrechtlichen Vorschriften des allgemeinen Wettbewerbsrechts der Art. 102 AEUV und der §§19 und 20 GWB (vgl. FETZER u. a., 2012, S. 16). Diese greifen gegenüber marktmächtigen Unternehmen (vgl. JÄCKEL, 2013, S. 178), weshalb sie nur eingeschränkt zur Durchsetzung der Netzneutralität geeignet sind, zumal die sektorspezifische Regulierung Endnutzern und Inhalte- und Diensteanbietern kaum Schutz bietet (vgl. JÄCKEL, 2013, S. 178, 180, 185). Ein Anspruch auf Zugang aus der Telekommunikationsregulierung besteht für andere ISP, nicht für Inhalte- und Diensteanbieter, sodass diesen gegenüber weiter von der Nicht-Diskriminierung abgewichen werden kann (vgl. FETZER u. a., 2012, S. 17). Da jedoch die Differenzierung zwischen einzelnen Nachfragern laut §42 Abs. 1 TKG eines sachlichen Grundes bedarf und die einzelnen Qualitätsstufen prinzipiell jedermann zu denselben Konditionen zugänglich sein sollen, sind die ISP in ihren Handlungen keineswegs unbeschränkt (vgl. FETZER u. a., 2012, S. 18 f.). Die zusätzliche Schutzwirkung einer als Differenzierungsverbot gefassten Netzneutralität (Best-Effort, Einheitsqualität) über die bestehenden Regelungen hinaus lässt sich argumentativ kaum begründen. Eine flächendeckende Mindestversorgung kann im Gegensatz zu einer flächendeckenden optimalen Infrastruktur über den *Grundversorgungsauftrag* aus Art. 87 f. Abs. 1 Grundgesetz hergeleitet werden (vgl. JÄCKEL, 2013, S. 165 sowie die dort angegeben Literatur). Die Festlegung von Mindeststandards für die Datenübertragung wendet sich nicht in erster Linie gegen Marktmachtmissbrauch. Sie dient vielmehr der Reduzierung des durch die positiven externen Effekte der gegenseitigen Verfügbarkeit resultierenden Problems der potentiellen Unterversorgung mit Datenweiterleitungskapazität, das gerade auch bei einer Vielzahl kleiner Anbieter relevant ist, ohne dass sie notwendigerweise eine Gleichbehandlung aller Datenpakete impliziert (vgl. BRENNAN, 2011). Daher bleibt eine derartige Regelung unabhängig von der Marktform sinnvoll.

Ebenso wäre ein Sonderkündigungsrecht in Verbindung mit Informationspflichten der ISP eine Maßnahme, die zur Reduktion der Wechselkosten einerseits und der Hervorhebung von Wechselanlässen andererseits beiträgt und die Kundenbindung der Endkonsumenten und damit die Marktmacht der ISP schwächt (vgl. DEWENTER und RÖSCH, 2012b, S. 35).





**Teil IV**  
**Analyse**



## 6 Wettbewerbswirkungen von Priorisierungsregimen: Modellvorhersagen

Anhand der in Teil II (Technische Grundlagen) und Teil III) Ökonomische Grundlagen herausgearbeiteten Erkenntnisse lassen sich folgende Kriterien für die Performance eines Priorisierungsregimes aufstellen. Zunächst ist zu ermitteln, wie es das Problem der Überlast sowohl in der kurzen als auch in der langen Frist löst (Lastmanagement), ob also die bestehende Infrastruktur effizient genutzt wird. Hinzu kommt die Frage, ob hinreichende Anreize zur Lastverteilung und Lastreduzierung an Endnutzer (EN) und Inhalte- und Diensteanbieter (CP) gesendet werden und ob die ISP in der langen Frist ausreichende Anreize zum Netzausbau besitzen (Lastreduktion/Netzausbau). Des Weiteren ist relevant, ob die ISP als Plattformanbieter bestehende indirekte Netzwerkeffekte zwischen den Nutzergruppen (CP und EN) internalisieren können (Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte). Nicht zuletzt stellt sich die Frage, ob ein Priorisierungsregime zusätzliche Möglichkeiten zur Erlangung marktbeherrschender Stellungen bzw. deren Ausnutzung schafft und wie damit umzugehen ist (Wettbewerbswirkung). Dies wird anhand einer umfassenden und aktuellen Übersicht der in der Literatur verwendeten Modelle für verschiedene Marktconstellationen und Priorisierungsvarianten dargestellt. Auf die zentralen Beiträge wird jeweils ausführlich eingegangen, die Ergebnisse der Anwendung des Analyseschemas werden tabellarisch für die Summe der Literatur zum Thema erfasst.

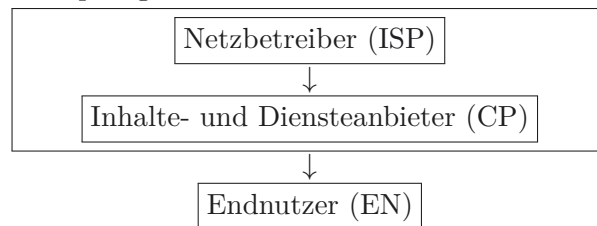
Bei der bestehenden Marktstruktur handelt es sich weder beim Internet als Ganzem noch bei einzelnen ISP generell um Plattformen, die ihre Einnahmen über die einzelnen Nachfragergruppen so optimieren, dass die Preisstruktur zweiseitiger Märkte erreicht wird (vgl. HAU und BRENNER, 2009, S. 62). Das Netz besteht aus ineinander geschachtelten Plattformen, die Elemente verketteter Märkte aufweisen. Die Aussagen der 2SM Theorie können ebenso wenig direkt übernommen werden wie die Aussagen zur vertikalen Integration. Zur Modellinterpretation und zu der anschließenden Erarbeitung einer Politikempfehlung werden daher die Erkenntnisse beider Theoriestränge herangezogen. In Abschnitt 6.1 werden die Bewertungen beider Theorien bezüglich der innerhalb der Modelle verwendeten Operationalisierungen der Netzneutralität vorangestellt, die Tabelle 6.1 knapp zusammenfasst.

Interdependenzen zwischen Marktstruktur, dem Grad der Zweiseitigkeit des beobachteten Marktes und der Internalisierung der bestehenden indirekten Netzwerkeffekte sowie der innerhalb des Modells gewählten Modellierung der Überlastproblematik stehen im Mittelpunkt von Abschnitt 6.2-6.3 (vgl. VALLETTI, 2011, S. 88 für eine ähnliche Übersicht). Während für alle Probleme einzeln bereits Lösungswege aufgezeigt wurden (die in Kapitel 5 besprochene Missbrauchsaufsicht bzw. die fehlende Notwendigkeit eines allgemeinen Verbots vertikaler Integration, die besondere Schwierigkeit der wettbewerbspolitischen Behandlung zweiseitiger Märkte [vgl. Kapitel 4] sowie unterschiedliche Möglichkeiten technischer [vgl. Abschnitt 3.5] und pekuniärer [vgl. Abschnitt 3.6] Steuerung der Überlast zur Verringerung der Gesamtkosten der Netznutzung), folgen nun die Wechselwirkungen der einzelnen Phänomene.

## 6.1 Vergleich der Sicht der vertikalen Integration und der Sicht der zweiseitigen Märkte

Dieser Abschnitt stellt die Erkenntnisse aus Kapitel 4 und Kapitel 5 gegenüber. Es wird kurz erörtert, welche Aspekte eines Marktes für die Verwendung der beiden Konzepte in Modellen relevant sind und wie sich die Politikempfehlungen der beiden Theoriestränge unterscheiden, um in der Folge die vorhandenen Modelle zur Wirkung der Netzneutralität besser beurteilen zu können. Dafür werden die Aussagen beider Theoriestränge zu im Zusammenhang mit der Netzneutralität diskutierten potentiell kritischen Verhaltensweisen, Predatory Pricing, Blocking und Throttling, Preisdifferenzierung sowie zur Innovationswirkung, einander gegenübergestellt.

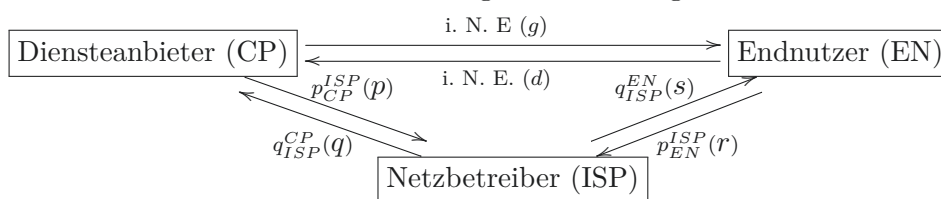
Abbildung 6.1: Wertschöpfungskette innerhalb des Internets bei vertikaler Integration



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 6.1 zeigt stilisiert die Vorstellung von der kommerziellen Form verketteter Märkte. Die Beziehungen auf einem zweiseitigen Markt folgen dem in Abbildung 6.2 dargestellten Muster. Das wesentliche Unterscheidungsmerkmal besteht also in der Interpretation der Rolle der ISP. Auf zweiseitigen Märkten interagiert der Plattformbetreiber mit sämtlichen Nachfragergruppen, um so entweder Transaktionen zwischen einzelnen Partnern zu ermöglichen (Handelsplattformen) oder als Intermediär Transaktionskosten zu minimieren und Inhalte und Dienstleistungen zu aggregieren. Demgegenüber fungiert ein vertikal integrierter ISP als Anbieter von Vorprodukten (Netzzugang) für ein Endprodukt (Internet), das mit dem Durchlaufen einer weiteren Produktionsstufe entsteht und an die EN abgegeben wird. EN gehen eine vertragliche Beziehung zum ISP ein, Inhalte und Dienstleistungen werden häufig unentgeltlich an sie abgegeben, während Zahlungen an den ISP erfolgen (vgl. HAGIU und LEE, 2011, S. 680, zu den verschiedenen Konstellationen). Diese Transaktionsstruktur ist für verkettete Märkte insofern eher untypisch, als auch Interaktionen zwischen der nachgelagerten statt der vorgelagerten Stufe und den Konsumenten üblich sind, daher kommt die Interpretation zweiseitigen Märkte der Realität näher. Bei Vorliegen von indirekten Netzeffekten ist eine Übertragung der Erkenntnisse aus der Analyse von Nicht-Plattformmärkten nur unter Berücksichtigung der Externalitäten möglich. Die Aussagen lassen sich nicht direkt auf mehrseitige Märkte beziehen, vielmehr muss untersucht werden, ob die Tatbestände auf zweiseitigen Märkten unter Umständen andere wettbewerbliche Wirkungen haben (vgl. Abschnitt 4.5, S. 93).

Abbildung 6.2: Zweiseitige Märkte



Quelle: Eigene Darstellung

### 6.1.1 Predatory Pricing

Die Ausdehnung des Tätigkeitsfelds eines Plattformbetreibers auf eine zweite Nachfragerseite muss im Kontext der zweiseitigen Märkte (2SM) keinesfalls zwingend ein Versuch der Errichtung von Marktzutrittsbarrieren (mögliche industrieökonomische Interpretation des Tätigwerdens von Monopolisten auf nachgelagerten Wertschöpfungsstufen [vgl. Problem 3, S. 117]). Auf zweiseitigen Märkten könnten Plattformanbieter üblicherweise von einer der beiden Nachfragergruppen bereitgestellte Inhalte- und Dienstleistungen produzieren, um ein glaubhaftes Signal in Bezug auf die Erreichung der kritischen Masse zu setzen und die Plattform zu etablieren (vgl. Hypothese 16, S. 74 und Hypothese 22, S. 83 und EVANS (2003b, S. 334 sowie S. 325, mit Bezug auf Microsoftanwendungen für die Windowsplattform)). Das Vorhandensein einer hinreichend großen Auswahl an komplementären Inhalten kann aufgrund eines bestehenden *Chicken-and-Egg* Problems die Voraussetzung für das Erreichen der kritischen Masse des Hardwaremarktes darstellen (vgl. STREMERSCHE u. a., 2007, S. 52) und die Inhalteproduktion durch den Plattformbetreiber motivieren. Die Preisentwicklung dürfte sowohl beim Versuch der Marktmachtausdehnung durch *Predatory-Pricing* als auch bei der Bereitstellung einer kritischen Masse an (Software-)Komplementen durch geringere als branchenübliche Preise gekennzeichnet sein. Sie weist also dieselben Merkmale auf, und verrät nicht über die Intention des Plattformanbieters (vgl. Hypothese 17, S. 75).

Die Beurteilung von Preisen unterhalb des Grenzkostenniveaus durch die 2SM Theorie und die Industrieökonomik ist diametral entgegengesetzt. Die Wahl des Interpretationsmusters ist daher entscheidend für Folgerungen bezüglich wirtschaftspolitischer Eingriffsnotwendigkeiten. Durch die diskutierten Operationalisierungen der Netzneutralität kann *Predatory Pricing* kaum verhindert werden, es sei denn eine EQ bzw. Best-Effort (BE) Regelung beinhaltet zusätzliche Preisregulierungskomponenten. Diese zementieren im ungünstigsten Fall eine suboptimale Preisstruktur und verhindern eine Ausdehnung auf neue Marktsegmente.

### 6.1.2 Blocking und Throttling

Wirkt die reine Präsenz auf der Plattform netzwerkeffektbegründend und ist eine Plattformpräsenz rein technisch nicht auf das Tätigwerden des Plattformbetreibers angewiesen, begrenzt die Implementierung von Zutrittsgebühren den Plattformbeitritt. Dieses Blockieren nicht zahlender Nachfrager unabhängig von der Nachfragergruppe (EN, CP) ist die notwendige Bedingung der optimalen Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte. Entsprechende Anreize bestehen, wenn eine Nachfragergruppe negative indirekte oder direkte Netzwerkeffekte generiert.

Für lediglich verkettete Märkte wurde eine Reihe von Szenarien diskutiert (Kapitel 5), in denen für am Endkundenmarkt aktive Anbieter eines Vorproduktes Anreize zur Nichtbelieferung nachfolgender Wertschöpfungsstufen bestehen (vgl. insbesondere SCHEWICK, 2007, S. 342). Im Bereich der TAL erscheint ein natürliches, nicht bestreitbares Monopol plausibel. Dennoch sind weder vertikale Bindungen noch ein Unternehmenszusammenschluss generell als blockingbegünstigend zu werten. Bei Regulierung der Plattformpräsenz durch den Plattforminhaber können Newcomer über ein Zusammenschaltungsregime<sup>1</sup> den Zugang zu den EN sicherstellen. Solange hier die On-Net/Off-Net Regel durch den Incumbent nicht verletzt wird, sollten Newcomer auf dem Inhalte- und Dienstemarkt nicht benachteiligt sein. Da die Zusammenschlusspraktik für jede CP-ISP-Kombination eine vertragliche Regelung der Datenweiterleitung über bestehende Transit- und Peeringabkommen umfasst, ist die Datenweiterleitungsqualität jeweils bereits implizit geregelt. Eine ZPR verhindert lediglich direktere Verträge mit individuelleren Qualitätsspezifikationen. Mit zunehmender Relevanz des Mobilfunks für den Internetzugang verliert der *bottleneck* TAL an Bedeutung (vgl. KNEIPS, 2013, S. 43f., 46-48 zur Verringerung der Relevanz bestehender Bottlenecks im Bereich Telekommunikationsinfrastruktur generell). Der Trend zum Zugang über multifunktionale Geräte und zur Nutzung von Apps steigert zudem die Wechselbereitschaft der Nutzer (vgl. BEARD u. a., 2011, S. 3).

Bei bestehender Regulierung auf dem Ausgangsmarkt möglicherweise erhöhte Regulierungsnotwendigkeiten auf nachgelagerten Märkten sollten auf zweiseitigen Märkten keiner grundsätzlich anderen Logik folgen als auf einseitigen Märkten (vgl. Anmerkung 1 & 2). Die in Europa bestehende Telekommunikationsregulierung schafft daher möglicherweise Anreize für die ISP, in diesem Segment nicht zu erzielende Monopolgewinne auf einer nachgelagerten Wertschöpfungsstufe bzw. über eine andere verbundene Marktseite zu erwirtschaften. Aufgrund des *see-saw*-Effektes lassen sich eventuelle Auswirkungen der zusätzlichen Regulierung weiterer Nachfragerseiten schwerer prognostizieren (vgl. WEYL, 2010, zur geringen Prognostizierbarkeit der Reaktion auf Preisänderungen; bzw. synonym *topsy-turvey Effekt* ROCHET und TIROLE, 2004, S. 34), als es bei der Regulierung nachfolgender Wertschöpfungsstufen auf vertikal integrierten Märkten der Fall ist. Verzerrungseffekte der Regulierung träten in beiden Marktstrukturen auf. Die Richtung der Effekte ist jedoch nur bei verketteten Märkten prognostizierbar. Falls eine Zugangsregulierung ähnliche Wirkungen entfaltet wie eine Festsetzung des Preisniveaus der Plattform blieben deren Preisstruktur und damit die Internalisierungsmöglichkeiten weitgehend unberührt.

Bereits die Klassifikation eines Marktes als zweiseitiger Markt, wie sie für das Internet und eine Reihe von Teilmärkten innerhalb des Internets regelmäßig vorgenommen wird, lässt einen eingeschränkten Zugang der CP oder der EN zur Plattform unkritischer erscheinen, da dieser gegebenenfalls zu einer effizienteren Allokation führt (vgl. Hypothese 9, S. 69). Interpretationsgemäß handelt es sich bei den CP nicht um (potentielle) Konkurrenten des ISP auf dem Endkonsumentenmarkt. Wie die EN agieren die CP als Nachfrager auf dem

<sup>1</sup>Eine direkte Vernetzung des ISP mit den CP ist je nach Standort dieser Marktteilnehmer für die Newcomer auf dem Inhalte- und Dienstemarkt mit geringeren Kosten verbunden (Infrastrukturerstellung, vgl. Anmerkung 7). Dies gilt sowohl in der Interpretation des Internets als verkettetem Markt als auch, wenn davon ausgegangen wird, dass es sich um einen zweiseitigen Markt handelt. Allerdings ist es auf zweiseitigen Märkten im Duopol essentiell für Wettbewerber auf dem Plattformmarkt, über hinreichend Differenzierungsparameter (bspw. im Zusammenspiel von Zugangs- und Nutzungsgebühr oder in der Zusammensetzung der jeweiligen Nachfragergruppen) vom Incumbent zu verfügen, da sonst ein dauerhafter Wettbewerb gefährdet sein könnte (vgl. Hypothese 21, S. 82; Hypothese 23 + 24; S. 84, Hypothese 27, S. 86).

Plattformmarkt. Insgesamt werden in der 2SM Theorie von der Bedienung des Plattformmarktes über eine integrierte Plattform statt über separierte Anbieter marktausdehnende Effekte erwartet (vgl. Hypothese 1, S. 65). Würden auf verketteten Märkten zwei hintereinandergeschachtelte Monopolisten von einem integrierten Monopolisten ersetzt, sind Effizienzgewinne durch die Verhinderung doppelter Marginalisierung möglich (TIROLE, 1993, S. 438 f.), die ebenfalls als Marktausdehnung interpretiert werden könnten. Anders als auf zweiseitigen Märkten ist eine Marktausdehnung über das im Fall des vollkommenen Wettbewerbs erreichte Maß hinaus (Hypothese 2, S. 65) unplausibel. In beiden Fällen profitieren nicht nur die Netzbetreiber von der Ausdehnung der angebotenen Menge. Sowohl bei vertikaler Integration als auch bei zweiseitigen Märkten partizipieren die EN und der Anbieter der nachgelagerten Stufe (bzw. die CP als Nachfragergruppe) an den höheren Gewinnen der ISP (Hypothese 5 & 7 - 8, S. 67 - 68).

Blocking oder Throttling werden weder durch eine ZPR<sup>2</sup> noch ein Gebot zur BE Datenweiterleitung oder zur Bereitstellung einer einheitlichen Datenweiterleitungsqualität unterbunden, solange sie nicht durch eine Qualitäts- und Mengenregulierung (ZPR) bzw. eine Preisregulierung (BE und EQ) flankiert werden. Außerdem erzwingen weder die allgemeine Industrieökonomik noch die 2SM ein generelles Verbot des Blocking oder Throttling durch ISP. Insbesondere dann nicht, wenn es sich bei den kritisierten Praktiken um Netzwerkmanagement zur Effizienzförderung des Datentransports (vgl. Abschnitt 3.5) handelt bzw. ein Lastmanagement oder eine Lastreduktion über preisliche Steuerung (vgl. Abschnitt 3.6) angestrebt werden. Hierfür gibt es mit der Notwendigkeit der Zugangsbeschränkung für eine effiziente Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte, der abnehmenden Relevanz des Bottlenecks TAL und der damit einhergehenden geringeren Wahrscheinlichkeit negativer Wettbewerbswirkungen sowie Regulierungskosten zu viele Gegenargumente für ein derartiges Verbot.

### 6.1.3 Preisdifferenzierung

Da die ökonomische Theorie die Frage nach einer positiven Wohlfahrtswirkung der Preisdifferenzierung mit einem qualifizierten Ja beantwortet und eine Steigerung der Wohlfahrt über Gewinnsteigerungen des Anbieters sowie über mögliche positive Auswirkungen auf die Konsumentenrenten postuliert, wenn es zu einer Ausweitung der angebotenen Menge kommt (vgl. VARIAN, 1985, S. 875), ist die Abgabe einer identischen Leistung zu unterschiedlichen Preisen kein generelles Problem, weder auf einseitigen noch auf mehrseitigen Märkten.

Preisdifferenzierung zwischen Angehörigen der unterschiedlichen Nachfragerseiten wirkt auf zweiseitigen Märkten anders als auf verketteten Märkten (vgl. Problem 2) nicht grundsätzlich potentiell marktmachterhaltend, sondern ermöglicht die Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte und stellt somit die Voraussetzung für die wohlfahrtserhöhende marktausdehnende Wirkung der Plattform dar. In Konsequenz sind die für den vertikalen Fall

<sup>2</sup>Ein Verbot der Bepreisung der CP ist diskriminierend gegenüber den EN. Dies beklagen bereits BRITO u. a. (vgl. 2010, S. 4) in der Terminologie der klassischen Industrieökonomik, wenn sie betonen, dass hier eine ungerechtfertigte Differenzierung zwischen der Behandlung der Verlagerung von Marktmacht auf vor- bzw. nachgelagerte Märkte vorliege, ohne dass die notice of proposed rulemaking (NPRM) auf den Unterschied zwischen diesen Marktstufen eingehe. SPETA (vgl. 2011, insbesondere S. 1732-1749) verdeutlicht, dass auch CP durchaus in einer marktmächtigen Position sein und Zahlungen erwirken können. Dies unterstreicht die Fragwürdigkeit einer ausschließlichen Regulierung der ISP.

zu befürchtenden wettbewerbs- und innovationsreduzierenden<sup>3</sup> Wirkungen auf zweiseitigen Märkten weniger wahrscheinlich, sodass negative Auswirkungen auf die Konsumentenrenten eher zu verneinen sind. Preisdifferenzierung ist auf zweiseitigen Märkten also positiv zu beurteilen, solange Nachfrager unterschiedlicher Nachfragergruppen betroffen sind.

Wird die Preissetzungssouveränität der ISP begrenzt, entweder durch eine ZPR<sup>4</sup> oder indem die Preise für die einzelnen Nachfragergruppen an die jeweiligen Kosten gekoppelt werden, ist die Quersubventionierung zwischen den Gruppen eingeschränkt und die Plattform kann die indirekten externen Netzwerkeffekte nicht optimal ausnutzen (vgl. FAULHABER und FABER, 2010, S. 320). Die Chance für den Marktzutritt weiterer Unternehmen verschlechtert sich. Ein Priorisierungsregime, das eine strikte Preisregulierung einschließt, ist also aus Sicht der 2SM kritisch zu betrachten. Auch auf verketteten Märkten spricht nichts für ein generelles Verbot der Preisdifferenzierung für den Datentransport. Weder ist davon auszugehen, dass die ISP über so starke Marktpositionen verfügen, dass auf eine gesonderte Prüfung der Aufgreifkriterien verzichtet werden kann (vgl. Hypothese 43, S. 126), noch bestehen allgemeine Anreize zur Marktmachtausdehnung auf nachgelagerte Teilmärkte. Innerhalb des breit gefächerten Wettbewerbsraums Internet verfügen Spezialisten auf räumlichen und sachlichen Teilmärkten über deutliche Wettbewerbsvorteile (vgl. Hypothese 44 - 45, S. 126 - 127). Komplementaritäten, die einem ISP mögliche Wettbewerbsvorteile auf nachgelagerten Wertschöpfungsstufen verschaffen, sind deshalb höchstens außerhalb der bereits besetzten Nischen relevant (vgl. Anmerkung 9, S. 121), Gleiches gilt für Informationsvorsprünge (vgl. Problem 7, S. 121). Qualitätsdifferenzierende Angebote stellen unter diesen Umständen einerseits ein Signal für vorhandenen Wettbewerb dar (vgl. Hypothese 46, S. 128) und ermöglichen ihn andererseits. Unter diesem Gesichtspunkt ist eine ZPR weder von der 2SM Theorie noch von der Industrieökonomik zu begrüßen. BE und EQ stellen mit ihrer Verneinung der Qualitätsdifferenzierung und der Reduktion der ISP Optionen auf die relative und absolute Gleichbehandlung aller Nachfrager ebenfalls keine Notwendigkeiten dar, ermöglichen jedoch immerhin eine Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte zwischen CP und EN über Zugangsbepreisung oder Terminierungsgebühren.

Auf zweiseitigen Märkten ist die Preisdifferenzierung bspw. über zweiteilige Tarife (vgl. Hypothese 14, S. 73) innerhalb einer (möglicherweise heterogenen) Nachfragergruppe von Preisdifferenzierung zwischen den Nachfragergruppen abzugrenzen. Die mit Preisdifferenzierung innerhalb einer Nachfragergruppe verbundene Konsumentenrentenabschöpfung erhöht die Gewinne des Plattformbetreibers und somit unter Umständen dessen Investitions- und Innovationsanreize. Die Abhängigkeit der positiven Wohlfahrtswirkung der Preisdifferenzierung von Multihomingmöglichkeiten (vgl. Hypothese 34, S. 90) erschwert eine Beurteilung der Wirkung der nachfragergruppeninternen Preisdifferenzierung auf zweiseitigen Märkten mit Plattformwettbewerb.

<sup>3</sup>Die Gewinnerzielung aus der Interaktion zwischen CP und EN bedingt einen im Vergleich zu vertikal integrierten Unternehmen größeren Anreiz der Plattform zur Attrahierung von CP. In der Folge können Verhandlungsprobleme (vgl. Problem 4, S. 119) besser überwunden werden. Die Plattform kann einerseits die Transaktionskosten für die Verhandlungen mit einer Vielzahl von CP besser beeinflussen und hat aufgrund des Mengeneffektes einen Anreiz, diese zu senken. Andererseits profitiert sie von einer glaubhaften Bindung an Verhandlungslösungen überproportional und besitzt sowohl die Anreize als auch die Fähigkeit, Lösungen bei Verhandlungsproblemen bezüglich der Datenweiterleitungsmodalitäten herbeizuführen und *Hold-Up* Situationen zu vermeiden.

<sup>4</sup>Für die Unangemessenheit des ZPR im Monopol siehe: Hypothese 4, S. 66 sowie Hypothese 11, S. 70. Tatsächlich ist weder der Datentransport noch der Netzzugang für CP kostenlos, lediglich die Terminierung beim EN wird nicht gesondert bepreist (vgl. WIEWIORRA, 2012, S. 12 f.).



Multihoming auf lediglich einer Nachfrageseite verringert den Wettbewerb um die betroffene Seite, erhöht die Abschöpfung der Konsumentenrenten der Nachfrageseite mit Multihoming und verringert die Wahrscheinlichkeit der dauerhaften Marktpräsenz mehrerer Plattformen (vgl. Hypothese 28 - 29, S. 87). Ein Potential zur Präsenz auf mehreren Plattformen für Mitglieder aller Nachfragerseiten ist zum einen aus allgemeinen wettbewerbspolitischen Erwägungen heraus wünschenswert und zählt zum anderen im Kontext der zweiseitigen Märkte zu den Voraussetzungen für einen Preiswettbewerb auf allen Nachfragerseiten. Für vertikal integrierte Märkte wirken Lieferverpflichtungen eines Monopolisten für alle Nachfrager ähnlich wie verpflichtende Multihomingmöglichkeiten. Sie sind mit erheblichen Regulierungskosten (vgl. BAUER, 2014, S. 663 zu den Ursachen zu positiver Bewertung regulatorischer Eingriffe) durch flankierende Qualitäts- und Preisregulierung verbunden (vgl. Anmerkung 13, S. 124) und werden ausschließlich für marktmächtige Unternehmen diskutiert. Vertragliche, nicht technologiebedingte, Einschränkungen des Multihoming durch marktbeherrschende Plattformen könnten als möglicher weiterer Missbrauchstatbestand gewertet und gegebenenfalls unterbunden werden. Beide Maßnahmen sind keine allgemein anzuwendenden Bestandteile eines effizienten Priorisierungsregimes, sondern sollten jeweils aus Einzelfallentscheidungen folgen.

Sowohl unter dem Aspekt der Nichtäquivalenz von Teilnahme- und Transaktionsgebühren bei unvollkommenen Informationen des Plattformanbieters über die Größe der potentiellen Nachfragergruppen und die Stärke der indirekten Netzwerkeffekte (vgl. Hypothese 15, S. 74) und der damit einhergehenden Informationsgewinnungsfunktion zweiseitiger Tarife als auch unter dem Aspekt der Erleichterung des Wettbewerbs durch Plattformdifferenzierung über die Betonung unterschiedlicher Tarifelemente sollte ein effizientes Priorisierungsregime Plattformbetreiber in der Wahl der zulässigen Tarife bzw. Tarifelemente nicht unzumutbar einschränken. Dass aus Nutzersicht die Äquivalenz von Teilnahme und Transaktionsgebühren auf zweiseitigen Märkten im Monopol (vgl. Hypothese 13, S. 73) im Wettbewerb nicht besteht, spricht ebenfalls gegen eine Beschränkung. Preisdifferenzierung und die hierfür notwendigen Instrumente sind aus der Sicht der 2SM Theorie nicht generell abzulehnen. Die Bewertung von *exklusiven Verträgen* und *Tying* durch die 2SM Theorie (vgl. Hypothese 30 - 32, S. 88 - 89) rechtfertigt ebenfalls kein generelles Verbot, da die jeweiligen Wirkungen abhängig von der Wettbewerbssituation sind. Die Industrieökonomik bewertet ein generelles Preisdifferenzierungsverbot für vertikal integrierte Monopolisten zwar nicht durchgängig negativ. Werden Nachverhandlungen erschwert bzw. unmöglich, kommt es aber zur unerwünschten Nebenwirkung einer glaubhaften Bindung des Monopolisten an überhöhte Preise. Daher ist ein Preisdifferenzierungsverbot nicht zu befürworten. Mögliche Preisregulierungen bergen sowohl bei verketteten Märkten als auch bei zweiseitigen Märkten das zusätzliche Problem, dass die von der Regulierungsbehörde festgelegten Preise dynamisch angepasst werden müssten, um Ineffizienzen durch eine im Zeitablauf größer werdende Differenz zwischen dem Regulierungspreis und dem tatsächlich angemessenen Preis zu verhindern und einen effektiven Schutz des Best-Effort Internets zu gewährleisten (vgl. KÖRBER, 2012, S. 59 zur Notwendigkeit von Standardanpassungen). Während Plattformen und vertikal integrierte Unternehmen im Gewinnmaximierungsstreben einen intrinsischen Anreiz zu entsprechenden Anpassungen haben (vgl. Hypothese 50, S. 134.) und so sowohl die Netzauslastung optimieren, als auch auf Dauer effiziente Anreize für die anderen Marktteilnehmer setzen (vgl. Hypothese 51, S. 134), trifft dies auf die Regulierungsbehörde nur in eingeschränktem Maße zu.

#### 6.1.4 Innovationsanreize

Das Priorisierungsregime einschließlich der Entscheidung über die Netzneutralität berührt ausschließlich die Geschwindigkeit und den Preis der Datenweiterleitung, nicht die Inhalte von Plattformen. Trotzdem, oder gerade deswegen beeinflussen Rahmengesetzgebung und übliche allgemeine Geschäftsbedingungen (vgl. WU, 2007, S. 406, zu Nutzungseinschränkungen bei Mobilfunkverträgen) das Entstehen bestimmter Plattfortmtypen. Der Erfolg von Flickr, Facebook, Mega-Upload beruht maßgeblich auf Nutzungseinschränkungen privater Netzzugänge bezüglich des Betriebs von Servern. Das Teilen privater Inhalte mit Dritten ist auf die Existenz derartiger Dienste angewiesen, solange EN nicht selbst in Serverkapazitäten investieren. Die Toleranzschwellen der Nutzer restringieren akzeptable Verzögerungen von Anwendungen (bspw. Videostreaming und VoD), sodass Geschwindigkeit und Qualität der Datenweiterleitung für Plattformen (bspw. für youtube und iTunes) zentral sind. Alle Operationalisierungen (ZPR, BE, EQ) begrenzen die Optionen für die Sicherstellung der Dienstqualität und wirken tendenziell innovationshemmend.

Potentieller Wettbewerb auf zweiseitigen Märkten resultiert aus (Binnen-)Differenzierung des bestehenden Plattformmarktes über die Schaffung zusätzlicher Heterogenität (vgl. Hypothese 38, S. 92) oder über Preisdifferenzierung. Er ist nicht nur in Abwesenheit von Marktzutrittschmnhnissen relevant. Möglicherweise geringere Kapitalanforderungen bei der Schaffung eines neuen Marktes im Vergleich zum Zutritt auf einen bestehenden können dem Incumbent einen Vorsprung verschaffen. Anekdotische Evidenz legt nahe, dass dies nicht in jedem Fall relevant sein muss. 2004 stellte G-mail seinen Kunden 1 GB Speicherplatz zur Verfügung (siehe <http://news.cnet.com/Google-to-offer-gigabyte-of-free-e-mail>). Bestehende unentgeltliche E-Mail Anbieter konnten dieses Angebot aufgrund ihrer größeren installierten Basis nur mit hohen Kosten replizieren (vgl. ANDERSON, 2011, S. 134-140).

QoS erweitert die bestehenden Lastmanagementtools der ISP um eine kurzfristig greifende, preisliche Variante der Lastverteilung und Lastbeschränkung. Die Festlegung auf einen Standard zur Datenweiterleitung wird von Netzneutralitätsbefürwortern als Instrument zur Innovationsförderung betrachtet, da unterstellt wird, dass *offene Standards* mehr Innovationsmöglichkeiten bieten als geschlossene. Aus industrieökonomischer Sicht besteht hier kein wirklicher Regulierungsbedarf. Auf vertikal integrierten Märkten sind geschlossene Standards nicht zwangsläufig (vgl. Hypothese 47, S. 131) und bei hinreichendem Wettbewerb auf mindestens einer der betroffenen Wertschöpfungsstufen ist die innovationsreduzierende Wirkung geschlossener Standards auf Teilnetze eingeschränkt (vgl. Problem 8, S. 131). Radikale Innovationen wirken aus Sicht der bereits am Markt präsenten Unternehmen negativ auf bestehende Gewinne (vgl. Problem 9, S. 132). Neuerungen werden aus Sicht der Konkurrenten interessanter, je weniger sie vom Incumbent zu erwarten sind. Die Verringerung inkrementeller Innovationen durch Verhandlungsprobleme (vgl. Problem 10, S. 133) könnte demgemäß zusätzliche Anreize für radikale Innovationen schaffen. Die Anreize des Incumbent zu Nachahmungsinnovationen sollten durch das Priorisierungsregime unberührt bleiben (vgl. Hypothese 49, S. 134). Generell bestehen auf vertikal integrierten im Vergleich zu zweiseitigen Märkten tendenziell geringe Innovationsanreize, da hier selbst bei offenen Standards die positiven externen Effekte aus der Innovation unvollständiger internalisiert werden (vgl. Anmerkung 15, S. 133). Unter Innovationsgesichtspunkten besteht also möglicherweise eine Rechtfertigung für die Festlegung eines offenen Standards. Solange die zur Priorisierung verwendeten Standards ebenfalls offen wären, gäbe es allerdings keinen Grund, sich ausge-

rechnet auf BE zu kaprizieren. Ein Verbot der absoluten bzw. der relativen Priorisierung lässt sich nicht mit Innovationsargumenten rechtfertigen, und auch das Verbot der Bepreisung eines bestimmten Gruppe von Marktteilnehmern ist nicht innovationsfördernd. Die tatsächlichen Regulierungserfordernisse sind abhängig von der Marktstruktur und auf zweiseitigen Märkten gegenüber der bereits konstatierten geringen Festschreibungsnotwendigkeit offener Standards auf vertikal integrierten Märkten zusätzlich gemindert.

### 6.1.5 Beurteilung der Operationalisierungsvarianten der Netzneutralität innerhalb der Modelle

Die vorliegenden Modellen verwenden drei Operationalisierungsvarianten für Regulierung: ZPR, BE, EQ. Die ZPR ist das generelle Verbot der Bepreisung der CP, BE untersagt die relative Priorisierung und schreibt die bisherige Routingpraxis fest, eine EQ macht das Angebot unterschiedlicher absoluter Übertragungsqualitäten unmöglich, wobei eine EQ<sup>i</sup> Qualitätsdifferenzen zwischen unterschiedlichen Anbietern weiterhin zulässt. Das bisherige Priorisierungsregime entspricht einem BE ohne differenzierte Priorisierung. Preise für die Datenweiterleitung variieren sowohl für die CP als auch für die EN mit der gewählten Datenmenge und den sonstigen erbrachten Leistungen. Service Level Agreement (SLA) realisieren ggf. eine qualitätsabhängige Bepreisung im Netzkernbereich. Tabelle 6.1 fasst die Beurteilung der Operationalisierungsvarianten unter dem Gesichtspunkt der technischen Effizienz der jeweiligen Regelungen sowie der Übereinstimmung mit den Erkenntnissen der 2SM und den Erkenntnissen zur vertikalen Integration (VI) zusammen. Es ist ersichtlich, dass keine der in den Modellen verwendeten Varianten aus theoretischer Sicht optimal ist.

Tabelle 6.1: Beurteilung von Operationalisierungsvarianten der Netzneutralität

	ZPR	BE	EQ
2SM	unvereinbar	k.A.	k.A.
VI	problematisch	problematisch	unvereinbar
Lastmanagement	problematisch	unvereinbar	unvereinbar

Eine ZPR ist mit der 2SM Theorie unvereinbar, da sie die auf dem Markt tatsächlich bestehenden indirekten Netzwerkeffekte bei Festlegung der regulierten Preise (0) ignoriert. Die Literatur verschleierte die Problematik, indem sie betont, dass für die positive Wirkung der ZPR die von den CP ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte im Vergleich zu den von den Konsumenten ausgehenden indirekten Netzwerkeffekten größer sein müssen (vgl. SCHUETT, 2010, S. 3). Aus Sicht der Industrieökonomik ist eine ZPR problematisch, da die intendierte Schutzwirkung nur im Fall bestehender Marktmacht eintritt, dieses Aufgreiffkriterium jedoch bewusst nicht implementiert wird. Hinzu kommt, dass Wettbewerbsbeschränkungen durch andere Marktteilnehmer (CP) nicht erfasst werden. Ein effizientes Lastmanagement kann nur erfolgen, wenn den Verursachern der Last die von ihnen generierten negativen externen Effekte zugerechnet werden. Die ZPR schließt dies für CP aus, obwohl sie zu einem beträchtlichen Teil zum Datenaufkommen beitragen. Ein Bepreisungsverbot für CP ist daher auch aus Sicht des Lastmanagements problematisch.

Die Festlegung auf die bestehende Routingpraxis BE impliziert einen Verzicht auf relative Priorisierung. In der Realität käme sie einer Festschreibung des technischen Status Quo

der späten 90er Jahre gleich, als weder CDN noch Deep Packet Inspection zur Verfügung standen. Die 2SM Theorie äußert sich nicht direkt zu Priorisierungsverfahren. Falls Priorisierung zusätzliche Heterogenität innerhalb homogener Nutzergruppen begünstigt und somit die Wahrscheinlichkeit des dauerhaften Wettbewerbs erhöht, wäre eine Festschreibung der Gleichbehandlung aller Daten aus Sicht der 2SM Theorie problematisch. Ein ähnliches Argument kann aus industrieökonomischer Sicht gegen BE angeführt werden: Differenzierung auf dem nachgelagerten Markt wird erschwert und eine Marktzutrittschürde geschaffen. Aus der Sicht der technischen Effizienz führt eine gleichberechtigte Versendung (klassisches FiFo) ohne Berücksichtigung der jeweiligen Verzögerungskosten zwangsläufig zu Ineffizienzen.

Eine EQ wird durch die 2SM Theorie nicht explizit erfasst. Modelle zu duopolistischen Plattformen legen nahe, dass eine Differenzierung der Plattformen zur Sicherung des Wettbewerbs beiträgt. Ein Angebot individueller Qualitätsniveaus zählt ebenfalls zu den möglichen Differenzierungsparametern. Falls die Regulierung eine  $EQ^{Ges}$  für alle Plattformen festlegt, würde der Wettbewerb zwischen ihnen stärker beeinträchtigt, als wenn jede Plattform *individuell* auf ein Qualitätsniveau ( $EQ^I$ ) fixiert und lediglich das gleichzeitige Angebot unterschiedlicher Qualitätsniveaus durch einen einzelnen ISP untersagt ist. Aus der Sicht der Industrieökonomik ist ein generelles Qualitätsdifferenzierungsverbot nicht zu rechtfertigen, da es nicht nur marktmächtige Anbieter betrifft und die Wettbewerbsparameter auf nachgelagerten Märkten einschränkt. Datenübertragung innerhalb eines Unternehmens schließt die Festlegung absoluter Qualitätsniveaus als eine von mehreren Varianten ein. Priorisierung ermöglicht in dieser Situation Wettbewerb zwischen integrierten und nicht integrierten Unternehmen. Aus technischer Sicht ist die Festlegung einer Einheitsqualität für die Datenübertragung nicht effizient, gleichgültig ob nur innerhalb eines Unternehmens oder unternehmensübergreifend.

Unabhängig von der konkreten Operationalisierung der Netzneutralität innerhalb der Modelle und von der Wahl der Theorie als Beurteilungsmaßstab lässt eine Netzneutralitätsregulierung negative Wohlfahrtseffekte befürchten. Diese grundlegende Hypothese wird anhand des Modellvergleichs überprüft.

## 6.2 Modellparameter

Die Darstellung der wichtigsten Modellparameter erfolgt mit der Intention, das Spektrum der unterschiedlichen Annahmen und deren empirische Fundierung (bzw. deren Fehlen) aufzuzeigen, um später eine Einordnung der praktischen Relevanz einzelner Modelle und der aus ihnen herzuleitenden Regulierungsempfehlungen zu ermöglichen.

### 6.2.1 Richtung und Ausmaß der Netzwerkeffekte

Häufig werden positive zweiseitige indirekte Netzwerkeffekte zwischen den CP und den EN (zu Netzwerkeffekten im Internet vgl. HOGENDORN, 2010) postuliert. Einige der im Netz erworbenen Fertigkeiten sind als General Purpose Technology (GPT) auch für die Handhabung von Offline-Technologien grundlegend, was die Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte erschwert (vgl. HOGENDORN, 2010, S. 196 zu positiven Spillovers bei GPT).

Andererseits gehen Überfüllungseffekte von mindestens einer der betroffenen Nachfragerseiten aus.

In der Literatur werden meist Vermutungen über Richtung und Ausmaß der Netzwerkeffekte geäußert. Selbst die jeweiligen Vorzeichen lassen sich nicht eindeutig herleiten. Lediglich ARLANDIS und BARANES (2011, S. 105) konstatieren positive Synergien zwischen der Internetpenetration und den Erlösen von CP und Intermediären sowie zwischen ISP-Investitionen und CP-Erlösen. Allgemein wird eine mangelnde Konzeptionalisierung der indirekten und direkten Netzwerkeffekte beklagt (vgl. LINDE u. a., 2012, S. 2, Tabelle 1). Bisher liegt keine detaillierte empirische Analyse der einzelnen externen Effekte vor, die zur Rechtfertigung einer Netzneutralitätsregulierung herangezogen werden könnte (BECKER u. a., 2010, S. 517). Die auf gut untersuchten Märkten wie dem Werbemarkt möglichen Plausibilitätsüberlegungen führen nicht zu eindeutigen Ergebnissen und sollten vor der Herleitung wirtschaftspolitischer Konsequenzen empirisch untermauert werden (vgl. FILISTRUCCHI u. a., 2013, S. 13). Auch ist eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Anwendungen nicht unproblematisch. Dementsprechend sollten die zur Analyse der Wirkung einer Priorisierungsregelung verwendeten Modelle alle Kombinationen indirekter Netzwerkeffekte explizit berücksichtigen. Da die einzelnen Studien dies in der Regel nicht tun, wird versucht, die entsprechenden Erkenntnisse aus der Gesamtschau der Studien herzuleiten. Aufgrund der unterschiedlichen Modelldesigns ist dies mit Schwierigkeiten behaftet. Bei auf einer bestimmten Konstellation der Netzwerkeffekte aufbauenden Schlüssen ist eine Empiriefundierung zwingend. Die Motivation der Parameterwerte erfolgt jedoch höchstens anhand von Plausibilitätsüberlegungen.

### **Spezielle direkte und indirekte Netzeffekte: Überlasteffekte**

Interessant ist, welche der beiden Nachfragergruppen das Entstehen des Überlasteffektes verursacht und wo er wirkt. Die Modelle treffen diesbezüglich unterschiedliche Annahmen. Die Wirkung der Überlast auf das Wettbewerbsergebnis ist für den Fall klassischer Telekommunikation gut untersucht. Dort führt eine stärkere Überlast sowohl im Bertrand- als auch im Cournot-Wettbewerb zu einem Rückgang der nachgefragten Menge in Kombination mit höheren Preisen, und das unabhängig davon, ob die Netzkapazität exogen vorgegeben oder endogen ermittelt wird (BAAKE und MITUSCH, 2007, S. 167). Da die Überlastwirkung direkte Implikationen auf das Internalisierungsergebnis zweiseitiger Plattformen hat (Hypothese 18 - 20, S. 76), wird die Wirkung der spezifischen Überlastimplementierung bei der Interpretation der Modellergebnisse berücksichtigt. Insbesondere im Fall der Nichtbeachtung von Überfüllungsexternalitäten sind die Ergebnisse des Modells auf veränderte Implikationen zu prüfen.

### **Spezielle direkte und indirekte Netzeffekte: Priorisierungswirkung**

Der Verzicht auf Netzneutralität hat je nach Operationalisierung der Neutralität unterschiedliche Konsequenzen für die Beteiligten. In Modellen, bei denen der Netzzugang innerhalb des nichtneutralen Regimes von der Zahlung einer Zugangsgebühr ( $ZG$ ) abhängig ist, resultiert eine möglich lastverringemde Wirkung aus dem Verzicht einiger CP auf Marktpräsenz, die Datenpakete innerhalb des Netzes werden weiterhin gleich behandelt. Bei absoluter Priorisierung sichert der ISP den CP eine bestimmte absolute Datenübertragungsqualität gegen Zahlung der Gebühr für die absolute Priorisierung ( $PG^a$ ) zu. Eine Lösung

des Überlastproblems kann bei einer derartigen Modellierung nicht untersucht werden, sie ist per Annahme für die einzelnen Qualitätsklassen vorweggenommen. Absolute Priorisierung legt stattdessen den Fokus auf die Wohlfahrtswirkung der Qualitätsdifferenzierung. Relative Priorisierung unterstellt eine bevorzugte Beförderung priorisierter Pakete gegen Zahlung einer Gebühr für die (relative) Priorisierung ( $PG^r$ ) zulasten der nicht priorisierten Pakete. Hierbei resultiert entweder ein diskreter Effekt auf die beiden Prioritätsklassen, der von der tatsächlichen Zahl der priorisierten Datenpakete unabhängig ist, oder die Wartezeit wird anhand der Warteschlangentheorie berechnet. Die Kosten der Verzögerung können durch Berücksichtigung unterschiedlicher technischer Verzögerungssensitivitäten ermittelt werden. Technische Verzögerungssensitivität der einzelnen Anwendungen und die Relevanz von Verzögerungen für die Zahlungsbereitschaft der EN sind zu differenzieren.

## 6.2.2 Marktstruktur

Die einzelnen Modelle gehen von unterschiedlichen Marktstrukturen aus, die Realitätsnähe und wirtschaftspolitische Implikationen der Ergebnisse bestimmen. Der Markt für Endnutzer wird generell als atomistisch unterstellt. Dies ist unkritisch, selbst wenn zu den EN auch Geschäftskunden zählten, die selbst keine Inhaltelieferanten sind. Zunächst werden jene Modelle referiert, die von einem monopolistischen Plattformanbieter ausgehen, da hier die Wahrscheinlichkeit positiver Wirkungen der Netzneutralität besonders hoch zu sein scheint. Auf die Darstellung der Wirkung der Priorisierung auf duopolistische CP (Unterabschnitt 6.3.1) und auf ein Kontinuum von EN und CP (Unterabschnitt 6.3.2)<sup>5</sup> folgen oligopolistische CP (Unterabschnitt 6.3.3).

In Unterabschnitt 6.3.4-6.3.5 werden Modelle behandelt, die von einer duopolistischen Struktur der ISP ausgehen. Ihre praktische Relevanz gewinnen sie aus der Dominanz von Duopolen auf lokalen US Märkten, wo der Netzzugang meist sowohl über für das Kabelfernsehen verlegte Coaxialkabel als auch über bestehende Festnetzleitungen möglich ist.<sup>6</sup> Die Modellübersicht schließt mit Modellen, bei denen mehr als zwei ISP interagieren (Unterabschnitt 6.3.6).

## 6.2.3 Timing der Entscheidungen über die Preise und Kapazitäten

Ein weiteres wichtiges Unterscheidungsmerkmal der einzelnen Modelle ist die jeweils unterstellte Spielstruktur. Während auf zweiseitigen Märkten in der Regel simultane Entscheidungen über die von den jeweiligen Nachfragergruppen zu erhebenden Preise (bzw. die angebotenen Mengen) getroffen werden, unterstellen einige der hier vorgestellten Modelle einen sequentiellen Ablauf des betrachteten Spiels. Die daraus folgenden Interdependenzen zwischen den einzelnen Preisen und den Investitionsanreizen werden ebenfalls gesondert betrachtet, da die Spielstruktur durch mögliche First Mover (Dis-)advantages die Wirkungen der Einführung eines Priorisierungsregimes auf die einzelnen Marktteilnehmer beeinflusst.

<sup>5</sup>Hierunter fallen auch die Modelle von CHOI u. a. (2015); JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014); PEITZ und SCHUETT (2015), die jeweils ein Kontinuum von CP betreffen, welche bezüglich einer interessierenden Haupteigenschaft (Lastsensitivität, Netznutzungsintensität etc.) in lediglich 2 Klassen unterteilt sind.

<sup>6</sup>Die Aussage beruht auf einer getrennten Betrachtung von Festnetz und mobilem Internet. Würden sie als Substitute betrachtet, nähme die Zahl der Gebiete in denen ein Duopol vorherrscht im Vergleich zu den Gebieten mit einer größeren Zahl an Marktteilnehmern deutlich ab (EISENACH, 2012, S. 6-7).

## 6.3 Modellübersicht

Die Implementierung der einzelnen Aspekte des Internetmarktes innerhalb der Modelle zur Wirkung eines Priorisierungsregimes finden sich in Tabelle 6.2, wobei die unterschiedlichen Varianten (z.B. Monopol und Duopol bei den ISP) einzelner Modelle doppelt aufgeführt sind (Besonderheiten der Modelle siehe Tabelle 9.2 - 9.6). Die Wirkung des Priorisierungsregimes wird anhand der Aspekte Netzauslastung, Netzgröße/ Innovationen, Zahl der CP (als Proxy für Innovationswirkungen), Wohlfahrt, Gewinne der ISP und der CP sowie Konsumentenrenten erfasst und in Tabelle 6.3 - 6.4 übersichtlich dargestellt. Eine Aufschlüsselung nach den verschiedenen Operationalisierungsvarianten der Netzneutralität erfolgt in Tabelle 6.5 - 6.8. In den folgenden Unterabschnitten werden einzelne, in der Literatur besonders einflussreiche, Modelle detailliert diskutiert. Ziel ist, aus den Unterschieden im Modellaufbau anhand eines Vergleichs der Modellergebnisse die Wirkung der Zahl der auf den jeweiligen Teilmärkten präsenten Anbieter, der unterschiedlichen Einnahmequellen (Werbung, direkte Vermarktung von Produkten an die EN), der verwendeten Preisinstrumente, der Berücksichtigung der Überlastproblematik, der Annahmen zur Marktabdeckung bei den einzelnen Nutzergruppen sowie der Behandlung vertikaler Bindungen bzw. vertikaler Integration die Wohlfahrtswirkung von Priorisierungsregimen herzuleiten.

### 6.3.1 Monopolistischer ISP - atomistische Nachfragestruktur bei den Endkunden - duopolistische Marktstruktur bei den CP

Dieser Abschnitt behandelt die beiden Modelle mit einer begrenzten Anzahl der CP. Im Gegensatz zu den folgenden Modellen entscheiden sich EN hier exklusiv für einen von zwei CP. Da die Wirkung der Annahmen bezüglich der Vollständigkeit der Marktabdeckung im direkten Vergleich der Modelle besonders deutlich wird, werden beide ausführlich dargestellt.

#### Choi und Kim (2010) - vollständige Marktabdeckung

**Annahmen** Das Modell unterscheidet sich vor allem durch die Unterstellung duopolistischer CP vom Großteil der Literatur. Wettbewerb zwischen den CP wird nicht auf die Werbeebene verlagert (wie bspw. bei KÖKSAL, 2011; REGGIANI und VALLETTI, 2012; KRÄMER und WIEWIORRA, 2012) oder durch die Annahme einer hinreichend großen Diversifikation der einzelnen CP ausgeblendet (vgl. ECONOMIDES und TÅG, 2012; MIALON und BANERJEE, 2012), sondern wird direkt abgebildet. Priorisierung erfolgt relativ (CHOI und KIM, 2010, S. 453). Die schnellere Weiterleitung priorisierter Inhalte bewirkt, dass einige EN den (priorisierten)  $CP^G$  wählen, die bei Netzneutralität  $CP^Y$  gewählt hätten. Hierdurch steigt die Summe der Präferenzabweichungskosten bei Priorisierung im Vergleich zur Netzneutralität (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 457).

Aus der Sicht des ISP ist sowohl die Wahl des Priorisierungsregimes als auch die Abschöpfungsrate mit einem Trade-off verbunden. Der Regime-Trade-off wird von der negativen Wirkung der Priorisierung auf die  $ZG_{EN}^{ISP}$  und der positiven Einnahmewirkung der  $PG^T$  bestimmt (CHOI und KIM, 2010, S. 448). Eine hohe Abschöpfungsrate erhöht einerseits die Gewinne in der Gegenwart, andererseits senkt sie die Investitionsanreize des  $CP^G$  und wirkt

Tabelle 6.2: Überblick über die dargestellten Modelle zur Netzneutralität

Modell	Neutralitätsdefinition	Zahl der ISP	Zahl der CP	Zahl der CNP	Zahl der EN	Wirkungsrichtung der Netzeffekte (relative Größe der direkten und indirekten Netzeffekte in Klammern)
CHOI und KIM (2010)	ZPR/BE	1	2	-	$\infty^*$	$EN_i \rightarrow CP_i +$ CP-Qualität $\rightarrow$ EN: 0, CP $\rightarrow$ CP -
Guo (2012)	ZPR/BE	1	2	-	$\infty^{**}$	EN $\rightarrow$ CP+ EN $\rightarrow$ EN-
ECONOMIDES (2008)	ZPR	1	1	-	$\infty$	EN $\rightarrow$ CP + CP $\rightarrow$ EN +,
KRÄMER und WIEWIORRA (2012)	ZPR/BE	1	$\infty$	-	$\infty$	EN $\rightarrow$ CP +, CP $\rightarrow$ EN +, EN $\rightarrow$ EN -, CP $\rightarrow$ CP -,
Netzneutralität Nichtneutralität			** **	-	*	
ECONOMIDES und TÄG (2012)	ZPR	1	$\infty$ (**)	-	$\infty$ (**)	EN $\rightarrow$ CP + CP $\rightarrow$ EN +, ((CP $\rightarrow$ EN) < (EN $\rightarrow$ CP)),
BEARD u. a. (2008)	ZPR	1	$\infty$	-	$\infty$	-
HERMALIN und KATZ (2007)	EQ	1	$\infty$ **	-	$\infty$ (*)	(EN $\rightarrow$ CP +) CP $\rightarrow$ EN +,
CANÓN (2009)	ZPR	1	$\infty$	-	$\infty$	EN $\rightarrow$ CP + CP $\rightarrow$ EN +, ((CP $\rightarrow$ EN) < (EN $\rightarrow$ CP)),
Netzneutralität Nichtneutralität			* **		** **	
KÓKSAL (2011)	ZPR/BE	1	$\infty$	-	$\infty$	CP $\rightarrow$ EN +, CP-Qualität $\rightarrow$ EN + (CP $\rightarrow$ CP -)
Netzneutralität Nichtneutralität			** **	-	** **	
CHOI u. a. (2015)	EQ	1	$\infty$ (H,L)	-	$\infty$	EN $\rightarrow$ CP +
JULIEN und SAND-ZANTMAN (2014)	EQ	1	$\infty$ (H,L)	-	$\infty$	CP +, CP $\rightarrow$ EN +,
PEITZ und SCHUETT (2015)	1,2,3,4,5,	1	$\infty$ (H,L)	-	$\infty$	CP <sub>H</sub> $\rightarrow$ CP <sub>H</sub> -
REGGIANI und VALLETTI (2012)	BE	1	***	-	$\infty$	EN $\rightarrow$ CP +, CP $\rightarrow$ EN +, CP $\rightarrow$ CP -
Netzneutralität Nichtneutralität			** **	-		
ECONOMIDES und HERMALIN (2012) Nichtneutralität	ZPR+BE+EQ	1	$\infty$ **	-	$\infty$	CP $\rightarrow$ EN +
ALTMAN u. a. (2010)	ZPR	2 ISP <sup>EN</sup> ISP <sup>CP</sup>	$\infty$	-	$\infty$	k. A., i. N. E. implizit identisch
GRAFENHOFER (2011)	ZPR	1(2)	1	-	$\infty$	
KOURANDI u. a. (2015)	ZPR	2	2	-	$\infty$	CP $\rightarrow$ EN + EN $\rightarrow$ CP+
MIALON und BANERJEE (2012)	ZPR <sup>CNP</sup>	2	$\infty$	2	$\infty^{**}$	I. N. E. innerhalb der CNP CP $\rightarrow$ EN + EN $\rightarrow$ CP+
D'ANNUNZIO und RUSSO (2012)	ZPR	2	2	-	$\infty$	CP $\rightarrow$ EN(+) EN $\rightarrow$ CP(MH)+
NJOROGE u. a. (2013)	EQ	2	$\infty$	-	$\infty$	EN $\rightarrow$ CP + CP $\rightarrow$ CP -,
Netzneutralität Nichtneutralität			** **	-	* *	
CHOI u. a. (2015)	ZPR <sub>T</sub>	2	$\infty$	-	$\infty$ **	EN $\rightarrow$ CP + CP $\rightarrow$ EN + CP $\rightarrow$ CP -
ECONOMIDES und TÄG (2012) Modellerweiterung	ZPR+BE+EQ	2	$\infty$ *	-	$\infty$ *	EN $\rightarrow$ CP CP $\rightarrow$ EN +, ((CP $\rightarrow$ EN) < (EN $\rightarrow$ CP)),
HERMALIN und KATZ (2007) (Modellerweiterung)	EQ	2	$\infty$ **	-	$\infty$ (*)	(EN $\rightarrow$ CP +) CP $\rightarrow$ EN +,
BOURREAU u. a. (2014)	BE	2	$\infty$ **	-	$\infty$	EN $\rightarrow$ CP+ CP $\rightarrow$ EN +
MUSACCHIO u. a. (2009)	ZPR	N	M	-	N	EN $\rightarrow$ CP+ CP $\rightarrow$ EN +
HOGENDORN (2007)	ZPR, BE	N	$\infty$	N	M	CP $\rightarrow$ EN + CP $\rightarrow$ CNP nicht linear (EN $\rightarrow$ CP, CNP +)
DEMAAGD und BAUER (2011)	ZPR, EQ	1-3	1-3	-		(Überfüllungseffekt) k.A. über INE
KÓCSIS und BIL (2008)	ZPR, BE	N	-			k. A.

\* vollständige Marktdeckung

\*\* unvollständige Marktdeckung

\*\*\* Ein großer und viele kleine Anbieter



damit negativ auf zukünftige Gewinne (CHOI und KIM, 2010, S. 461 f.). Der ISP erreicht die optimale Abschöpfungsrate, wenn die marginale abdiskontierte negative Wirkung auf die Gewinne in der Zukunft der marginalen positiven Gewinnwirkung der Gegenwart entspricht. Auf lange Sicht ist eine Abschöpfungsquote unterhalb der totalen Rentenabschöpfung für den ISP optimal (CHOI und KIM, 2010, S. 462, Proposition 6).

Die Margen der CP, also die Differenz zwischen Übertragungskosten und Einnahmen, sind bei Priorisierung größer, können aber nicht notwendigerweise in zusätzliche CP Gewinne umgewandelt werden (CHOI und KIM, 2010, S. 457). Bei einer hinreichend kleinen Rentenabschöpfung durch den ISP steigen die Gewinne des effizienteren  $CP^G$  (a). Für den weniger effizienten  $CP^Y$  (b) wird ein eventueller positiver Effekt durch die verringerten Marktanteile kompensiert, höhere Verzögerungen mindern die Erlöse zusätzlich. Der  $CP^Y$  wählt bei Nichtneutralität immer ein Investitionsniveau, das zu einer weniger effizienten Technologie führt als bei Netzneutralität (CHOI und KIM, 2010, S. 461 Proposition 5). Ein verstärktes Gewicht zukünftiger Gewinne erhöht die Relevanz negativen Anreize auf  $CP^Y$ , sodass die Dominanz der Netzneutralität aus Sicht der ISP mit steigendem Diskontfaktor wahrscheinlicher wird (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 462).

**Ergebnisse** Resultat des Übergangs von Best-Effort zu relativer Priorisierung:

1. Netzauslastung:

Die durchschnittliche Last bleibt identisch (CHOI und KIM, 2010, S. 457).

2. Netzgröße/Investitionen des ISP:

Pauschalaussagen zur Investitionswirkung sind nicht möglich (CHOI und KIM, 2010, S. 459, Proposition 4). Die Effekte sind auf lange Sicht abhängig von der Fähigkeit des ISP, die Rente des effizienteren CP abzuschöpfen. Tendenziell sinkt der Netzausbau mit der Abschöpfungsrate (CHOI und KIM, 2010, S. 459).

3. Zahl der CP:

Ist auf 2 fixiert. Die Präferenzabweichungskosten dominieren annahmegemäß den Effekt der Wartezeiterhöhung für  $CP^Y$ , dies schließt eine Randlösung mit nur einem CP aus (CHOI und KIM, 2010, S. 454). Die Wirkung der Priorisierung auf CP-Investitionen wird explizit untersucht:

- Bei Netzneutralität entsprechen die Grenzerlöse aus der Investition für beide CP einander; beide bedienen jeweils die Hälfte des Marktes (CHOI und KIM, 2010, S. 460, Gleichung 17).
- Bei Priorisierung liegen unterschiedliche Marktanteile der CP vor. Die Kosten des  $CP^G$  werden durch die  $PG^r$  erhöht. Beides hat einen Einfluss auf die Gewinne.
  - $CP^G$  hat bei Priorisierung größere Investitionsanreize als bei Netzneutralität, allerdings sinken diese mit der Höhe der Rentenabschöpfung durch den ISP (CHOI und KIM, 2010, S. 461).
  - $CP^Y$  hat immer einen geringeren Investitionsanreiz bei Priorisierung (CHOI und KIM, 2010, S. 461).

Je höher die Gewinnabschöpfung durch den ISP, desto wahrscheinlicher sind die Investitionsanreize in der Summe geringer als bei Netzneutralität.

## 4. Wohlfahrt:

Der Gesamteffekt ergibt sich aus der Wirkung auf die Netto-Renten der CP, die Transportkosten sowie die Wartekosten (CHOI und KIM, 2010, S. 457).

- Die Erlöse des effizienteren  $CP^G$  steigen.
- Die Präferenzabweichungskosten der EN sind bei Priorisierung in der Summe größer.
- Die Summe der Wartekosten ist in beiden Regimen aufgrund der insgesamt identischen Auslastung gleich (CHOI und KIM, 2010, S. 457, Lemma 3).

Innerhalb der kurzen Frist kann eine positive Wohlfahrtswirkung der Priorisierung auftreten, wenn die (Qualitäts-)Differenzierung zwischen den CP im Vergleich zu den Effizienzunterschieden hinreichend groß ist (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 448). Der Wohlfahrtseffekt resultiert kurzfristig aus dem Trade-off zwischen effizienter Dienstleistung und effizienter Standortwahl der CP bzw. Anbieterwahl der EN (CHOI und KIM, 2010, S. 457).

## 5. Gewinne des ISP:

Da die  $ZG_{EN}^{ISP}$  bei Priorisierung geringer sind, muss der Gewinnzuwachs aus der  $PG^r$  entgangene Gewinne überkompensieren, damit der ISP von Priorisierung profitiert (CHOI und KIM, 2010, S. 445). Eine notwendige Bedingung hierfür ist eine hinreichend große Abschöpfungsquote der Rente des effizienteren  $CP^G$ , die bei hohen Werbegewinnen beider CP deutlich wahrscheinlicher wird (CHOI und KIM, 2010, S. 455).

## 6. Gewinne der CP:

a) Effizienterer  $CP^G$ 

- Die Erlöse bei bestehender durchschnittlicher Last werden durch den steigenden Marktanteil vergrößert (CHOI und KIM, 2010, S. 455).
- Die  $PG^r$  für den CP, der Priorisierung in Anspruch nimmt, ist abhängig von dessen Effizienzvorsprung gegenüber seinem Konkurrenten und von der Fähigkeit des ISP zur Rentenabschöpfung (CHOI und KIM, 2010, S. 455, Gleichung 10).
- Der  $CP^G$  kann sich sowohl besser als auch schlechter stellen. Wird mehr als die Hälfte seiner Rente abgeschöpft, stellt er sich bei Priorisierung immer schlechter (CHOI und KIM, 2010, S. 456).

b) Weniger effizienter  $CP^Y$ 

- Der  $CP^Y$  zahlt nicht für Priorisierung und wird mit einer größeren Wartezeit konfrontiert (CHOI und KIM, 2010, S. 453 f., Gleichung 7).
- Sein Marktanteil fällt.
- Die Erlöse bei bestehender durchschnittlicher Last sinken aufgrund des kleineren Marktanteils (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 455).

## 7. Konsumentenrente der EN:

- Alle EN zahlen weniger für den Netzzugang (CHOI und KIM, 2010, S. 455).

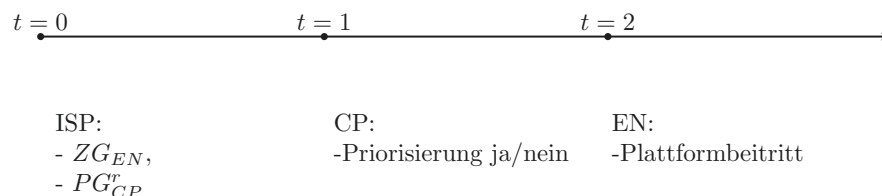
- Es entstehen Präferenzabweichungskosten, da einige EN vom eigentlich bevorzugten  $CP^Y$  zum priorisierten  $CP^G$  wechseln.
  - a) Nutzer, die in beiden Szenarien  $CP^G$  wählen, profitieren sowohl von den geringeren  $ZG_{EN}$  als auch von der beschleunigten Datenweiterleitung.
  - b) Für Nutzer, die von  $CP^Y$  zu  $CP^G$  wechseln, (über-)kompensiert die verringerte Verzögerung den entgangenen Nutzen durch die Präferenzabweichung.
  - c) Nutzer, die in beiden Szenarien  $CP^Y$  wählen, sehen sich gegenläufigen Effekten gegenüber. Einerseits erfahren sie Nutzeneinbußen durch die größere Verzögerung, andererseits profitieren sie von geringeren  $ZG_{EN}$ .
- In der Summe steigt die Nettokonsumentenrente (CHOI und KIM, 2010, S. 457) trotz eindeutig negativer Entwicklung der Konsumentenrente der Gruppe c.

### Guo (2012) - Unvollständige Marktabdeckung

**Annahmen** Die Modellkonstellation ist identisch mit CHOI und KIM (2010) bis auf die potentiell unvollständige Marktabdeckung bei den EN (vgl. GUO, 2012, S. 145). Das Modell beinhaltet Verzögerungen als Folge von Überlast,  $ZG_{EN}$ ,  $PG^r$ , keine direkte Interaktion zwischen CP und EN in monetärer Form, Effizienzunterschiede der CP und keine Bepreisung der CP bei Netzneutralität (vgl. GUO, 2012, S. 146). Wartekosten und eventuelle Präferenzabweichungskosten verringern den Nutzen aus den angebotenen Inhalten und führen ggf. zu einem Verzicht auf die Plattformpräsenz (vgl. GUO, 2012, S. 147). Dies ermöglicht Aussagen zur Auswirkung der Nichtneutralität auf die Marktabdeckung bei den EN. Die Erlöse der CP sind vom Nutzungsausmaß des Dienstes abhängig (GUO, 2012, S. 146). Der Gewinn der CP berechnet sich als Differenz der Werbeeinnahmen zu den  $PG^r$ .

Der ISP wählt (vgl. Abbildung 6.3) sowohl die  $ZG_{EN}$  als auch die relevante  $PG^r$  für die CP. Auf der Grundlage dieser Preise entscheiden die CP über die Inanspruchnahme der Priorisierung, dann treten die EN der Plattform bei (GUO, 2012, S. 148 f.). Beim Bezug des Netzzugangs legen EN sich auf einen der beiden CP fest (GUO, 2012, S. 146).

Abbildung 6.3: Spielablauf bei Priorisierung innerhalb eines zweiseitigen Marktes



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf GUO (2012, S. 148 f.).

Bei Nichtneutralität sind vier Szenarien denkbar (GUO, 2012, S. 150): Entweder (i) zahlt keiner der CP für Priorität, dann resultiert das Netzneutralitätsergebnis, (ii) Priorisierung des weniger effizienteren der beiden Anbieters  $CP^Y$ , (iii) Priorisierung des effizienteren Anbieters  $CP^G$  oder (iv) Priorisierung beider Anbieter.

Szenario 1 tritt für sehr hohe  $PG^r$  auf, der Gewinn des ISP basiert ausschließlich auf den  $ZG_{EN}$ . Szenario 2 resultiert, wenn  $CP^Y$  anreizkompatibel für die Priorisierung zahlt, also sein Gewinn positiv und höher als ohne Priorisierung ist (vgl. GUO, 2012, S. 152). Im Szenario 3 wählt  $CP^G$  die Priorisierung, der ISP schöpft die Renten vollständig ab (GUO, 2012, S. 155). In Szenario 4 zahlen beide CP, um eine Depriorisierung gegenüber dem Konkurrenten zu verhindern. Es handelt sich um eine Gefangenendilemma-Situation (GUO, 2012, S. 154), die analysiert und nicht wie bei CHOI und KIM (vgl. 2010, S. 452) per Annahme ausgeschlossen wird. Szenarien mit Priorisierung sind für den ISP mit höheren Gewinnen verbunden als Netzneutralität oder der Verzicht beider CP auf eine bevorzugte Datenweiterleitung (GUO, 2012, S. 159). In der Realität könnten die ISP aufgrund der Priorisierungskosten (Erstellung und Instandhaltung der Priorisierungsinfrastruktur, Abrechnungkosten etc., vgl. auch Tabelle 9.1 S. 317) auf die Implementierung eines Priorisierungsregimes verzichten (vgl. GUO, 2012, S. 159 f.).

### **Ergebnisse** Resultat des Übergangs von BE zu (relativer) Priorisierung

1. Netzauslastung:  
Keine Aussage innerhalb des Modells
2. Netzausbau/Investitionen des ISP:  
Keine Aussage innerhalb des Modells
3. Zahl der CP:  
Die Zahl der CP ist auf 2 fixiert, die Marktabdeckung auf EN-Seite bleibt gleich oder steigt um durchschnittlich 7 %. In 0,2 % der Fälle sinkt sie.
4. Wohlfahrt:  
Die Wohlfahrt steigt (61.7 % der Fälle) oder bleibt gleich (GUO, 2012, S. 161). Der Wohlfahrtszuwachs beträgt im Durchschnitt 7,6 % (GUO, 2012, S. 161).
5. Gewinne des ISP:  
Der Gewinn des ISP steigt (GUO, 2012, S. 162).
6. Gewinne der CP:  
Die Gewinne der CP sinken, da über die Priorisierung eine Quersubventionierung der EN durch die CP erfolgt (vgl. GUO, 2012, S. 162).
  - a) Die Gewinne des  $CP^G$  sinken im Vergleich zum neutralen Szenario (durchschnittlich um 38 %) oder bleiben gleich (vgl. GUO, 2012, S. 166).
  - b) Die Gewinne des  $CP^Y$  sinken ebenfalls (um durchschnittlich 87 %) oder bleiben gleich (vgl. GUO, 2012, S. 166). Die (geringe) Wahrscheinlichkeit, dass die Gewinne der CP steigen, ist für den  $CP^Y$  marginal höher (0,5 % statt 0,2 %).
7. Konsumentenrenten:  
Die Konsumentenrente steigt durchschnittlich um 44,8 % (GUO, 2012, S. 164).
  - a) In 57,7 % der Szenarien sinkt die  $ZG_{EN}$ . In 42.3 % bleibt sie gleich (GUO, 2012, S. 161f.). Der Anteil der Gewinne des ISP, der durch die  $ZG_{EN}$  erzielt wird, ist prozentual größer als jener, der durch die  $PG^r$  erzielt wird.

- b) Der Anstieg der Konsumentenrente (KR) erfolgt nicht gleichmäßig für die EN-Gruppen. Bestehende Nutzer des  $CP^G$  profitieren, Kunden des  $CP^Y$ , die nicht zu  $CP^G$  wechseln, büßen Konsumentenrente ein (GUO, 2012, S. 164).

**Modellkritik** Die Problematik der Überlast wird in beiden Modellen über eine relative Priorisierung behandelt. Netzneutralität entspricht einer ZPR mit BE. Obwohl das Gefangenendilemmaszenario, in dem beide CP Priorisierungsgebühren entrichten, bei CHOI und KIM (2010, S. 452, Property 1) explizit ausgeschlossen wird, kann bei einer hinreichend hohen Rentenabschöpfung durch den ISP eine Schlechterstellung aller CP erfolgen, selbst wenn lediglich der effizientere CP eine  $PG^r$  zahlt (CHOI und KIM, 2010, S. 456). Implizit wird in beiden Modellen eine Auslastungssituation mit relevanten Verzögerungen für beide CP unterstellt, da die relative Depriorisierung des  $CP^Y$  zu Nutzeneinbußen für dessen EN führt. Dies ist nur in sehr stark ausgelasteten Netzen realistisch. Angesichts der von kurzfristig auftretenden Lastspitzen gekennzeichneten Auslastungssituation des Internets, bei der die Priorisierung weniger, besonders empfindlicher, Anwendungen technische Effizienzvorteile generiert, sind die dargestellten negativen Auswirkungen der Priorisierung auf nicht priorisierte CP zu stark in den Vordergrund gerückt. Bei der gewählten Modellierung anhand der Warteschlangentheorie folgen aus der vollkommenen Marktabdeckung identische Gesamtverzögerungskosten bei Neutralität und Priorisierung. Eine unterschiedliche Verzögerungssensitivität der nachgefragten Dienste wurde per Definition ausgeschlossen. Bei heterogenen Wartekosten wäre von einem Effizienzgewinn durch Priorisierung auszugehen (vgl. CHOI und KIM, 2008, S. 29; sowie CHOI und KIM, 2010, S. 463). Geringere Verzögerungskosten bei Priorisierung sind außerhalb des Modellkontextes sowohl aufgrund bestehender Dienstheterogenität als auch aufgrund starker Lastschwankungen und damit einhergehender Dominanz der Niedriglastzeiten wahrscheinlich. Eine Übergewichtung möglicher negativer Wirkungen der Priorisierung im Modell ist plausibel.

In beiden Modellen wählen die EN einen von zwei CP. Die unterstellte vollständige Marktabdeckung bei CHOI und KIM (2010) verhindert eine Marktausweitung und damit einhergehende Wohlfahrtsgewinne. Dies unterscheidet das Modell vom Nachfolgermodell von GUO (2012) und verschlimmert die Folgen einer Modellierung, die die Kosten der Überlast im Grundmodell ausklammert. Innerhalb der Gewinnfunktion der CP tauchen die über den anderen CP mit dem Netz verbundenen EN nicht auf (vgl. GUO, 2012, S. 147). Fehlende Interkonnektivität und ein nicht vorhandenes Marktausweitungspotential sind angesichts der herrschenden logischen Struktur des Internets und der beobachtbaren Ausweitung der Nachfrage wenig realistisch und führen zu einer Überzeichnung der negativen Auswirkungen der relativen Priorisierung auf den depriorisierten CP.

Das Modell von GUO (2012) beinhaltet sowohl eine Implementierung der Zweiseitigkeit der Marktstruktur über die Interdependenz der Preise für EN und CP als auch eine Berücksichtigung der Überlastproblematik, die durch die Auswirkungen der relativen Priorisierung auf die Marktanteile und damit die CP-Erlöse erfasst wird. Die indirekten Netzwerkeffekte kommen jeweils zwischen dem von einer Nachfragergruppe gewählten CP und den EN zum Tragen. Zwischen priorisiertem CP und EN kann eine Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte über die  $PG^r$  erfolgen. Da der nicht priorisierte CP keine Gebühr entrichtet, besteht innerhalb dieses Nachfragesegementes keine Möglichkeit der Quersubventionierung. Dies kann für bestimmte Werte der indirekten Netzwerkeffekte wohlfahrts- (vgl. Hypothese 10, S. 70) bzw. gewinnmaximierend sein (vgl. Hypothese 4, S. 66), allerdings nur in Ausnah-

mefällen. Entsprechend sollte die für dieses Segment erzielte Marktausdehnung unter der möglichen Marktausdehnung bei einer optimalen Internalisierung zurückbleiben.

Bei CHOI und KIM (2010) haben die EN in ihrer Nutzenfunktion kein Element, das von der Teilnahme der anderen Marktseite positiv abhängig ist. Die zu erwartende Wartezeit, die von der Priorisierungsentscheidung der CP abhängig ist, geht negativ in die Nutzenfunktion ein. Daher könnte allenfalls ein negativer indirekter Netzwerkeffekt im Modell abgebildet werden, der zum Trade-off zwischen  $ZG_{EN}$  und Priorisierungseinnahmen führt. Die Gewinne der CP hängen über die Werbeeinnahmen von ihrem Marktanteil ab, sodass für diese Marktseite eine Zweiseitigkeit unterstellt werden kann. CP profitieren von einem positiven indirekten Netzwerkeffekt, der durch die EN verursacht wird. Sie sind selbst Miturheber eines negativen Überfüllungseffektes, sodass zu erwarten stünde, dass sie einen höheren Preisanteil zu entrichten haben als die EN. Im Netzneutralitätszenario zahlen ausschließlich die EN für den Netzzugang. Optimale Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte bedingt demgegenüber den Übergang zu einer differenzierten Bepreisung aller CP. Der im Modell verwendete Bepreisungsmechanismus ist im besten Falle geeignet, das Problem der Überlast zu entschärfen. Sowohl CP als auch die EN sind heterogen (CHOI und KIM, 2010, S. 451). Für beide Seiten steht jeweils nur 1 Preisinstrument zur Verfügung, daher ist eine optimale Preissetzung und die daraus resultierende Marktausdehnung nicht zu erwarten. Die Internalisierung der direkten und indirekten Netzeffekte zwischen den EN und den CP bleibt somit in beiden Modellen unvollständig, die Priorisierung wird aus Sicht der 2SM Theorie tendenziell zu negativ eingeschätzt.

In der allgemeinen Verkehrsökonomik ist der Grenznutzen des Netzausbaus positiv, sinkt jedoch. Aufgrund der Annäherung der Überlast innerhalb der priorisierten und nicht priorisierten Netzbereiche mit zunehmendem Netzausbau (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 453) sinken die Investitionsanreize für den ISP mit abnehmender Überlast überproportional (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 448). Da lediglich die Nutzungsintensität der Konsumenten variiert und der ISP keine Möglichkeit zur Anpassung des Netzes besitzt, werden seine Gewinne negativ von der Netznutzung durch die EN beeinflusst (GUO, 2012, S. 161f.). Gegenläufige Effekte einer Kapazitätsausweitung auf die Zahlungsbereitschaft der EN für den Netzzugang und die Zahlungsbereitschaft der CP für Priorität führen zu nicht eindeutigen Auswirkungen des Priorisierungsregimes auf die Netzkapazität (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 448 f.). In Abhängigkeit von der Abschöpfungsquote kann der Netzausbau durch Priorisierung sowohl gefördert als auch gebremst werden (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 459 f.). Bei einer geringen Abschöpfungsquote dominiert die Zahlungsbereitschaft der EN die mit steigender Kapazität ceteris paribus fallende Zahlungsbereitschaft der CP für Priorisierung, und Netzneutralität führt zu größeren Netzausbauanreizen. Der fehlende Einfluss der CP-Qualität auf den Nutzen der EN wirkt sich hier am deutlichsten aus. Gäbe es einen positiven Effekt höherer Qualität der CP auf die EN, würden Investitionen auch die Gewinne des ISP aus dem Netzzugang der EN erhöhen. Der Trade-off würde nun zwischen der Summe aus höheren  $ZG_{EN}$  und  $PG^r$  und dem negativen indirekten Gewinneffekt über die gesunkenen Investitionsanreize für die CP bestehen. Dies sollte im Vergleich zum bestehenden Modell zu höheren Investitionen in das Netz führen und die Zahl der Fälle senken, in denen es bei Netzneutralität zu höheren Investitionen kommt.

Innerhalb des einfachen Modells von CHOI und KIM (2010) besteht sowohl in der kurzfristigen als auch in der langfristigen Betrachtungsweise keine Auswirkung vertikaler Integration auf die Verteilung der vorhandenen Bandbreite auf die duopolistischen CP (CHOI

und KIM, 2010, S. 465). Daher gibt es innerhalb des Szenarios auch kein Antitrustproblem. Trotz marktstrukturunabhängiger Zuteilung der Priorität an  $CP^G$  führt vertikale Integration jedoch zu veränderten Investitionsanreizen. Sie wirkt wie eine Fixierung des Abschöpfungsgrades auf das suboptimal hohe Niveau von 1 (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 465). In diesem Fall stärkt Netzneutralität die Investitionsanreize, da der Anreiz zur künstlichen Verknappung der Netzkapazität zur Maximierung der Gewinne des priorisierten CP entfällt (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 466). Unter diesen Umständen bestünde möglicherweise eine innovationspolitische Rechtfertigung des Verbots vertikaler Integration. Eine Rechtfertigung der Netzneutralität lässt sich nicht herleiten, da die Wirkung von der Abschöpfungsrate und nicht von der Bepreisung der Priorität herrührt.

Die unterstellte Marktstruktur stellt ein Hindernis für die Übertragung der Modellergebnisse auf die Realität dar. Auf einigen CP-Märkten innerhalb des Internets besteht eine monopolistische Stellung eines einzelnen CP (u. a. auf dem Markt für Suchmaschinen, dem Markt für soziale Netzwerke und in geringerem Maße dem Markt für Auktionsplattformen und Onlinebuchhändler), auf anderen besteht ein Polypol mit einer Vielzahl konkurrierender kleiner CP (Markt für Onlinezeitungen, Nachrichten etc.). Duopolistische Strukturen sind eher selten. Die aus der Duopolannahme resultierende Möglichkeit deutlich größerer Schwankungen bei der Abschöpfung bestehender Produzentenrente der CP ist mit ursächlich für die Modellergebnisse. Bei Wettbewerb zwischen den CP fielen geringere bis keine Produzentenrenten an. Entsprechend reduzierte sich das Abschöpfungspotential der ISP auf die durch die verbesserte Verteilung der Kosten der Überlast entstehenden Effizienzgewinne.

Ähnlich wie der Verzicht des  $CP^Y$  auf Investitionen in Effizienzsteigerung bei CHOI und KIM (2010) scheint die höhere Tendenz des  $CP^Y$  zum Marktaustritt bei Verzicht auf ZPR zu implizieren, dass ein Verzicht auf die Durchsetzung der Netzneutralität die Innovationen innerhalb des Internets reduzieren könne (vgl. GUO, 2012, S. 166). Die Annahme, dass die Anwesenheit dieses Anbieters am Markt mit Innovationen gleichzusetzen ist, wird jedoch nicht motiviert. Es ist ebenso plausibel, dass die Anreize zu Entwicklungen aus den Präferenzen und der Streuung der Präferenzen der bedienten EN resultieren, sodass sich ein direkter Zusammenhang zwischen Innovationen und der Marktabdeckung ergäbe. Eine gesteigerte Marktabdeckung resultiert durch die Zulassung von Priorisierungsregimen regelmäßig, auch bei Marktaustritt eines der Anbieter.

Der wettbewerbspolitischen Empfehlung von GUO (2012) zur generelle Festschreibung der Netzneutralität ist nicht zuzustimmen. Die vorgeschlagene temporäre Zulassung von Priorisierung innerhalb begrenzter Gebiete, in denen eine Förderung der Penetrationsrate bei den EN durch Quersubventionierung angezeigt ist, würde außer Kraft gesetzt sobald ein Schwellenwert erreicht wäre (GUO, 2012, S. 168). Kontinuierliche positive Priorisierungswirkungen sind somit nicht zu erwarten. Die Innovationswirkung der Netzneutralität wird aus einer Reihe von Gründen in beiden Modellen zu positiv beurteilt. Eine explizite Untersuchung der Investitions- und Innovationsanreize des ISP unterbleibt, insbesondere auf eine Bewertung der Investitionswirkung der höheren Gewinnerwartung bei Nichtneutralität wird verzichtet.

### 6.3.2 Monopolistischer ISP - atomistische Endnachfrager

Da ECONOMIDES (2008) als einziges Modell sowohl einen monopolistischen ISP als auch einen monopolistischen CP aufweist, sollen zur Einleitung die Hauptkritikpunkte dieses Modells knapp genannt werden. Im Modell addiert sich die sequentielle Preissetzung des ISP zum Verzicht auf mögliche Preisinstrumente durch die Gleichsetzung von Priorisierung mit der Einführung von  $ZG_{CP}$  und reduziert die Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte sowohl bei Priorisierung als auch bei Netzneutralität. Daraus und aus der monetären Interaktion von EN und CP, die die Grundannahmen der Modelle zu zweiseitigen Märkten verletzt, folgt auch die negative Wohlfahrts- und CP-Gewinnwirkung der Bepreisung der CP. Die Struktur des Modells überträgt das Problem der doppelten Marginalisierung in einen Kontext zweiseitiger Märkte. Statt simultan die Preise für beide Plattformseiten zu setzen, entscheidet der Plattformanbieter sequentiell über die Preise für den CP und jenen für die EN. Die EN werden über die Preise für die CP mit dessen durch die  $ZG_{CP}$  höheren Kosten belastet. Dies beruht nicht auf der Berücksichtigung beider Nachfrageseiten bei der Preissetzung, sondern auf ihrer zeitlichen Staffelung. Bei der unterstellten Spielstruktur erreicht auch ein monopolistischer ISP notwendigerweise nicht die Marktausdehnung, die bei den herrschenden indirekten Netzwerkeffekten bei simultaner Preissetzung im Monopol resultierte. Auf dieser Basis gezogene Schlussfolgerungen zur relativen Vorteilhaftigkeit von Priorisierungsregimen sind aus meiner Sicht nicht als Politikempfehlungen geeignet. Wie der Vergleich der Modellergebnisse zeigt, ist die Priorisierungswirkung innerhalb des Modells auch eher untypisch.

Zur Klasse von Modellen mit atomistischen CP und EN gehören sowohl BEARD u. a. (2008), HERMALIN und KATZ (2007), KRÄMER und WIEWIORRA (2012), ECONOMIDES und TÅG (2012) KÖKSAL (2011), CHOI u. a. (2015) als auch JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014) und PEITZ und SCHUETT (2015). Die drei Letztgenannten unterstellen allerdings eine Vielzahl von CP, die anhand eines Differenzierungskriteriums in zwei Klassen unterteilt werden. Da ECONOMIDES und TÅG (2012) einerseits relativ neu ist, andererseits einen Vergleich mehrerer Priorisierungsszenarien bietet, wird es hier als Referenzpunkt verwendet und ausführlich dargestellt.

#### Economides und Tåg (2012)

**Annahmen** ECONOMIDES und TÅG (2012) gehen von einem monopolistischen ISP und einem Kontinuum monopolistischer, nicht miteinander im Wettbewerb stehender CP aus (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 95). Netzneutralität wird als ZPR definiert (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 93). Ausschließlich der Effekt der Implementierung eines die indirekten zweiseitigen Netzwerkeffekte internalisierenden Bepreisungsschemas wird untersucht. Preisdiskriminierung, der Ausschluss bestimmter Inhalte sowie Investitionsanreize werden durch das Modell nicht abgedeckt (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 92). EN schätzen die Internetverbindung an sich und die Summe der aktiven CP. Der Preis für die Internetverbindung und die Entfernung zu den CP gehen negativ in die Nutzenfunktion ein. CP sind über die Kosten der Leistungserbringung differenziert. Der ISP verfügt nicht über die notwendigen diversifizierten Bepreisungsinstrumente zur vollständigen Abschöpfung der Renten der CP und berücksichtigt lediglich die fixe Effizienzkomponente. Daraus ergeben sich positive Produzentenrenten für vorteilhaft positionierte CP auch bei optimalen  $PG^r_{CP}$ . Die EN



zahlen einerseits eine  $ZG_{EN}^{ISP}$  und sind mit Kosten der Abweichung der realisierten von der gewünschten Qualität konfrontiert.

Die Marktabdeckung ist für EN und CP unvollständig (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 96). Die Kombination von Preiswirkungen und darauf folgende Mengenanpassungen determiniert die Auswirkung des Priorisierungsregimes auf den Gewinn. Zum direkten Vergleich der Ergebnisse eines unbeschränkt agierenden Monopolisten, eines durch Netzneutralität gebundenen Monopolisten und eines Sozialen Planers werden die indirekten Netzwerkeffekte auf die für den Sozialen Planer zulässigen Parameterausprägungen beschränkt.

### **Ergebnisse** Resultat des Verzichts auf ZPR für CP:

1. Netzauslastung:  
Keine Aussage innerhalb des Modells
2. Netzgröße/ Investitionen:  
Keine Aussage innerhalb des Modells
3. Zahl der CP:  
Die Zahl der aktiven CP sinkt, falls der indirekte Netzwerkeffekt der EN größer ist als jener der CP sowie die Prioritätsabweichungskosten der EN und die Kosten der CP hinreichend hoch sind (vgl. ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 97, Proposition 1).
4. Wohlfahrt:  
Die Gesamtwohlfahrt sinkt, falls der indirekte Netzwerkeffekt der EN größer ist als jener der CP sowie die Prioritätsabweichungskosten der EN und die Dienstleistungskosten der CP hinreichend hoch sind (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 97).
5. ISP:  
Die Gewinne des ISP steigen (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 97).
6. Gewinne der CP:
  - Aufgrund der unveränderten Netzauslastung bleiben die Erlöse der CP konstant.
  - Die  $PG^r$  mindert die Gewinne der CP (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 97).
7. Konsumentenrenten:  
Die Konsumentenrenten steigen (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 97).

**Modellkritik** In der Modellkritik wird das exemplarisch vorgestellte Einzelmodell von ECONOMIDES und TÅG (2012) in den Kontext der anderen Modelle mit monopolistischem ISP und atomistischen EN und CP eingeordnet. Dabei werden insbesondere die Aspekte der unterschiedlichen Operationalisierung der Netzneutralität in den einzelnen Modellen inklusive der verwendeten Bepreisungsvarianten für Priorität und ihrer Wirkung auf die Internalisierbarkeit der indirekten Netzwerkeffekte, der Umgang mit der Lastoptimierung (technische Effizienz) und die Umsetzung des Wettbewerbs zwischen den CP näher beleuchtet. Da einige der Modelle zudem informationsökonomische Aspekte und Transaktionskosten berücksichtigen, die in den anderen Modellklassen eine deutlich geringere Rolle spielen, werden diese Modellbesonderheiten ebenfalls kurz gewürdigt.

Bereits bei der Operationalisierung von Netzneutralität und Priorisierung unterscheiden sich die Modelle deutlich, was sich auf die Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte auswirkt. PEITZ und SCHUETT (2015) vergleichen mehrere Regime miteinander.<sup>7</sup> KRÄMER und WIEWIORRA (2012); ECONOMIDES und TÅG (2012); KÖKSAL (2011) gehen von relativer Priorisierung aus. HERMALIN und KATZ (2007); CHOI u. a. (2015); JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014) untersuchen die Wirkung von Qualitätsdifferenzierung, bei der Priorisierung als absolute Qualitätsgarantie interpretiert wird und jeder CP ein individuelles Qualitätsniveau wählen kann. CAÑÓN (2009) setzt Priorisierung mit der Einführung von  $ZG_{CP}$  gleich.

Daraus ergeben sich Implikationen für die Wirkung der Priorisierung auf Dritte.  $ZG_{CP}$  schließen nicht zahlende CP vom Markt aus. Eine  $PG^r$  führt zu einer relativen Benachteiligung und damit in überfüllten Netzen zu nachfragerrelevanten Verzögerungen ohne inhärente Internalisierungsmöglichkeiten für die nicht-priorisierte Gruppe. Eine  $PG^a$  ist frei von externen Effekten auf die Datenübertragungsqualität. Je nach Szenario, verpflichtende Mindestqualität oder nicht, kann sie als  $ZG$ -Variante interpretiert werden. Einige Modelle, die eine Qualitätsdifferenzierung untersuchen, konzentrieren sich hauptsächlich auf den informationsökonomischen Aspekt des Problems. Dort steht das Ausmaß der Verzerrung der tatsächlich angebotenen Qualitäts-Preismenüs gegenüber dem sozialen Optimum oder gegenüber einer (optimalen oder vom Monopolisten gewählten) EQ im Vordergrund. Werden wie bei HERMALIN und KATZ (2007) keine CP-Typen mit unterschiedlichen Qualitätsanforderungen untersucht, sondern ein Kontinuum von Qualitätsanforderungen betrachtet, führt fehlende optimale Qualitätswahl sowohl zum Marktaustritt von CP mit geringeren Qualitätsanforderungen als auch zu einer unzureichenden Erfüllung höherer Qualitätsforderungen (vgl. HERMALIN und KATZ, 2007, S. 217). Im Vergleich zum Angebot des Sozialen Planers wählt ein unrestringierter Monopolist, auch wenn er unterschiedliche Qualitätsklassen anbietet, eine tendenziell zu hohe Minimalqualität und bewirkt den Ausschluss einer suboptimal großen Zahl von CP (HERMALIN und KATZ, 2007, S. 223, Lemma 2). Ein Monopolist, der auf das Angebot einer einzelnen Qualitätsklasse für die Datenweiterleitung beschränkt ist, wählt ein Qualitätsniveau, das mehr CP ausschließt als die  $EQ^{SP}$ . Damit geht ein höherer Preis einher (vgl. HERMALIN und KATZ, 2007, S. 223, Proposition 1).

Das Ausmaß der Internalisierung direkter und indirekter Netzwerkeffekte über Quersubventionierung innerhalb und zwischen den Nachfragergruppen wird durch die Operationalisierung der Priorisierung mit determiniert, unterscheidet sich zwischen den Modellen jedoch auch aus anderen Gründen erheblich. Zum einen divergieren die Annahmen bezüglich Richtung und Ausprägung der Netzwerkeffekte, zum anderen sind zulässige Wertebereiche nicht identisch abgegrenzt, teilweise werden direkte und indirekte Effekte miteinander vermischt. ECONOMIDES und TÅG (2012) fixieren den Preis für die CP bei Netzneutralität auf Null (ZPR) und unterstellen, dass der größere indirekte Netzeffekt von den EN ausgeht. Dies Vorgehen verringert aus der Perspektive der 2SM Theorie die Wahrscheinlichkeit, dass das tatsächliche Wohlfahrtsoptimum bzw. das Gewinnmaximum für den Monopolisten erreicht wird (vgl. Hypothese 4, S. 66 und Hypothese 11, S. 70). Der Referenzpunkt ist eine zweitbes-

<sup>7</sup>Zur Vergleichbarkeit hier der Bezug auf Tabelle 2.1, S. 21. Regime 1 strikte Netzneutralität entspricht dabei Definition 1, Regime 2 Zulässigkeit von DPI ohne Bepreisung entspricht Definition 3, Regime 3 identische Preise für die CP entspricht Definition 2, Regime 4 hat aufgrund der Mindestqualitätsbestimmung und der Unzulässigkeit der Bepreisung der Best-Effort Datenklasse keine Entsprechung, obwohl es den europäischen Regulierungsbestrebungen am besten entspricht (PEITZ und SCHUETT, 2015, S. 6) und Regime 5 entspricht der Definition 4.

te Lösung, die lediglich durch die Annahme hoher Qualitätsabweichungskosten sowie hoher Dienststellungskosten der CP gegenüber dem eigentlichen Optimierungsergebnis Bestand hat (vgl. ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 97). Die wettbewerbspolitische Vertretbarkeit von Eingriffen in die Preisstruktur steigt mit der aktuellen und zukünftigen empirischen Relevanz derartiger Szenarien, ist derzeit jedoch eher gering einzuschätzen. Die zusätzliche Beschränkung der Parameter auf für den Sozialen Planer relevante Werte begrenzt massiv die Fälle, in denen ein monopolistischer Plattformbetreiber gegenüber alternativen Markt-konstellationen zu Wohlfahrtsgewinnen führt (und erhöht wiederum die Wahrscheinlichkeit einer Vorteilhaftigkeit der Netzneutralität im Modell (vgl. Abbildung 4.5, S. 70). Die Vernachlässigung der Datenweiterleitungskosten und restriktive Annahmen bezüglich der relativen Größe der indirekten Netzwerkeffekte und der Qualitätsabweichungskosten begünstigen tendenziell eine Überlegenheit des Netzneutralitätsszenarios. Positive Effekte priorisierender Datenweiterleitung bzw. einer der 2SM Theorie entsprechenden Quersubventionierung zwischen den Nutzergruppen erhalten nicht das ihnen zukommende Gewicht. Zumindest dieses Modell führt zu einer überoptimistischen Einschätzung potentieller Wohlfahrtsgewinne durch eine ZPR.

Die durch KÖKSAL (2011) verwendete Implementierung eines zweiseitigen Marktes erlaubt aufgrund der unzureichenden Differenzierung zwischen indirekten und direkten Netzeffekten keine gesonderte Betrachtung der einzelnen Effekte. Auswirkungen auf die Verteilung der Kosten der Überlast und der Effekt einer Internalisierung der positiven indirekten Netzwerkeffekte, wie sie zwischen den EN und den CP auftreten, werden miteinander vermischt. Eventuelle positive Effekte aus der Priorisierung der sensitiven CP werden auf zwei Wirkungskanäle zurückgeführt: Priorisierung der sensitiveren CP und die bessere Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte über die Preisstruktur. Die tatsächliche Ursache bleibt unbestimmt. Die starke Parametereinschränkung bei ECONOMIDES und TÅG (2012) und die unklare Zuordnung der Effekte bei KÖKSAL (2011) schränken die Verwertbarkeit der Modelle für eine Argumentation für ein bestimmtes Priorisierungsregime ein.

Kosten der Datenweiterleitung und Verzögerungskosten determinieren die Vorteilhaftigkeit von Priorisierungsregimen maßgeblich. Ihre Vernachlässigung führt unter anderem bei CAÑÓN (2009) zu einer Unterschätzung der positiven Wirkung von Priorisierung. Die technische Effizienz ist durch sämtliche Operationalisierungen von Netzneutralität eingeschränkt. Bestehende Optimierungspotentiale werden aufgrund der unterstellten Nachfragereaktionen bzw. einer fehlenden Differenzierung nach Verzögerungssensitivität und Verzögerungselastizität in der Mehrzahl der Modelle nicht angemessen berücksichtigt. Liegt eine EQ mit einheitlichem Preis vor, wie im Modell von JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014), ist eine Reduktion der Netznutzung nur über eine Anhebung der Preise für die EN möglich und wirkt anwendungsunabhängig. Eine Konzentration des Rückgangs des Datenvolumens auf eine Anbietergruppe erfolgt über hohe einheitliche Preise für die CP, die den Marktaustritt der CP<sup>l</sup> herbeiführen (vgl. JULLIEN und SAND-ZANTMAN, 2014, S. 9). Relative Priorisierung wirkt bei KRÄMER und WIEWIORRA (2012) durch die Verwendung des Warteschlangenmodells nicht auf die durchschnittliche Netzauslastung. Die Zahl der auf der Plattform vertretenen CP ist für eine gleichverteilte Lastsensitivität identisch (vgl. KRÄMER und WIEWIORRA, 2012, S. 1310, insbesondere Proposition 1). Da auch die durchschnittliche Last aufgrund der fixen Nachfragemenge pro EN für jeden CP bei KRÄMER und WIEWIORRA (2012) identisch bleibt, verändern sich die Grenzkosten der Überlast für die CP nicht. Es kommt zu keiner Reduzierung des Crowding-Out höherwertiger Dienstleistungen. Weicht die Sensi-

vitätsverteilung von der Gleichverteilung ab, determinieren die Priorisierungsmöglichkeiten die Vielfalt der CP. Bei einem vergleichsweise kleinen Anteil lastsensitiver CP nimmt die Vielfalt durch QoS in der kurzen Frist zu, bei einem hohen Anteil sinkt sie (vgl. KRÄMER und WIEWIORRA, 2012, S. 1310, Proposition 1). Die Schätzung der tatsächlichen Wirkung relativer Priorisierung bedarf also einer empirischen Untersuchung bezüglich der im Internet vorliegenden Lastsensitivität sowie ihrer Entwicklung im Zeitablauf. Bei CAÑÓN (2009) fallen weder Kapazitätskosten des ISP noch Markteintrittskosten an, auch bestehen keine individuellen Qualitätsanforderungen der CP. Die Wertschätzung der einzelnen CP durch die EN steht in keinem systematischen Verhältnis zur Verzögerungssensitivität. Unter diesen Umständen sind Kostenersparnisse durch eine effiziente Datenweiterleitung wenig relevant und CP haben keinen Anreiz, eine spezifische Datenweiterleitungsqualität nachzufragen. Das Lastmanagementpotential inklusive seiner potentiell positiven Gewinnwirkungen für alle an der Plattform beteiligten Gruppen wird innerhalb der Modelle von KRÄMER und WIEWIORRA (2012); CAÑÓN (2009) kaum dargestellt. Demgegenüber zeigen PEITZ und SCHUETT (2015), dass das von Netzneutralitätsbefürwortern befürchtete Szenario der zeitweisen Verdrängung nicht-sensitiven Contents aus einem potentiell überlasteten Netz effizient sein kann, weil eine vollständige Reduktion der Überlast in Best-Effort Netzen nicht effizient ist. Es stellt damit eine explizite, modellbasierte Umsetzung der Intuition der Verkehrsökonomik auf die Netzneutralitätsdiskussion dar und zeigt die Ineffizienz eines ZPR unter diesem Aspekt.

Technische Notwendigkeiten der Priorisierung werden also entweder nicht berücksichtigt oder tendenziell unterschätzt. Durch das Vorliegen des ISP Monopols wäre eine technische Optimierung der Netznutzung sowie die Kontrolle der Netzqualität realisierbar. Die atomistische Marktstruktur auf Seiten der CP macht heterogene Qualitätsanforderungen wahrscheinlich. Neuere Modelle gehen intensiver auf die technischen Effizienzwirkungen des Verzichts auf ZPR und EQ ein.

Bei KÖKSAL (2011); CHOI u. a. (2015) und KRÄMER und WIEWIORRA (2012) besteht keine Substituierbarkeit zwischen den einzelnen CP. Dementsprechend herrscht kein Wettbewerb. Lediglich die Zahl der CP am Markt wird betrachtet. Wettbewerbswirkungen werden nicht explizit analysiert, die Marktpräsenz vieler CP wird als gegeben unterstellt. Dies beschränkt die Verwendbarkeit der Modelle als Argumentationsbasis für Netzneutralitätsbefürworter, die eine Priorisierungsbeschränkung zur Sicherung des Wettbewerbs auf CP-Ebene fordern.

Es gibt kein durchgängiges einheitliches Nutzungsmuster für Priorisierung. Nur Tendenzangaben sind möglich. Die Nutzung durch lastensitive CP überwiegt gegenüber einer Nutzung durch CP mit einer Verzögerungstoleranz im hohen oder mittleren Bereich, auch effizientere CP nutzen die Priorisierung häufiger. Das Grundmuster der Priorisierungsnutzung bei unvollständiger Abdeckung der CP-Nachfragerseite zeigt sich bei KRÄMER und WIEWIORRA (2012). Hier verzichten jene CP auf Marktpräsenz, die eine mittlere Verzögerungssensitivität aufweisen, verzögerungsresistente Anwendungen können ohne Priorisierung weiterhin angeboten werden, sensitive Anwender fragen Priorisierung nach. Eine vollkommene Marktabdeckung linearisiert die Beziehung zwischen Lastsensitivität und Priorisierungsnachfrage tendenziell. Die Wahrscheinlichkeit, Priorisierung in Anspruch zu nehmen, steigt mit der Verzögerungssensitivität und mit der Differenz zwischen den Wartezeiten bei Best-Effort und Priorisierung. Insgesamt scheint Priorisierung die Zahl der teilnehmenden CP in Modellen mit relativer Priorisierung eher negativ zu beeinflussen (vgl. u.a. CHOI u. a., 2015, S. 113, Gleichung 4), während absolute Priorisierung, also die Garantie individueller Da-

tenweiterleitungsqualität, die Zahl der CP erhöhen könnte (vgl. für differenzierte Tarife JULLIEN und SAND-ZANTMAN, 2014). Bei CAÑÓN (2009) sinkt die Zahl der CP durch Priorisierung. Über die  $ZG_{CP}$  werden CP mit geringeren Erlöserwartungen von der Plattform ausgeschlossen (vgl. CAÑÓN, 2009, S. 11f.). Bei HERMALIN und KATZ (2007) nutzen die besonders qualitätssensitiven CP das differenzierte Qualitätsangebot. Die am wenigsten sensitiven CP treten der Plattform nicht bei. Der Verzicht besonders verzögerungsresistenter CP auf eine Plattformteilnahme scheint eher konterintuitiv. Der wenig qualitätssensitive Peer-to-Peer (P2P) Verkehr macht einen beträchtlichen Teil des realen Datenverkehrs aus, auch wenn die tendenziell qualitätssensitiveren Anwendungen deutlich überwiegen (vgl. SANDVINE INCORPORATED ULC, 2013, S. 12 zur Zusammensetzung des Datenverkehrs in Europa).

Priorisierungsgebühren verringern Informationsasymmetrien bezüglich der Verzögerungssensitivität und Netznutzung. Im Folgenden werden die modellierten Informationsasymmetrien dargestellt und untersucht, welche Preisinstrumente zu ihrer Minimierung geeignet sind. Generell zeigt sich, dass die Modellanwendungen die Ergebnisse der Informationsökonomik (für eine Einführung MACHO-STADLER und PÉREZ-CASTRILLO, 2001) im Kontext der Netzneutralitätsdebatte replizieren. Bei CAÑÓN (2009) verfügt der ISP nicht über die privaten Informationen der EN und CP bezüglich der zu erwartenden Handelsgewinne. Er kann  $ZG_{EN}$  und  $ZG_{CP}$  aufgrund des Timings der Entscheidungen, insbesondere durch die erst nachträgliche Offenbarung der Information für die andere Marktseite, nicht zur Informationsaufdeckung verwenden (CAÑÓN, 2009, S. 8, Gleichung 4). Das Modell erlaubt keinesfalls den Rückschluss, Zugangsgebühren besäßen kein hinreichendes Signalling- oder Screening-Potential. JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014) unterstellen asymmetrische Informationsverteilung und damit mögliche Ineffizienzen bei der Qualität der CP. Die CP verfügen gegenüber den ISP und den EN über einen Informationsvorsprung bezüglich der durch sie verursachten Last und ihres Nutzens für die EN (JULLIEN und SAND-ZANTMAN, 2014, S. 2). Eher untypisch entwickeln sich Last und Nutzen parallel, Typ  $h$  verursacht sowohl eine hohe Last als auch einen hohen Nutzen, bei Typ  $l$  liegen niedrige Last und niedriger Nutzen vor. Die second best Lösung schöpft die Renten des Typs  $l$  vollständig ab, während dem Typ  $h$  ein Teil seiner Rente verbleibt, um die Anreizkompatibilität zu garantieren (vgl. JULLIEN und SAND-ZANTMAN, 2014, S. 27, ähnlich bei CHOI u. a., 2015, S. 113). Gegenüber einer idealen Qualitätszuordnung ist die den Anbietern mit der geringeren Qualitätsanforderung zugedachte Datenweiterleitungsqualität nach unten verzerrt (CHOI u. a., 2015, S. 117).<sup>8</sup> Preisdifferenzierung auf zweiseitigen Märkten hat im Gegensatz zu ihrem Einsatz auf traditionellen Märkten einen weiteren Effekt: Qualitätsreduzierung der Gruppe mit der geringeren Nachfrage nach Qualität stellt in beiden Szenarien die Anreizkompatibilität für die Gruppe mit der höheren Wertschätzung für Qualität sicher. Auf zweiseitigen Märkten resultiert darüber hinaus eine Reduktion der von der Nachfragergruppe ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte durch eine verringerte nachgefragte Menge, sodass die von den EN realisierten Bruttokonsumentenrenten und damit die erzielbare  $ZG_{EN}$  sinken (vgl. CHOI u. a., 2015, S. 118 f.). Dieser in der Mehrzahl der Modelle nicht implementierte Aspekt spricht zusätzlich gegen ein Verbot vertikaler Integration für ISP im speziellen und den Bereich Internet insgesamt.

<sup>8</sup>Je höher der durch die CP abgeschöpfte Anteil der Konsumentenrente, desto geringer die vom ISP über die  $ZG_{EN}$  abschöpfbare verbleibende Konsumentenrente und desto größer der Anreiz einer stärkeren Abschöpfung der Produzentenrente der CP mit den höheren Qualitätsanforderungen über eine Verschlechterung der Option für Anbieter mit geringeren Qualitätsanforderungen.

BEARD u. a. (2008) untersuchen vertikale Bindungen unter dem Aspekt der Transaktionskosten. Fungieren Datenübertragung, Inhalte und Dienste als Komplemente begünstigt transaktionskostenreduzierende Regulierung Innovationen im Netzkern und an den Netzrändern (vgl. BAUER, 2011, S. 171). Die Reduktion der Transaktionskosten ist ein gemeinsames Interesse von CP und ISP. Konflikte bezüglich der Verteilung der Effizienzgewinne sind möglich. Der ISP als Intermediär bündelt Informations-, Verhandlungs- und Durchsetzungskosten für Verträge zwischen EN und CP und vermeidet somit ineffiziente Mehrfachausgaben. Negative Investitionswirkung und Innovationswirkung eines VVI folgen aus der negativen Gewinnwirkung durch die Beschränkung der Kostenminimierung bzw. der Qualitätsanpassung (vgl. BEARD u. a., 2008, S. 170f. sowie BAUER, 2011, S. 161). Die Relevanz der Transaktionskosten ist unbestritten, ebenso die Tatsache, dass Intermediäre sie reduzieren. BEARD u. a. (2008) thematisieren also einen wichtigen Randaspekt bei der Wahl von Priorisierungsregimen. Erschwert die hohe Zahl an ISP und CP eine Interaktion zwischen jeweils allen Beteiligten, stellen standardisierte Verträge und eine Konzentration auf bezüglich des Datenvolumens relevante Transaktionspartner Lösungsmöglichkeiten dar (vgl. FETZER u. a., 2012, S. 34).

### 6.3.3 Monopolistischer ISP - atomistische Nachfragestruktur bei den EN - oligopolistische Marktstruktur bei den CP

Das Modell von REGGIANI und VALLETTI (2012) wird um seiner Originalität bei der Umsetzung der Marktstruktur auf der CP-Ebene willen dargestellt. Unterschiede zu den Ergebnissen von ECONOMIDES und HERMALIN (2012) und ihre Implikationen werden in der Modellkritik erläutert.

#### Reggiani und Valletti (2012): Großer CP und eine Vielzahl kleinerer Anbieter

**Annahmen** Es wird ein großer und eine Vielzahl kleiner CP (Fringe (F)) unterstellt (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 5). Die spezifischen Kosten der CP begrenzen trotz des freien Marktzutritts die Zahl der CP am Markt. Werbeeinnahmen sind bei Netzneutralität für alle CP identisch, Priorisierung differenziert die Werbeerlöse. EN und CP zahlen immer eine  $ZG$ , die bei Abwesenheit von Netzneutralität durch eine  $PG^r_{CP}$  ergänzt wird (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 6). Die  $ZG_{CP}$  bestimmt den Cut-off-Point für die Unternehmen des Fringe, sie hat keinen Einfluss auf das Angebot des großen CP (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 7-8). Trotzdem bietet der *große* CP nur einen Teil der denkbaren Inhalte- und Dienstleistungen an.

Der Nutzen der EN bestimmt sich durch die Zahl der CP innerhalb des Fringes sowie die Zahl der vom großen CP angebotenen Anwendungen (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 8). Die Wertschätzung für beide Typen von Anwendung kann voneinander abweichen und bestimmt die Wohlfahrtswirkung des Priorisierungsregimes. EN orientieren sich für den Plattformbeitritt ausschließlich an der durchschnittlichen Wartezeit (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 14). Solange die EN die Inhalte des Fringe nicht deutlich mehr schätzen als die des großen CP, resultiert eine höhere  $ZG_{EN}$  bei Priorisierung, da der ISP die Rente der EN komplett abschöpft (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15 f.).

Die  $PG^r_{CP}$  macht Priorisierung ausschließlich für den großen CP attraktiv. Fringeanbieter zahlen jeweils die  $ZG_{CP}$  und erzielen pro Datenpaket eine geringere Rente als der große

CP. Das senkt die erzielbaren  $PG^r_{CP}$  des Fringes, nicht jedoch die des großen Anbieters. Der ISP wählt anreizkonform eine Gebühr oberhalb der Zahlungsbereitschaft kleiner Anbieter. Hier zeigt sich die beschränkende Wirkung der Unterstellung identischer  $ZG_{CP}$  und  $PG^r_{CP}$  für alle CP. Bei individuellen oder mengenabhängigen  $PG^r_{CP}$  könnten individuelle Fringeanbieter Priorisierung nachfragen. Die Wirkung der Netzneutralität auf die Angebotsvielfalt hängt zudem von der Kostenstruktur der CP ab. Kostenvorteile des großen CP erhöhen die Wahrscheinlichkeit einer positiven Investitions- und Innovationswirkung von Priorisierung. Eine negative Investitionswirkung ist bei vergleichsweise kleinen Transportkosten des Fringe plausibel, falls Priorisierung den Marktanteil des ineffizienteren großen CP ausweitet, der Rückgang der Fringeangebote jedoch nicht kompensiert wird (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 14). Der Haupteffekt einer Netzneutralitätsregulierung bestünde also darin, die Werbeeinnahmen zugunsten der Fringeanbieter umzuverteilen, was zu einer Zunahme der entsprechenden CP führt und dementsprechend Innovationen am Netzrand begünstigt (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 16).

**Ergebnisse** Resultat eines Übergangs von EQ mit Zugangsgebühren zu relativer Priorisierung mit Zugangsgebühren (endogene Bestimmung der Netzkapazität):

1. Netzauslastung:

Die durchschnittliche Wartezeit ist bei Priorisierung und Netzneutralität identisch (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2). Bei reguliertem und nicht reguliertem monopolistischem ISP sowie beim Sozialen Planer resultiert die gleiche durchschnittliche Wartezeit (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 18). Die Rentenabschöpfung durch den ISP setzt Anreize zur initialen Maximierung der Konsumentenrenten über die Internalisierung der negativen externen Effekte der Überlast.

2. Netzgröße/ Investitionen des ISP:

Bei großen Transportkosten des Fringe in Relation zum großen CP steigen die Investitionen des ISP (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 12, Proposition 1).

- Netzneutralität: Es resultieren suboptimal geringe Investitionen im Vergleich zum Sozialen Planer (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 18).
- Priorisierung: Ausweitung der Investitionen gegenüber der Netzneutralität. Das Investitionsniveau des Sozialen Planers wird unterschritten (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 19).

3. Zahl der CP:

a) Fringe:

- Im Vergleich zum sozialen Optimum steigt die  $ZG_{CP}$  bei Netzneutralität, die  $CP^F$ - Marktabdeckung sinkt (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 18).
- Priorisierung schränkt die Teilnahme der  $CP^F$  zusätzlich ein. Die gesteigerte Wartezeit überkompensiert die im Vergleich zur Netzneutralität geringere  $ZG_{CP}$  (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 19).

b) Großer CP:

- Fehlende Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte sowie der Überlastkosten verringern das Angebot des großen CP bei Netzneutralität im Vergleich zum sozialen Optimum (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 18).
- Bei Priorisierung ist das Angebot durch den großen CP suboptimal, jedoch gegenüber der Netzneutralität ausgeweitet (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 19).

c) Gesamteffekt:

Durch Priorisierung resultiert ein insgesamt größeres Ausmaß an Inhalten- und Dienstleistungen (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 12, Proposition 1). Negative Auswirkungen treten ein, wenn die Transportkosten des Fringe im Vergleich zu den Transportkosten des großen CP klein sind, so dass dessen Angebotsausweitung den Angebotsrückgang des Fringe nicht überkompensieren kann.

4. Wohlfahrt:

Ist die Wertschöpfung des großen CP im Vergleich zur Wertschöpfung des Fringe hinreichend groß, bewirkt Priorisierung sowohl bei einem Sozialem Planer als auch beim monopolistischen ISP Wohlfahrtssteigerungen (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 19).

5. Gewinn des ISP:

Die Gewinne des ISP steigen bei Priorisierung gegenüber Netzneutralität, falls die Wertschätzung der Inhalte und Dienstleistungen des großen CP durch die EN nicht geringer ist als jene für die Fringeanbieter (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2).

6. Gewinne der CP:

a) Fringe:

- Die  $ZG^F$  ist kleiner als bei Netzneutralität (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2).
- Nicht priorisierte Angebote sind stärker verzögert (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2).
- Die Zahl der Fringeanbieter ist geringer als bei Neutralität (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2).

Die Gewinne der Fringeanbieter sinken durch die Priorisierung (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2). Geringere  $ZG$  werden durch die mit der gestiegenen Wartezeit gesunkenen Werbeeinnahmen überkompensiert (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2).

b) große CP:

- $ZG_{CP}^{NN} < ZG_{CP}^{Prio} + PG^r_{CP}$  (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2).
- Die Zahl der vom priorisierten CP angebotenen Inhalte und Dienstleistungen steigt (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2).
- Die Wartezeit für die priorisierten Angebote verringert sich (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2).



Die Gewinne des priorisierten CP sinken, da  $ZG_{CP}^{Prio} + PG^r_{CP}$  die Gewinnsteigerung über die höheren Werbeeinnahmen durch die reduzierte Wartezeit überkompensiert (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2).

#### 7. Renten der EN:

Werden die Inhalte und Dienstleistungen der Fringeanbieter nicht zu stark gegenüber denen des großen CP präferiert, gilt:  $ZG_{EN}^{NN} < ZG_{EN}^{Prio}$  (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2).

- Über die  $ZG_{EN}$  wird die vollständige Rente der EN abgeschöpft (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15). Der Übergang von Netzneutralität zu Priorisierung bleibt ohne Rentenauswirkungen für die EN (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 18).

Die relative Priorisierung ergänzt bereits vorhandene Zugangsgebühren für alle Marktteilnehmer. Sie ist mit strikt besseren Ergebnissen verbunden als eine ausschließliche Bepreisung des Netzzugangs. Im Vergleich zum sozialen Optimum ist die Unterinvestition des großen CP im Priorisierungsfall weniger gravierend (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 19), die Unterinvestitionen des Fringe sind deutlicher (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 20). Eine hinreichend hohe Wertschätzung der Dienstleistungen des großen CP durch die EN bewirkt, dass sowohl der monopolistische ISP als auch der Soziale Planer Priorisierung präferieren (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 20). Bei einer hinreichenden Präferenz für Vielfalt führt eine größere Verzögerungssensitivität der Werbeeinnahmen der priorisierten Inhalte zu geringeren Wartezeiten und höheren Investitionen in die Netzkapazität bei Priorisierung (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 22). Priorisierung ist optimal, falls tatsächlich technisch oder preislich verzögerungssensitive Inhalte priorisiert werden (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 26). Je größer die Heterogenität der Werbeeinnahmen, desto größer ist der Effizienzvorteil beim Übergang von der Netzneutralität zur Priorisierung.

**Modellkritik** Während REGGIANI und VALLETTI (2012) grundsätzlich von einer allgemeinen Bepreisung des Netzzugangs ausgehen und die Aufgabe der Netzneutralität als Bepreisung der relativen Priorisierung interpretieren, sehen ECONOMIDES und HERMALIN (2012) Netzneutralität sowohl als ZPR, bei deren Aufgabe der Netzzugang nur gegen Gebühr erfolgt und die Wartezeit anhand der tatsächlich dem Netz zutretenden CP bestimmt wird, als auch als relative Priorisierung, die Zugang zu einem jeweils exklusiven Teil der Bandbreite gewährt, und als absolute Priorisierung mit von der Datenweiterleitungsqualität abhängigen Zahlungen (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012). REGGIANI und VALLETTI (2012) verzichten auf Aussagen zur relativen Größe der indirekten Netzwerkeffekte und zur Relevanz der Quersubventionierung. ECONOMIDES und HERMALIN (2012) unterstellen implizit, dass die von den CP ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte kleiner seien als jene, die von den EN ausgehend auf sie wirken. Dies beinhaltet bereits eine Aussage über die effiziente Richtung der Quersubventionierung, ohne dass eine entsprechende empirische Fundierung vorläge. Sowohl relative als auch absolute Priorisierung sind mit Zugangsgebühren gekoppelt. Beide Modelle schränken die Zahl der dem ISP zur Verfügung stehenden Preisinstrumente nicht ineffizient ein und erleichtern so die Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte.

Die Vielzahl atomistisch kleiner CP, die mit einem großen CP im Wettbewerb stehen, gibt die tatsächliche kommerzielle Struktur des Internets besser wieder als ein Polypol oder Duopol.

Kapazitätsinvestitionen werden von den Investitionen der CP getrennt untersucht. CP werden nicht per se als Netzrand betrachtet. Diese differenzierte Betrachtung von Netzkern und Netzrand ist die große Stärke des Modells von REGGIANI und VALLETTI (2012). In beiden Modellen stehen CP nicht in direktem Wettbewerb zueinander. Der Marktzutritt wird durch die jeweilige Effizienz der CP, die Höhe der  $ZG_{CP}$ , die zu erwartenden Verzögerungen und die Priorisierungsentgelte bestimmt. Die Zahl anderer CP wirkt allenfalls mittelbar über die Wartezeiten. Der Wettbewerb zwischen den CP steht also klar nicht im Kern der Modelle.

Die Überlastwirkung hat in beiden Modellen zwei Dimensionen: eine rein technische Dimension (Verzögerungssensitivität) und eine auf den Konsumentenutzen und die daraus hergeleitete Zahlungsbereitschaft gerichtete Dimension (Verzögerungselastizität). Zwischen beiden Merkmalen besteht keinesfalls zwingend ein proportionaler linearer Zusammenhang.<sup>9</sup> Die Verzögerungselastizität der Inhalte ist determinierend für die Verlagerung der Nachfrage durch die EN. Je nach Verhältnis von Verzögerungssensitivität zu Verzögerungselastizität ist eine Substitution von empfindlichen durch unempfindliche Inhalte denkbar (vgl. ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 612). Zentral für die Modellaussagen ist die Annahme, dass entsprechende Reaktionen von den EN ausgehen und nicht als Anpassung der CP auf die Preisgestaltung des ISP erfolgen. Die Preisgestaltung des ISP beeinflusst ausschließlich den Marktzutritt der CP. Weshalb CP sich auf Basis der technischen Verzögerungssensitivität für den Erwerb von Priorisierung bzw. für die Wahl einer von zwei Prioritätsklassen entscheiden sollten, wird nicht deutlich (vgl. ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 605). Es steht allenfalls zu vermuten, dass sie nicht über Informationen über die Verzögerungselastizität ihrer eigenen Nachfrage verfügen, eine angesichts der Reaktion der nachgefragten Menge auf die Übertragungsgeschwindigkeit nicht plausible Annahme.

Da eine effiziente Lastaufteilung als Reaktion der EN auf die Verzögerung der Inhalte bei ECONOMIDES und HERMALIN (2012, S. 613) implementiert wird, sind keine weiteren Effizienzgewinne über eine Bepreisung der CP durch den ISP zu realisieren. Die Preise führen vielmehr ausschließlich zu einer Gewinnumverteilung zugunsten des ISP und in der Folge zu wohlfahrtsverringenden Marktaustritten der CP. Dementsprechend wird die positive Wohlfahrtswirkung der Priorisierung durch das Modell nicht nur trotz, sondern gerade wegen der Form der Berücksichtigung der Überlast unterschätzt. Auch wird von einem recht hohen Anteil priorisierungsbedürftiger Daten ausgegangen und die Kurzfristigkeit der Lastspitzen und damit das geringe zeitliche Ausmaß der Anwendung von Priorisierung nicht wirklich thematisiert.

Bei REGGIANI und VALLETTI (2012) erhöht Netzneutralität die Innovationen (Zahl der  $CP^F$ ) im Bereich des Netzrandes, während die Priorisierung Innovationen im Netzkern fördert, also den Netzausbau sowie die Innovationen des großen CP (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15). Netzneutralität erhöht die Zahl der insgesamt angebotenen Inhalte und Dienstleistungen nicht, da Priorisierung den großen CP zu einem stärkeren Ausbau seiner Angebote angeregt (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15). Die positive Innovationswirkung der Netzneutralität am Netzrand erwächst aus der fehlenden Möglichkeit der Fringeanbieter zur Nachfrage von Qualität durch die fehlende individuelle Differenzierung

<sup>9</sup>Die Unterscheidung zwischen technischer und ökonomischer Relevanz der Verzögerung lässt sich am Beispiel von Börsendaten veranschaulichen. Technisch gesehen ist deren Qualität bei einer zeitverzögerten Übertragung nicht eingeschränkt. Für Arbitrage sind verzögerte Daten wertlos. Das Gegenbeispiel wäre die VoIP-Übertragung eines privaten Telefonates. Hier führen Verzögerungen zu deutlichen Qualitätsverlusten, reduzieren jedoch die Zahlungsbereitschaft der Gesprächsteilnehmer nicht unbedingt proportional.

der Priorisierungsgebühr. Zudem ist die  $ZG$  mengenunabhängig. Auch wenn die anteiligen Zugangskosten für den großen CP in der Realität tatsächlich geringer sein dürften als die kleinerer CP, sollten sie in der Summe nicht derart zu vernachlässigen sein, dass sie für die Entscheidung über neue Angebote irrelevant sind.

Die dynamische Modellversion von ECONOMIDES und HERMALIN (2012) analysiert die Auswirkung der Priorisierungsmöglichkeit auf die ISP-Netzausbauanreize. Priorisierung verstärkt die Netzausbauanreize, allerdings wägen die Autoren diesen positiven dynamischen Effekt gegen die bei ihnen tendenziell sinkende statische Effizienz bei Aufgabe der Netzneutralität ab und kommen zu dem Ergebnis, dass Priorisierung nur für hinreichend negative Effekte der Verzögerung auf die Zahlungsbereitschaft zu einer die statische Ineffizienz kompensierenden Netzvergrößerung führt (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 612). In ihrer Interpretation ist die absolut untypische Verringerung der statischen Effizienz durch den Verzicht auf Netzneutralität relevanter als die gesteigerte dynamische Effizienz, solange die Konsumentenrente der Haushalte deutlich stärker zur Gesamtwohlfahrt beiträgt als die Gewinne der CP (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 605). Die zentrale Stellung der Innovationswirkung bei ECONOMIDES und HERMALIN (2012) zeigt sich an der Wahl der Zahl der CP als Indikator für die Wohlfahrtswirkung der Regime. Regime, die zu einer größeren Datenmenge führen, sind solchen mit geringeren Datenmengen folglich vorzuziehen. Die CP scheinen innerhalb des Modells die Entscheidung über den Erwerb von Priorisierung ausschließlich von der technischen Reaktion der Inhalte auf die Verzögerung abhängig zu machen, nicht von der Relevanz der Verzögerung für die Nachfrage. Unter diesen Umständen führt bei einer einheitlichen Verzögerungselastizität aller Dienste und Inhalte Netzneutralität zur maximalen Wohlfahrt (vgl. ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 611, Proposition 3). Dieser Umstand wird von den Autoren deutlich hervorgehoben.

Bei REGGIANI und VALLETTI (2012) nutzt ausschließlich der große CP die Priorisierung. Bei ECONOMIDES und HERMALIN (2012, S. 613) wird Priorisierung umso wahrscheinlicher nachgefragt je hochwertiger eine Anwendung. CP, die eine geringe absolute Wertschätzung und/oder eine geringe technische Empfindlichkeit<sup>10</sup> gegenüber Verzögerungen aufweisen, verzichten auf relative Priorisierung. REGGIANI und VALLETTI (2012) bilden einerseits die Befürchtungen der Netzneutralitätsbefürworter bezüglich der relativen Benachteiligung kleinerer Anbieter ab, gleichzeitig steigen die Vielfalt der zur Verfügung stehenden Anwendungen und der Netzausbau. Die Modellergebnisse beruhen maßgeblich auf der Bedienung jeweils gleich großer Segmente des potentiellen Angebotes durch Fringe und großen CP. Wird von dieser Symmetrie zugunsten der Fringeanbieter abgewichen, verschiebt sich das Modellergebnis tendenziell zugunsten der Netzneutralität. Differenzierte Priorisierungstarife statt fixer einheitlicher Priorisierungsgebühren erlauben eine größere Zahl kleinerer CP.

#### 6.3.4 Duopolistische ISP - duopolistische CNP und atomistische CP und EN

In der 2SM Theorie bezeichnet Multihoming die gleichzeitige Präsenz auf zwei Plattformen. Der Status wird sowohl auf Akteure, die eine Zutritts- und eine Nutzungsgebühr zahlen, Akteure, die nur eines von beiden zahlen als auch auf Akteure, die nur bei potentiellen

<sup>10</sup>Die Analyse setzt die Unabhängigkeit der Konsumentenreaktion auf die Verzögerung von der technischen Empfindlichkeit voraus. Die fehlende Interdependenz zwischen den Werbeeinnahmen einer Anwendung und technischer Verzögerungsempfindlichkeit (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 625) ist diskussionsbedürftig.

Transaktionen eines von beiden zahlen, angewendet. In der Literatur zur Netzneutralität wird Multihoming unterstellt, wenn  $ZG$  für mehr als einen Plattformbetreiber entrichtet werden. Der Status der  $PG^r_{CP}$  für die bevorzugte Beförderung eigenen Contents ist ambivalent, sie werden von einigen Autoren als Multihoming begründend gesehen. Dargestellt werden die ineinander geschachtelten Plattformen im Modell von MIALON und BANERJEE (2012), wobei die Modellkritik die Parallelen und Unterschiede zu Modellen hervorhebt, die sich auf die mögliche Fragmentierung des Netzes bei einem Verzicht auf Netzneutralität konzentrieren. Dabei handelt es sich um die Modelle von KOURANDI u. a. (2015); GRAFENHOFER (2011) und D'ANNUNZIO und RUSSO (2012). ALTMAN u. a. (2010) tauchen lediglich in den Übersichtstabellen und später in der Zusammenfassung der Modellergebnisse auf.

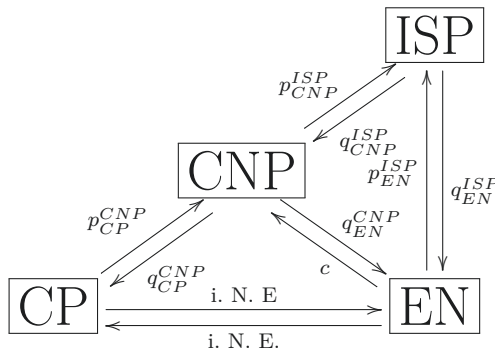
### Mialon und Banerjee (2012)

**Annahmen** Die kommerzielle Struktur des Internets kann als Folge mehrerer Plattformen interpretiert werden, die jeweils unterschiedlichen Teilnehmern Intermediationsdienste leisten. Daher führen MIALON und BANERJEE (2012) jeweils einen weiteren Intermediär zwischen den duopolistischen ISP und den CP bzw. den EN ein. Quersubventionierung der einzelnen Nachfragergruppen (EN und CP) erfolgt sowohl durch den ISP als auch über die CNP (bspw. Amazon, Google oder Facebook). Content Network Provider (CNP) erleichtern Transaktionen zwischen EN und CP indem sie letztere auffindbar machen. Netzneutralität wird in diesem Zusammenhang als das Verbot der Bepreisung des Zugangs des Intermediärs CNP ( $ZPR_{CNP}$ ) zu den EN gedeutet (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 4). Die Aufhebung des  $ZPR_{CNP}$  führt zu einer Veränderung der Kostensituation des CNP, die über eine entsprechende Veränderung der Preisstruktur an die EN und die CP weitergereicht wird (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 21).

Durch das Hinzufügen des weiteren zweiseitigen Marktes (vgl. Abbildung 6.4) erschwert sich die Prognose der Auswirkungen von Preisänderungen auf den vorgelagerten zweiseitigen Markt. Statt eine kompensatorische Preiserhöhung auf der anderen Marktseite zu induzieren, könnten Preissenkungen auf der einen Nachfragerseite der ISP-Plattform innerhalb der komplexeren Struktur für die zwischengelagerte Plattform Preissenkungen bei mindestens einer der von ihr bedienten Nachfragergruppen bewirken. Die ausschließliche Bepreisung der EN durch ISP führt damit nicht automatisch zu insgesamt höheren EN-Preisen. Der zusätzliche Intermediär CNP reicht einen Teil des Preisvorteils an die EN weiter, um das Transaktionsvolumen zu erhöhen, ggf. sehen sich auch die CP geringeren Preisen gegenüber (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 4).

EN unterscheiden sich in ihrer Wertschätzung der beiden ISP (vgl. Abbildung 6.6). Sie betreiben Singlehoming und wählen jeweils den ISP, der ihren Präferenzen besser entspricht, können jedoch CNP-Multihoming betreiben (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 12). Der Beitritt zu einem oder beiden CNP ist abhängig von den mit diesem verbundenen CP und der Kostendifferenz zwischen Singlehoming und Multihoming (zum Spielablauf vgl. Abbildung 6.5). Entweder betreiben alle EN Multihoming, oder alle EN wählen den CNP mit der größeren Masse an verbundenen CP und somit der größeren Nutzenstiftung (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 13). Singlehoming resultiert, wenn der Nutzengewinn die zusätzlichen Kosten des Multihoming nicht kompensiert (MIALON und BANERJEE, 2012, S.

Abbildung 6.4: Hintereinandergelagerte zweiseitige Plattformmärkte im Modell von MIALON und BANERJEE (2012) bei Betrachtung lediglich eines *Systems*



$c$  Kosten der Nutzung des CNP für die EN (es erfolgen keine Zahlungen zwischen Intermediär und EN, es handelt sich im weiteren Sinne um Wechselkosten)

$p_{CNP}^{ISP}$  Zugangsgebühr des CNP an den ISP

$p_{CP}^{CNP}$  Transaktionsgebühr der CP an den CNP (Werbegebühr)

$p_{EN}^{ISP}$  Zugangsgebühr der EN an den ISP

$q_{CNP}^{ISP}$  Netzzugang des CNP durch den ISP, Gewährleistung des Zugangs zu den EN

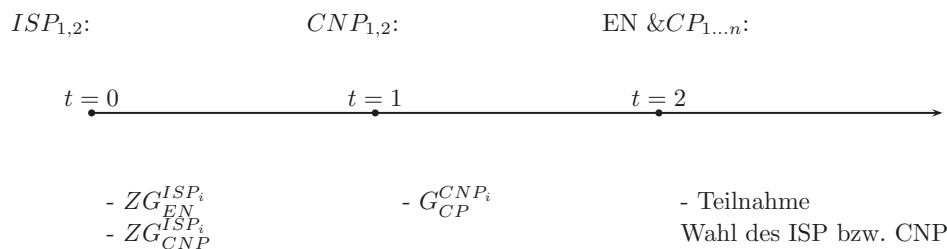
$q_{CP}^{CNP}$  Intermediation des CNP für die CP, die deren Auffindbarkeit aus Sicht der ISP begründet

$q_{EN}^{CNP}$  Intermediation des CNP für die CP, die deren Auffindbarkeit aus Sicht der EN begründet

$q_{EN}^{ISP}$  Netzzugang für die EN

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an MIALON und BANERJEE (2012, S. 11 ff.)

Abbildung 6.5: Spielverlauf bei hintereinandergelagerten zweiseitigen Plattformmärkten im Modell von MIALON und BANERJEE (2012)



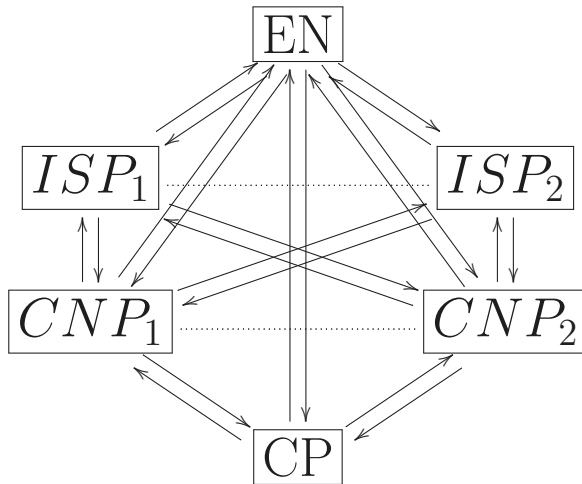
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 11)

13, Gleichung 3), was regelmäßig der Fall ist.

Im Gleichgewicht setzen die CNP identische (Monopol)Preise für die CP (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 17). Das Priorisierungsregime ist wirksam, falls es die optimale Preissetzungsstrategie der ISP gegenüber den CNP tatsächlich durch eine Regulierung der  $ZG_{CNP}^{ISP}$  (bzw.  $p_{CNP}^{ISP}$  in Abbildung 6.4) beeinflusst (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 19). Mögliche kompensatorische Auswirkungen auf  $ZG_{EN}^{ISP}$  ( $p_{EN}^{ISP}$ ) sind für die Regulierungswirkung sekundär, die Reaktion der CNP dominiert. Geringere  $G_{CP}^{CNP_i}$  führen zu einer größeren CP Vielfalt und begründen eine höhere Attraktivität der CNP Angebote insgesamt. Diese Konstellation ist aus Sicht der 2SM Theorie nicht ungewöhnlich. Die Beschränkung der monetären Zahlungen auf zwei der beteiligten drei Parteien lässt Ineffizienzen vermuten, falls

sie nicht durch die Höhe und Richtung der vorliegenden indirekten Netzwerkeffekte für eine optimale Zahlungsstruktur irrelevant ist.

Abbildung 6.6: Zwei hintereinandergelagerte zweiseitige Plattformmärkte bei MIALON und BANERJEE (2012)



Gepunktete Linien stehen für Wettbewerb, durchgezogene Linien für Sachleistungen und Preise.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von MIALON und BANERJEE, 2012

CP wählen ebenfalls zwischen Singlehoming und Multihoming. Identische Transaktionsgebühren bewirken universelles Multihoming. Andernfalls treten die CP dem CNP mit den geringeren Gebühren bei. Die individuellen Gewinne pro Transaktion wirken hierbei marktzutrittsbegrenzend (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 15). Die Zahl der CP Transaktionen wird von der Zahl der dem CNP angeschlossenen EN determiniert. CP befinden sich nicht im Wettbewerb um EN (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 12-15). Bei Multihoming besitzen die CNP einen monopolistischen Preissetzungsspielraum gegenüber den CP, entsprechend ist der optimale Preis für diese der Monopolpreis (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 16).

ISP setzen Transaktionsgebühren für die CNP und  $ZG_{EN}^{ISP}$  fest. Die CNP bestimmen die  $p_{CP}^{CNP}$  (Transaktionsgebühr der CP an den CNP), erhalten aber keine direkten Gebühren von den EN. Lediglich die Opportunitätskosten der EN werden im Modell berücksichtigt. Durch den Verzicht auf ein mögliches Bepreisungselement kommt es zu einer verringerten Internalisierbarkeit der zwischen EN und CP wirkenden indirekten Netzwerkeffekte über die CNP. Die Differenzierung der CNP ist Resultat der Wahlentscheidung der Nachfragergruppen (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 16) und führt zu einer begrenzten Monopolmacht der CNP bei Multihoming, da hier keine Ausweichmöglichkeit der CP besteht (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 16). Wettbewerb findet zwischen den beiden ISP um die indifferenten EN statt. Zur Erreichung aller EN sind die CNP auf ISP Multihoming angewiesen. Die CNP betreiben Wettbewerb um EN und CP. Wäre  $p_{CP}^{CNP}$  eine einmalige Zutrittsgebühr statt einer Transaktionsgebühr, bestünde ein deutlich geringerer Multihominganreiz für die CP.

**Ergebnisse** Resultat des Wegfalls einer bindenden Preisobergrenze für die Bepreisung des Datenvolumens der CNP durch die ISP

1. Netzauslastung:  
Keine Aussage innerhalb des Modells
2. Netzgröße/Investitionen:  
Keine Aussage innerhalb des Modells
3. Zahl der CP :  
Zugangsregulierung führt zum Sinken der  $p_{CNP}^{CNP}$  unabhängig vom Effekt auf die  $ZG_{EN}$  (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 25). Daher könnte eine Priorisierung aufgrund der tendenziell höheren Preise zu einer geringeren Zahl von CP führen. Für alle Parameterkonstellationen mit ursprünglich vollkommener Marktabdeckung (EN) verringert sich die Zahl der CP (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 22). Bei ursprünglich unvollkommener Marktabdeckung kann die durch die gesunkenen  $ZG_{EN}$  höhere Zahl der EN die höheren  $G_{CP}^{CNP}$  überkompensieren.
4. Wohlfahrt:
  - Die Wohlfahrt steigt durch Priorisierung, wenn auch die Zahl der EN durch die Priorisierung zunimmt (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 28, Proposition 6).
  - Bleibt die Zahl der EN durch die Priorisierung gleich oder sinkt, führt Priorisierung zu Wohlfahrtseinbußen (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 27, Proposition 5; MIALON und BANERJEE, 2012, S. 22, Umkehrschluss der Bedingung der vollständigen Marktabdeckung für die wohlfahrtserhöhende Wirkung der  $ZPR_{CNP}$ ).
5. Gewinne der ISP:
  - Die Wirkung der Regulierung auf die  $ZG_{EN}^{ISP}$  ist nicht eindeutig (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 24f).
  - Die Reaktion der CNP auf die Preisänderung der ISP dämpft die Mengenreaktion der EN und könnte sie sogar umkehren.
  - Der Preis für die CNP kann ohne Preisbeschränkung höher gesetzt werden.
6. Gewinne der CP:
  - Zugangsregulierung in Form einer maximalen  $ZG_{CNP}^{IPS}$  verringert die Transaktionsgebühren  $G_{CP}^{CNP}$ . Dementsprechend steigen sie bei einem Verzicht auf die Zugangsregulierung (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 25). Der direkte Effekt auf die Transaktionsgebühren dominiert den indirekten Effekt über die Auswirkungen auf  $ZG_{EN}^{ISP}$  und die Zahl der EN.
  - Zahl der CP sinkt.
  - Die individuellen Erlöse der CP sind abhängig von der Zahl der EN und steigen bei unvollständiger Marktabdeckung in der Ausgangssituation.
  - Der Effekt auf die Summe der Erlöse der CP ist aufgrund möglicherweise gegenläufiger Einzeleffekte unbestimmt.

## 7. Rente der EN:

- Die  $ZG_{EN}^{ISP}$  kann steigen (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 24).
- Die indirekten Netzwerkeffekte zugunsten der EN sind proportional zum Transaktionsvolumen und damit zur Zahl der CP (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 27).
- Der Nettonutzen der EN sinkt (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 27).
- Die Zahl der EN bzw. deren konsumierte Menge nimmt möglicherweise (bei steigender  $ZG_{EN}^{ISP}$  immer) ab (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 26). Die Wirkung der Priorisierung auf die Zahl der EN wird durch das Verhältnis der Preiselastizität der EN zu ihrer Elastizität gegenüber der Zahl der CP (indirekter Netzwerkeffekt) bestimmt.

Die individuellen Renten der EN sinken. Die Summe der individuellen Konsumentenrenten sinkt bei Rückgang der Marktabdeckung zusätzlich.

## 8. Gewinne der CNP:

- Wird mit zusätzlichen Kosten belastet.
- Hebt die CP Zugangspreise.
- Rückgang der CP Präsenz

Die Gewinne der CNP sinken, da ihr Netzwerk tendenziell kleiner wird, und somit der Rückgang der Nutzerzahl nur durch hinreichend große Steigerung der Produzentenrente pro Transaktion kompensiert werden könnte.

Bei ZPR werden die Effekte der Preisregulierung eindeutiger, falls die Teilnahmeelastizität der CP sich im elastischen Bereich befindet, sodass sich die Resultate des Modells wie folgt ergeben:

## 1. Netzauslastung:

Keine Aussage innerhalb des Modells

## 2. Netzgröße/Investitionen:

Keine Aussage innerhalb des Modells

## 3. Zahl der CP :

- Die Zahl der CP sinkt (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 29, Schlussfolgerung 3).
- Die Transaktionsgebühr der CP an den CNP ( $p_{CP}^{CNP}$ ) steigt (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 29, Schlussfolgerung 3).

## 4. Wohlfahrt:

Die Wohlfahrt sinkt (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 29, Schlussfolgerung 3).

## 5. Gewinne der ISP:

Die Gewinne der ISP sinken durch die Beschränkung der Handlungsmöglichkeiten.

## 6. Gewinne der CP:



- Die  $p_{CP}^{CNP}$  steigt, die Zahl der CP sinkt (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 29, Schlussfolgerung 3).
  - Gewinnentwicklung ist unbestimmt und abhängig von der Teilnahmeelastizität der CP bezüglich der  $ZG_{EN}$  und der  $p_{CP}^{CNP}$  (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 26).
7. Renten der EN :
- Die  $ZG_{EN}$  steigt (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 29, Schlussfolgerung 3). Durch die sinkende Zahl der CP sinken die Renten der EN zusätzlich.
8. Renten der CNP:
- Die  $p_{CP}^{CNP}$  steigt (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 29, Schlussfolgerung 3), folglich sinken die CP-Renten pro Transaktion, damit verringert sich die CP-Marktpräsenz, in der Folge sinken die Gesamrenten der CNP.

**Modellkritik** MIALON und BANERJEE (2012) untersuchen zwei unterschiedliche Netzneutralitätsvarianten. Das erste Szenario setzt eine verpflichtende positive Preisobergrenze für die Bepreisung der CNP durch die ISP, im zweiten Szenario wird diese auf Null fixiert ( $ZPR_{CNP}$ ). Alleinstellungsmerkmal des Modells sind die hintereinandergelagerten Plattformen, daher gibt es bei den in dieser Arbeit vorgestellten Modellen keine Entsprechungen für die Operationalisierungsvarianten der Netzneutralität. Demgegenüber entspricht das erste Szenario von KOURANDI u. a. (2015) einer Fixierung der  $ZG_{CP}$  auf Null. Im zweiten Szenario umfasst die erweiterte ZPR auch die  $PG_{exklusiv}^r$ . Im dritten Szenario wird ausschließlich die  $PG_{exklusiv}^r$  untersagt, während Zugangsgebühren für die CP zulässig sind. Bei D'ANNUNZIO und RUSSO (vgl. 2012, S. 7) setzen die ISP ohne Regulierung sowohl eine  $ZG_{EN}$  als auch eine  $ZG_{CP}$ , Netzneutralität wird als ZPR interpretiert und macht eine Bepreisung der CP für den Zugang zu den EN unmöglich. Die Interdependenz zwischen Internalisierungsmöglichkeiten und Preiselementen lässt vermuten, dass bei MIALON und BANERJEE (2012) deutlich größere Ineffizienzen durch die ZPR hervorgerufen werden als im zweiten Szenario bei KOURANDI u. a. (2015). Die Beschränkung auf Zugangsgebühren bei D'ANNUNZIO und RUSSO (2012) und im Dritten Szenario von KOURANDI u. a. (2015) ist lediglich für die effiziente Reduktion von Überlast kritisch.

Die fehlende Interkonnektivität zwischen den beiden ISP sowie zwischen den CNP wirkt bei MIALON und BANERJEE (2012) wettbewerbsintensivierend bzw. wettbewerbskonstituierend, wenn von homogenen EN ausgegangen wird. In den Modellen, die sich mit der Netzfragmentierung befassen, sind exklusive Verträge ein Mittel zur Qualitätsdifferenzierung zwischen den einzelnen ISP und verlagern den Wettbewerb von der Preis- auf die Leistungsebene.

Wohlfahrtserhöhende Regulierung der  $ZG_{CNP}^{ISP}$  setzt eine stabile und unelastische Endnutzer-Nachfrage voraus sowie CP, die angesichts der ineffizienten Monopolmacht der ISP und CNP ein deutlich größeres Wachstumspotential aufweisen als die Zahl der Netzzugänge für EN (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 6 f.). Erfahren EN einen hohen Nettonutzen aus dem Netzzugang und/oder ist die Profitabilität der CP groß genug, ist eine vollständige Marktabdeckung wahrscheinlich (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 22). Dennoch ist fraglich, ob die Schlussfolgerung einer wohlfahrtssteigernden Wirkung der Netzneutralität in Form einer Preisobergrenze für die Gebühren der ISP für die CNP empirisch haltbar ist.

Ein Beleg, dass die Endkonsumentennachfrage relativ stabil und dass das Wachstumspotential der CP demgegenüber beträchtlich ist, durch ineffiziente monopolistische Preispolitik der ISP und CNP begrenzt wird und sich somit durch preisregulierte  $ZG_{CNP}^{ISP}$  besser entfalten könnte, fehlt (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 6 f.).

Aus Sicht der 2SM Theorie ist die Umsetzung der Marktstruktur mit aufeinanderfolgenden Plattformen suboptimal. Sowohl die indirekten Netzwerkeffekte als auch die Bepreisungsinstrumente sind nicht logisch auf die einzelnen Plattformen und ihre Teilnehmer verteilt. Die indirekten Netzwerkeffekte der CP entstehen auf der von den CNP geschaffenen Plattform. Hier dürfte auch ein Teil der auf diese Akteure wirkenden und von den EN ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte ihren Ursprung haben. Damit eine Internalisierung erfolgen könnte, sollten die Teilnahme und Transaktionseffekte beider Gruppen in das Optimierungskalkül des Plattformbetreibers CNP eingehen. Dies ist nicht der Fall. Die CNP bepreisen lediglich die CP (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 16, Gleichung 12). Die Erweiterung der Preissetzungsmöglichkeiten durch den Verzicht auf Netzneutralität ist also nicht mit einer optimalen internalisierenden Preissetzung durch die Plattformanbieter auf der nachgelagerten Stufe verbunden.

Auch wenn der Wettbewerb auf CP-Ebene wie bei D'ANNUNZIO und RUSSO (2012) nicht modelliert, sondern unterstellt wird, geben MIALON und BANERJEE (2012) doch Hinweise auf die Implikationen der Relevanz der tatsächlichen Plattformstruktur für die Wohlfahrts- und Wettbewerbswirkung von Priorisierungsregimen. Im Vergleich mit zweiseitigen Märkten, in denen keine weitere Plattform in die Wertschöpfungskette eingebunden ist, sehen MIALON und BANERJEE (2012, S. 8) eine höhere Wahrscheinlichkeit einer wohlfahrtssteigernden Regulierung innerhalb des Internets, da die CNP als deren direkte Begünstigte nicht von höheren Endkonsumentenpreisen profitieren und somit auch keinen Anreiz für kompensatorische Preissteigerungen hätten. Das Modell beurteilt die Preisregulierung aus der Sicht der 2SM Theorie, wobei die Handlungsoptionen der hintereinander verschachtelten Plattformen sowohl im Referenzszenario als auch unter Netzneutralität nicht völlig frei sind und damit zwei suboptimale Lösungen untereinander verglichen werden. Für heterogene Intermediäre ist dauerhafter Wettbewerb sowohl über Preise als auch über eine unterschiedliche Teilnahme beider Nachfragergruppen möglich. Das Erreichen des Gleichgewichts benötigt Zeit, und heterogene EN mit unterschiedlichen CNP-Präferenzen verringern die Marktaustrittswahrscheinlichkeit der Plattformen. Die Verkettung bedingt, dass die indirekten Netzwerkeffekte einer Ebene zu direkten Marktaustauschbeziehungen auf der nächsten Ebene werden (vgl. Abbildung 6.4, S. 175, insbesondere die Beziehung zwischen CNP und EN). Durch die Verschachtelung der Plattformen weist weder der ISP noch der CNP die notwendigen direkten Beziehungen zu allen Marktteilnehmern auf, um eine Internalisierung zu gewährleisten. Die Kosten des Plattformbeitritts für die EN tauchen als negative Elemente in der Nutzenfunktion der EN auf, gehen jedoch nicht in die Gewinnfunktion der CNP ein. Sie können von diesen somit nicht internalisiert werden. Daraus folgt, dass die Marktteilnahme der EN unterhalb des bei Internalisierung erzielbaren Niveaus bleiben dürfte.

Kosten für die Nutzung von CNP sind aus Sicht der EN möglicherweise *sunk cost* (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 12), sodass Nutzung präferenzbegründend wirkt. Ein CNP mit festem Endkundenstamm besäße einen Preissetzungsspielraum und kann seine  $p_{CP}^{CNP}$  c. p. höher wählen als ein neuer Konkurrent am Markt. Dienste wie Google, Amazon oder Facebook fungieren als CNP. Eine einmalige Entscheidung für ein derartiges Netzwerk ist aufgrund der geringen anfallenden Kosten wenig plausibel. Die Argumentation des Modells

für die Netzneutralität wird noch durch einen weiteren Aspekt geschwächt: Überlasteffekte treten nicht auf, sodass der Lastverteilungsaspekt der Priorisierung und damit mögliche Effizienzsteigerungen nicht berücksichtigt werden.

Bei ALTMAN u. a. (2010) leisten beide Anbieter des komplexen Gutes einen identischen Beitrag zum Konsumentennutzen. Diese Situation könnte als Plattform mit identischen Netzwerkeffekten im Sinne der 2SMTheorie verstanden werden, die sinnvollerweise nicht über eine Querfinanzierung einer bestimmten Nachfragergruppe internalisiert wird, da *identische* Preise optimal sind. Aus dem bei ALTMAN u. a. (2010) vorliegenden Fall einer suboptimalen Quersubventionierung einer der beiden Marktseiten bei identischen indirekten Netzwerkeffekten kann nicht geschlossen werden, dass Quersubventionierung auf zweiseitigen Märkten generell schädlich ist, zumal das Vorliegen identischer indirekter Netzwerkeffekte die Ausnahme darstellen dürfte. Die Wohlfahrtsaussagen des Modells sind dementsprechend nicht allgemeingültig.

Vertikale Integration kann einerseits eine Reaktion auf Informationsunvollkommenheiten darstellen, andererseits eine negative Wettbewerbswirkung auf ISP-Ebene entfalten und ist auch unter dem Aspekt der Netzfragmentierung relevant. Aufgrund der Nichtbeobachtbarkeit des CP-Typs durch den ISP zum Zeitpunkt der Festlegung der qualitätsabhängigen Tarife können die Renten der CP bei GRAFENHOFER (2011, S. 8) nicht vollständig abgeschöpft werden, sodass für die CP weiterhin Investitionsanreize bestehen. Dennoch senken die qualitätsabhängigen Tarife das Investitionsniveau gegenüber dem sozialen Optimum (vgl. GRAFENHOFER, 2011, S. 12, Proposition 1). Handelt es sich bei den ISP ausschließlich um Produzenten einer Vorleistung, die nicht in einer Vertragsbeziehung zu den EN stehen, ermöglicht ein zweiteiliger Tarif beider ISP bei hinreichend kleinen Transportkosten die sozial optimale Netznutzung und ein optimales Investitionsniveau (vgl. GRAFENHOFER, 2011, S. 22, Proposition 7). Agieren die ISP hingegen als Plattformen, verhalten sie sich aufgrund der exklusiven Bindung der EN auf der CP Seite wie ein Monopolist (vgl. GRAFENHOFER, 2011, S. 24, insbesondere Proposition 8), Wettbewerb findet dann ausschließlich um die EN statt, und das CP-Investitionsniveau bleibt suboptimal (vgl. GRAFENHOFER, 2011, S. 27).

Die Regulierungsempfehlungen der einzelnen Modelle basieren sowohl auf der unterstellten Operationalisierung der Netzneutralität und ihren Wirkungen auf die einzelnen Indikatoren als auch auf der Relevanz, die der Problematik der Netzfragmentierung zugeschrieben wird, und den Möglichkeiten, exklusive Bindung zwischen CP und ISP zu verhindern. Bei D'ANNUNZIO und RUSSO (2012) verhindert eine ZPR Fragmentierung nicht vollständig, reduziert jedoch ihre Wahrscheinlichkeit (vgl. D'ANNUNZIO und RUSSO, 2012, S. 25). Fragmentierung resultiert, insbesondere wenn CP maßgeblich zum Konsumentennutzen beitragen und die einzelnen Dienste einen hohen Komplementaritätsgrad aufweisen (vgl. D'ANNUNZIO und RUSSO, 2012, S. 21f.). Sowohl bei KOURANDI u. a. (2015) als auch bei D'ANNUNZIO und RUSSO (2012) ist der Effekt des Priorisierungsregimes auf das Erlöspotential entscheidend. Bei KOURANDI u. a. (2015) stand die mit der zunehmenden Zahl an CP geringere Wahrscheinlichkeit einer positiven Werbewirkung für die einzelne Anzeige im Mittelpunkt. Demgegenüber argumentieren (D'ANNUNZIO und RUSSO, 2012), dass die Doppelpräsenz einzelner Anzeigen aufgrund stetig sinkender Grenzerlöse der Anzeigen mit geringeren Einnahmen verbunden sei. KOURANDI u. a. (2015) fokussieren die Fragmentierungswirkung eines Verzichts auf Netzneutralität und formalisieren die von LEE und WU (vgl. insbesondere 2009, S. 67-68) und SLUIJS (2012) ausgesprochenen Befürchtungen bezüglich einer negativen Wirkung der Zulässigkeit exklusiver Verträge für die universelle Interkonnektivität

und den zentral aus ihr erwachsenden Nutzen des Internets bzw. dessen Wachstums und Innovationswirkung. Keiner der beiden ISP zieht einen Vorteil aus der Fragmentierung. In allen Szenarien sind die jeweiligen Gewinne der beiden ISP identisch, da die CP über eine entsprechende Anpassung der Exklusivitätsgebühr die Renten der ISP teilweise abschöpfen (vgl. KOURANDI u. a., 2015, S. 16). Mit zunehmender Komplementarität der CP Angebote steigt die Wahrscheinlichkeit der teilweisen und vollständigen Fragmentierung (vgl. KOURANDI u. a., 2015, S. 16, Proposition 2). Gerade wenn die EN von einem gemeinsamen Angebot der CP profitieren könnten, unterbleibt es (vgl. KOURANDI u. a., 2015, S. 16). Demgegenüber ist Fragmentierung unwahrscheinlich, wenn ein gemeinsamer Konsum keine nutzenerhöhende Wirkung besitzt (vgl. KOURANDI u. a., 2015, S. 16 f.). Die explizite Untersuchung unterschiedlicher Substitutionsbeziehungen zwischen den einzelnen CP und die Betrachtung der Interdependenz zwischen Wettbewerbsniveau, Erlöserzielung und Fragmentierungsanreizen gehören zu den Stärken des Modells von KOURANDI u. a. (2015). Sie geben Einblicke in Zusammenhänge, die in anderen auf der 2SM Theorie aufbauenden Modellen nicht beachtet werden können. Bezüglich der Auswirkung des ISP Wettbewerbs auf die Fragmentierungsgefahr wird gezeigt, dass eine Intensivierung des Wettbewerbs zwischen den ISP zu einer höheren Wahrscheinlichkeit teilweiser oder vollständiger Fragmentierung führt (vgl. KOURANDI u. a., 2015, S. 18, Proposition 3). Der Instrumentenvergleich zeigt, dass ein mit geringeren Interventionen verbundenes Verbot der Exklusivität mit denselben gewünschten regulatorischen Wirkungen verbunden ist wie eine perfekte ZPR, jedoch einerseits leichter zu überwachen wäre und andererseits auch in Fällen, in denen eine ZPR nicht greift, Fragmentierung wirksam verhindert (vgl. KOURANDI u. a., 2015, S. 17 f.). Erfolgt Fragmentierung effizient, wäre keines der diskutierten Instrumente angemessen, dies ist besonders bei intensivem Wettbewerb zwischen den CP der Fall (vgl. KOURANDI u. a., 2015, S. 28, insbesondere Proposition 9).

MIALON und BANERJEE (2012) betonen, dass eine Preisregulierung bei unelastischer Endkonsumentennachfrage generell wohlfahrtssteigernd wirkt, und befürworten damit die Netzneutralität. Die Ergebnisse des Modells ließen sich jedoch auch genau entgegengesetzt interpretieren. Bei einem hinreichend kleinen Bruttonutzen der EN verzichten die ISP freiwillig auf eine Bepreisung des Netzzugangs der CNP. Der indirekte Effekt über die höheren Gebühren für die CP beeinflusst ihre Einnahmen aus den  $ZG_{EN}^{ISP}$  negativ (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 23, FN 9). ISP haben also keine uniformen Anreize für zu hohe Gebühren für die CNP, sondern betreiben ebenfalls die Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte.

### 6.3.5 Duopolistische ISP - Wettbewerbliche Struktur auf allen relevanten Nachfragerseiten

Die aus empirischer Sicht wahrscheinlich relevanteste Modellformulierung ist jene mit einer wettbewerblichen Struktur auf allen relevanten Nachfragerseiten und Wettbewerb zwischen Duopolistischen Plattformbetreibern. Sie wird von NJORGE u. a. (2013), CHOI u. a. (2015); ECONOMIDES und TÅG (2012); HERMALIN und KATZ (2007) in einer Modellerweiterung sowie BOURREAU u. a. (2014); MUSACCHIO u. a. (2009) gewählt. Die Darstellung hier beschränkt sich auf NJORGE u. a. (2013), da das Modell die Effekte der Einführung verpflichtender Mindestzusammenschaltungsqualitäten ausführlich untersucht.

### Njoroge u. a. (2013)

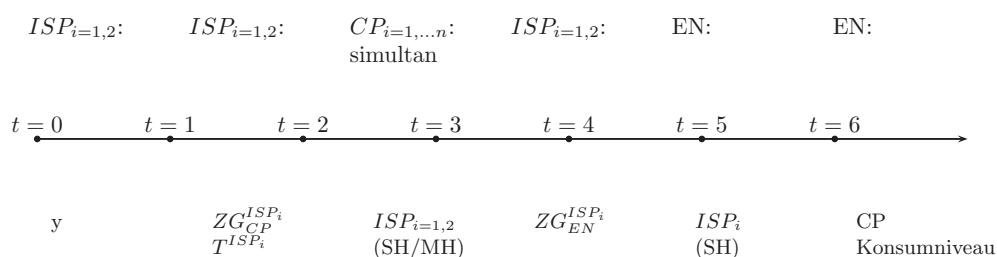
**Annahmen** Die EN haben die Wahl zwischen zwei duopolistischen zusammenschalteten ISP. Sowohl von den EN als auch von den CP wird jeweils eine Flatrate erhoben, beide Nachfragerseiten sind heterogen (NJOROGE u. a., 2013, S. 357 & 367). Die CP erzielen Einnahmen aus Werbung, die von Produktqualität, Datenübertragungsqualität sowie der Zahl der EN abhängen. CP sind am Markt präsent, wenn sie Gewinne erzielen. Durch die unvollständige Marktabdeckung dieser Nachfragerseite können Innovationsaspekte über die Zahl der am Markt vertretenen CP erfasst werden (NJOROGE u. a., 2013, S. 357). Die Qualität der genutzten Dienste wird einerseits über die durch die ISP-Investitionen bestimmte Netzkapazität, andererseits durch die jeweilige Lokalisierung der Verbindungsteilnehmer und die daraus entstehende Zusammenschaltungsnotwendigkeit determiniert. ISP bieten über den Netzzugang hinausgehende Dienstleistungen wie E-maildienste, Virusscanner und Spamfilter an (NJOROGE u. a., 2013, S. 366), die den Basisnutzen des Netzzugangs für die EN bestimmen und die Qualität der Leistungen der CP aus Sicht der EN beeinflussen. Der Konsumentennutzen ergibt sich zusätzlich über die minimale erreichte Übertragungsqualität und die erreichbaren Inhalte (NJOROGE u. a., 2013, S. 367, Gleichung 2). Dominieren die  $ZG_{EN}$  und die durch die Nutzung der CP entstehenden Kosten den Bruttonutzen, unterbleibt der Plattformbeitritt (vgl. NJOROGE u. a., 2013, S. 367). Andernfalls erfolgt der Zutritt zum ISP mit dem höchsten Nutzen.

Bei Neutralität garantiert der Netzzugang für einen CP die Verbindung zu allen EN, unabhängig von deren ISP Wahl. Bei einer einheitlichen Weiterleitungsqualität für innerhalb und außerhalb des betrachteten Netzes entstandene Daten bieten die ISP sowohl für die CP als auch für die EN Substitute an (NJOROGE u. a., 2013, S. 357). Trotz inhomogener Plattformen entscheiden sich beide Gruppen jeweils anhand des Preises für Singlehoming auf einer der beiden Plattformen. Im Einklang mit dem allgemeinen Ergebnis auf zweiseitigen Märkten, wonach Plattformen im Wettbewerb einen Anreiz zur Spezialisierung auf eine der betrachteten Nachfragergruppen haben, deren Präsenz die notwendige Teilnahme der anderen Nachfragergruppe sicherstellt (vgl. S. 76ff.), besteht die gewinnmaximierende Strategie bei Netzneutralität in einer maximalen Differenzierung der Plattformen, jeweils zugunsten einer Nachfragergruppe (NJOROGE u. a., 2013, S. 359). Ein ISP beschränkt den Netzausbau auf das Minimum. Er verzichtet dadurch tendenziell auf die Präsenz der CP und realisiert seine Gewinne über die EN. Der andere ISP betreibt maximalen Netzausbau und realisiert durch die entsprechend höhere Übertragungsqualität den Großteil seiner Gewinne durch die CP (vgl. NJOROGE u. a., 2013, S. 359). Bei steigenden Grenzkosten der Infrastrukturinvestitionen investiert eine Plattform nicht (zusätzlich) in die Netzqualität, die andere maximal (vgl. NJOROGE u. a., 2013, S. 376, Theorem 3.3). Ein Verzicht auf Differenzierung führte zu Bertrandwettbewerb und damit zu Nullgewinnen beider Plattformen. Die Differenzierung schwächt den Preiswettbewerb ab und ermöglicht beiden Plattformen positive Gewinne, ist also anreizkompatibel (vgl. NJOROGE u. a., 2013, S. 376). Geringere Investitionen der Plattform mit der niedrigeren Qualität verleihen dieser einerseits Marktmacht gegenüber den EN und senken andererseits ihre Investitionskosten. Zusätzliche Investitionen verursachen Kosten, führen zu einem verstärkten Preiswettbewerb um die EN und erhöhen die CP-Erlöse nicht hinreichend, um eine insgesamt positive Gewinnwirkung zu erzielen. Dementsprechend ist die Ausweitung der Netzkapazität aus Sicht der Plattform mit der geringeren Qualität nicht anreizkompatibel.

Können die Plattformen bei der Datenweiterleitung zwischen innerhalb und außerhalb ihres Netzes generierten Daten differenzieren (zum Spielverlauf vgl. Abbildung 6.7), sind die ISP nur aus Sicht der EN substituierbar (NJORGE u. a., 2013, S. 359). Ist die andere Plattform technisch gesehen zu einer schnelleren Datenweiterleitung in der Lage, reduziert sich für die CP die tatsächlich erfahrene Datenweiterleitungsqualität für über die Netzgrenzen hinaus vermittelte Daten auf die Datenweiterleitungsqualität der von ihnen gewählten Plattform, bei Throttling auf  $y_{basic}$  bzw. bei Blocking auf 0. Für CP, die der schnelleren Plattform beitreten, ist die durchschnittliche Weiterleitungsqualität beider Plattformen relevant. Die Entscheidung des Plattformbeitritts erfolgt für beide Plattformen unabhängig. Universelle Konnektivität folgt nicht mehr aus der einfachen Netzpräsenz. CP können sie durch Multihoming (MH) sicherstellen (vgl. NJORGE u. a., 2013, S. 359). Bei Zulässigkeit von Terminierungsgebühren ermöglichen unabhängige CP-Entscheidungen über den Plattformbeitritt dem ISP mit tendenziell geringeren Datenübertragungsgeschwindigkeiten bzw. schlechter ausgebautem Netz, Gewinne auf Seiten der CP zu realisieren. Diese Gewinne können eventuelle Gewinneinbußen durch einen verschärften Wettbewerb um die EN überkompensieren. Daher besteht auch für diesen ISP ein Anreiz zu Netzinvestitionen, sodass sich die durchschnittliche Differenzierung reduziert (NJORGE u. a., 2013, S. 359).

Ein CP mit Netzzugang über den ISP mit der höheren Netzqualität erzielt einen höheren Werbeerlös für Datenpakete, die ausschließlich innerhalb dieses Netzes übertragen werden als für Datenpakete, die in das geringer ausgebaute Netz weitergeleitet werden. Demgegenüber kann ein mit dem ISP mit der geringeren Netzqualität verbundener CP nur einen einheitlich geringeren Preis von den Werbetreibenden verlangen, da die Datenweiterleitungsqualität einer Verbindung zwischen EN und CP durch das Netz des Teilnehmers mit der geringsten Qualität determiniert wird (NJORGE u. a., 2013, S. 357). Die ISP als Plattformen sehen sich einerseits den Kosten der Investitionen gegenüber, erhalten andererseits von der Datenweiterleitungsqualität abhängige  $PG^a$  von den CP sowie die  $ZG_{EN}$ .

Abbildung 6.7: Spielverlauf im Modell von NJORGE u. a. (2013)



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an NJORGE u. a. (2013, S. 369)

Ein hinreichend großer Basisnutzen bei Netzneutralität stellt den Zutritt aller EN zum Internet sicher. Kombiniert eine Plattform geringere Preise mit höherer Netzqualität treten alle EN dieser bei. Andernfalls entscheidet die individuelle Präferenz für Qualität darüber, ob Preis oder Datenweiterleitungsqualität stärker gewichtet werden (vgl. NJORGE u. a., 2013, S. 373). Im Netzneutralitätsszenario führt die universelle Konnektivität dazu, dass die CP bereits durch Singlehoming sämtliche relevanten EN erreichen können, sodass eine Präsenz auf mehr als einer ISP-Plattform aufgrund der zusätzlichen Kosten nicht erfolgt.

Bei Nichtneutralität sichert nur Multihoming den Zugang zu allen EN. Bei Nichtneutralität gibt es 4 Möglichkeiten für die Aufteilung der CP auf die ISP :

1. unvollständige Marktabdeckung, keine Präsenz der CP beim ISP mit geringer Qualität
2. unvollständige Marktabdeckung, CP bei beiden ISP präsent
3. vollständige Marktabdeckung, CP bei beiden ISP präsent
4. vollständige Marktabdeckung, keine Präsenz der CP beim ISP mit geringer Qualität

**Ergebnisse** Resultat des Übergangs von der Netzneutralität zur Priorisierung ohne Mindestqualität (Zulässigkeit von *Blocking*) (*walled garden*):

1. Netzauslastung:  
Keine Aussage innerhalb des Modells
2. Netzgröße/Investitionen:
  - Investitionen der Plattform mit der höheren Netzqualität identisch mit den Investitionen bei Netzneutralität (NJORGE u. a., 2013, S. 385)
  - Positive und damit höhere Investitionen der Plattform mit der geringeren Netzqualität für zumindest einige Parameterkonstellationen (NJORGE u. a., 2013, S. 385)
3. Zahl der CP:
  - Die Marktabdeckung ist identisch mit jener bei Netzneutralität, da der Marktzutritt der CP durch die Kapazität der Plattform mit der höheren Qualität bestimmt wird und diese gleich bleibt (vgl. NJORGE u. a., 2013, S. 385).
  - Der Anteil der CP, die einen Zugang über die Plattform mit der hohen Qualität wählen, ist in beiden Szenarien identisch (NJORGE u. a., 2013, S. 385).
  - Die Zahl der mit der Plattform mit der geringeren Qualität verbundenen CP steigt, falls eine Investition in Netzkapazität erfolgt. Dies ist insbesondere bei einer geringen Heterogenität der CP und/oder hohen durchschnittlichen Qualitätsanforderungen der CP zu erwarten (NJORGE u. a., 2013, S. 385).
4. Gesamtwohlfahrt:  
Die Wohlfahrt ist mindestens identisch, bei Investitionen beider ISP in die Netzkapazität sogar immer größer (NJORGE u. a., 2013, S. 386).
5. Gewinne des ISP :  
Durch den intensiveren Preiswettbewerb bei Priorisierung sollten die Gewinne der ISP insgesamt tendenziell sinken (NJORGE u. a., 2013, S. 386).
  - Investiert die Plattform mit der geringeren Qualität ebenfalls in die Netzqualität sinken die Gewinne des ISP mit hoher Qualität (NJORGE u. a., 2013, S. 386).
  - Die Gewinne des ISP mit geringerer Qualität steigen, da auf beiden Seiten des zweiseitigen Marktes Erlöse erzielt werden, während es bei Netzneutralität ausschließlich zu Erlösen auf Seiten der EN kam, da die CP die Gebühren für den

Netzzugang ausschließlich beim ISP mit der höheren Qualität entrichteten (NJORGE u. a., 2013, S. 386).

6. Gewinne der CP:

- Für  $CP^{SH}$  mit Zugang ausschließlich zur qualitativ höherwertigen Plattform, sind die Renten in beiden Szenarien identisch (NJORGE u. a., 2013, S. 386).
- Für CP, die sich bei erfolgter Investition der Plattform mit geringerer Qualität zusätzlich auch für einen Zugang zu dieser Plattform entscheiden ( $CP^{MH}$ ), ist die Produzentenrente höher, da deren Werbeerträge steigen (NJORGE u. a., 2013, S. 386).

7. Renten der EN:

Die Renten der EN steigen, falls eine Qualitätsinvestition durch beide Plattformen erfolgt (NJORGE u. a., 2013, S. 386).

- Intensiver Preiswettbewerb bei Qualitätsinvestitionen durch die ISP führt über niedrigere  $ZG_{EN}$  zu höheren Nettokonsumentenrenten (NJORGE u. a., 2013, S. 386).
- Durch die Kapazitätsinvestition der Plattform mit der geringeren Qualität steigt die Zahl der mit diesem Netzwerk verbundenen CP, das Ausmaß der indirekten Netzwerkeffekte und die Konsumentenrente (vgl. NJORGE u. a., 2013, S. 386).

Bei Betrachtung von Throttling ergibt sich ein sehr ähnliches Bild, in dem lediglich die Folgen einer starken Heterogenität der CP vom Blockingszenario abweichen (vgl. NJORGE u. a., 2013, S. 387-388).

Resultat des Übergangs von Netzneutralität zu Priorisierung im Szenario mit festgelegter Mindestqualität (Zulässigkeit von *Throttling*):

1. Netzauslastung:

Keine Aussage innerhalb des Modells

2. Investitionen:

Die Investitionen der ISP steigen in der Summe. Durch die Priorisierung investieren beide ISP über die vorgegebenen Mindestqualität hinaus in die Netzqualität, während es bei Netzneutralität nur einer der beiden tut (NJORGE u. a., 2013, S. 391).

3. Zahl der CP (Marktabdeckung):

Bei Parameterausprägungen, die zu unvollkommener Marktabdeckung führen, bspw. bei einer hohen Heterogenität der CP-Verzögerungssensitivität, steigen die Preise für die CP bei Priorisierung und die Marktabdeckung sinkt (vgl. NJORGE u. a., 2013, S. 395).

4. Wohlfahrt:

Die Wohlfahrt steigt (NJORGE u. a., 2013, S. 394).

5. Gewinne der ISP:

- a) Stärkerer Qualitätswettbewerb durch die Mindestqualität führt zu geringeren Gewinnen des ISP mit hoher Qualität, falls die Heterogenität der CP nicht ausreicht,



um über höhere Preise die geringere Anzahl verbleibender CP zu kompensieren (NJOROGÉ u. a., 2013, S. 394).

- b) Die Gewinne des ISP mit geringerer Qualität steigen (NJOROGÉ u. a., 2013, S. 394).

Aufgrund der gegenläufigen Effekte für beide ISP kann keine Aussage zur Gesamtwirkung gemacht werden.

6. Gewinne der CP:

Herrscht keine sehr große CP-Heterogenität, die zu höheren Preisen in Kombination mit geringerem Netzausbau führt, sind die Renten der CP bei Priorisierung identisch oder höher (NJOROGÉ u. a., 2013, S. 391-393).

7. Konsumentenrente:

Die Konsumentenrente steigt, es sei denn die Heterogenität der CP überschreitet den kritischen Wert (NJOROGÉ u. a., 2013, S. 393).

Die Differenzen zwischen den Ergebnissen des Modells mit Blocking und jenem mit Throttling werden durch die Höhe der vorgegebenen Mindestqualität geprägt. Für sehr hohe Werte der Mindestqualität besteht kein Anreiz für den ISP mit der geringeren Qualität über die Mindestqualität hinaus in das Netz zu investieren. Der gleiche Effekt ergibt sich durch eine hohe Heterogenität der CP (NJOROGÉ u. a., 2013, S. vgl. 389). Die kritische Schwelle der Heterogenität der CP sinkt mit steigender Mindestqualität des Netzes. Innerhalb des Modellrahmens entfallen als Folge des Nichtauftretens einer Kapazitätswirkung der Priorisierung mögliche positive Wohlfahrtseffekte.

**Modellkritik** Da Terminierungsgebühren nur bei Präsenz mehrerer ISP erhoben werden, spielten sie in den Modellen mit monopolistischem ISP keine Rolle. Bei ISP im Wettbewerb gewinnt die Preisgestaltung für den Datenverkehr zwischen den Plattformen an Gewicht, sodass eine ZPR sich nicht mehr ausschließlich auf die Preisgestaltung des ISP für mit dem eigenen Netz verbundene CP bezieht, sondern die Behandlung von außen kommender Daten und die Zulässigkeit von Terminierungsgebühren umfasst. NJOROGÉ u. a. (2013) interpretiert Netzneutralität als Verbot von Terminierungsgebühren, die mit Blocking bzw. der Weiterleitung zu einer verpflichtenden Mindestqualität bei Throttling verglichen werden. Das Blockingszenario entspricht dem Ansatz des Modells von MUSACCHIO u. a. (2009), während das Throttlingsszenario eher mit der Umsetzung von BOURREAU u. a. (2014) vergleichbar ist. Für CHOI u. a. (2015) impliziert Netzneutralität eine EQ für alle Datenpakete und eine Abrechnung der Zusammenschaltung nach Bill and Keep. Zahlungen zwischen den ISP unterbleiben. Bei Nichtneutralität ist Priorisierung in Form garantierter Weiterleitungsqualitäten inklusive Bepreisung ( $PG^a$ ) zulässig. Im Szenario mit TDP erfolgt zusätzlich eine Differenzierung nach dem Zielort des Datenpaketes. Preisdifferenzierung erfolgt dabei nicht zwischen dem eigenen und einem fremden Netzwerk angeschlossenen CP, sondern wird durch die Adressaten der Daten bestimmt. Einem Netzwerk angehörende CP entrichten jeweils unterschiedliche Preise für die Übermittlung an innerhalb ( $PG_{CP}^{aon-net}$ ) und außerhalb ( $PG_{CP}^{aoff-net}$ ) des eigenen Netzwerks befindliche EN (vgl. CHOI u. a., 2015, S. 123, FN 23). Der individuelle Kapazitätsausbau differenziert die Plattformen bei NJOROGÉ u. a. (2013) selbst im Neutralitätsfall. Würden die ISP Netze als das Netz eines einzelnen ISP mit unterschiedlichen Qualitätsklassen interpretiert, ist das Szenario nicht als neutral zu klassifizieren.

Die Wettbewerbswirkung reduziert sich nicht auf die Auswirkungen auf die CP-Ebene, vielmehr werden die ISP direkt einbezogen. Bei einer  $EQ^{Ges}$  wäre kein Qualitätswettbewerb zwischen den Plattformen realisierbar und die dauerhafte Präsenz mehrerer Wettbewerber am Markt unwahrscheinlich. Der Übergang zu  $EQ^i$  verbessert diese Situation dahingehend, dass Qualitätswettbewerb über Qualitätsdifferenzierung möglich wird. In dieser Situation intensiviert ein verpflichtender Verzicht auf Terminierungsgebühren keinesfalls den Wettbewerb, sondern verlagert ihn von der Preis- auf die Qualitätsebene. Bei Netzneutralität behandeln die ISP on-net und off-net traffic im Modell von NJORGE u. a. (2013) identisch, es erfolgt eine Datenweiterleitung nach Best-Effort. Dennoch existieren zwischen den Netzen unterschiedliche Datenweiterleitungsqualitäten. Es wird lediglich eine  $EQ^i$  geschaffen, die CP entrichten *nur* eine einmalige  $ZG_{CP}^{ISP_i}$ . Die differenzierte Datenweiterleitung resultiert aus Unterschieden in der verfügbaren Kapazität und den  $ZG_{CP}^{ISP_i}$  als Implikation der unterschiedlichen  $ZG_{EN}^{ISP_i}$ . Die Zulässigkeit von Terminierungsgebühren verringert die Differenzierung zwischen den ISP und erhöht somit die Wahrscheinlichkeit von Marktzutritten weiterer ISP bzw. des Verbleibens des zweiten Wettbewerbers am Markt. Mit zunehmender Relevanz des Infrastrukturwettbewerbs und dem Verlust der Bedeutung der TAL als Bottleneck ist zu diskutieren, ob die Annahme von EN-Singlehoming die Realität hinreichend präzise abbildet.

Aus Sicht des individuellen ISP ist ein Verzicht auf Netzneutralität wünschenswert. Ohne on-net - off-net Preisdiskriminierung setzen ISP einheitliche Preise für im Netz verbleibende sowie das Netz verlassende Daten, obwohl diese Datentypen unterschiedliche Kosten verursachen. Haben sie die Wahl, präferieren ISP terminierungsbasierte Preisdifferenzierung. Indem sie die Terminierungsgebühr hoch genug wählen, bewegen sie genügend EN zum Plattformbeitritt und erzielen Monopolgewinne bei den CP. Bei HERMALIN und KATZ (2007, vgl. 232) können CP und EN beiden Plattformen gleichzeitig beitreten. Die  $ZG_{EN}^{ISP_i}$  machen Multihoming der EN ineffizient ist, solange die ISP sich in den mit ihnen verbundenen CP nicht deutlich unterscheiden (vgl. HERMALIN und KATZ, 2007, S. 233). ISP können CP nicht auf exklusive Verträge verpflichten, sodass Multihoming für diese Marktseite möglich bleibt. Da die Verbindungskosten den Grenznutzen aus dem Beitritt zu einer weiteren Plattform dominieren, verzichten die EN auf Multihoming. Die Beschränkung der Duopolisten auf eine EQ hat unter diesen Umständen dieselben Konsequenzen wie im Monopol (HERMALIN und KATZ, 2007, S. 235, Proposition 7). Sie begünstigt ineffizientes Multihoming, da sie einzelne ISP am Angebot der gewünschten Vielfalt hindert, und EN dazu zwingt, ihre Bedürfnisse über die Präsenz auf mehreren Plattformen mit jeweils unterschiedlicher  $EQ^i$  zu befriedigen (HERMALIN und KATZ, 2007, S. 235).

In diesem Zusammenhang ist auch relevant, inwieweit die in den Modellen verwendete Definition des Multihomings sich mit realen Gegebenheiten vereinbaren lässt. Teilweise führt ein als Singlehoming definiertes Verhalten, also die Nachfrage nach Netzzugang und Priorisierung durch ausschließlich einen ISP, trotzdem zu möglicherweise qualitätsreduzierter universeller Konnektivität (u.a. bei BOURREAU u. a., 2014, S. 33). Teilweise ist eine dedizierte Verbindung zu allen ISP hierfür notwendig, entweder über die Zahlung von Zugangs- oder Terminierungsgebühren. Können wie bei CHOI u. a. (2015) CP auf mehr als einer Plattform gleichzeitig präsent sein, während die EN auf ihren ISP festgelegt sind, stellen die EN das monopolistische Bottleneck innerhalb des Marktes dar, dass den ISP gegenüber den CP einen monopolistischen Preisaufschlag ermöglicht (CHOI u. a. (2015, S. 127) sowie vgl. Unterabschnitt 4.3.4, S. 86).

Die Kritik an der Umsetzung der Zweiseitigkeit des Marktes umfasst einige bereits für andere Modellklassen genannte Punkte, die auch bei duopolistischen ISP zu ähnlichen Auswirkungen führen. Besonders relevant ist die Modellierung über Hotelling und die daraus folgende eingeschränkte Anwendbarkeit der Schlussfolgerungen bezüglich der Wohlfahrtswirkung von Priorisierungsregimen. Bei vollständiger Marktabdeckung reduzieren sich die Wirkungen auf Rentenumverteilungen (vgl. zur Relevanz der Nachfrageelastizität für die Wohlfahrtswirkungen auch CHOI u. a., 2015, S. 130). Bei BOURREAU u. a. (2014) bspw. ist eine marktausweitende Wirkung der Bepreisung aller Plattformteilnehmer nur bei den CP beobachtbar, das Konsumniveau der EN bleibt unberücksichtigt. Dies führt zu einer Deckelung möglicher indirekter Netzwerkeffekte und unterschätzt die Vorteile eines Verzichts auf eine ZPR tendenziell. Eine generelle Internalisierung der zwischen den EN und den CP wirkenden indirekten Netzwerkeffekte kann aufgrund der zu geringen Zahl der Preisinstrumente bei BOURREAU u. a. (2014) nicht stattfinden. Die Effekte des Übergangs zu einem teilweise internalisierenden Bepreisungsverfahren für die indirekten Netzwerkeffekte und der Internalisierung der Stauexternalitäten vermischen sich. Dieser Kritikpunkt kann für eine Reihe der hier vorgestellten Ansätze geltend gemacht werden. Sind die Werbeeinnahmen der CP im Vergleich zur  $ZG_{EN}^{ISP}$  relativ groß, investieren die ISP ohne direkte Bepreisung dieser Marktseite nicht optimal, da sie den von den EN ausgehenden positiven indirekten Effekt nicht internalisieren können. Die negativen Preise für die EN bei hinreichend hohen Werbeeinnahmen pro Click im Vergleich zur Preiselastizität der EN entsprechen dieser Logik (vgl. MUSACCHIO u. a., 2009, S. 33). Ein geringeres Einnahmen/Elastizitätsverhältnis deutet entweder auf sehr geringe Werbeeinnahmen oder eine vergleichsweise hohe Preiselastizität der EN hin. Die Teilnahme der CP an der Plattform müsste über den ISP durch entsprechend geringe, u. U. sogar negative, Preise quersubventioniert werden. In diesem Fall wäre *two-sided-pricing* für ISP und CP vorteilhaft (MUSACCHIO u. a., 2009, S. 34).

Während das im Fokus stehende Modell die Interdependenz zwischen Netzausbau und Vielfalt der CP betrachtet, untersucht MUSACCHIO u. a. (2009) den Zusammenhang zwischen der Zahl der ISP und der für sie optimalen Zahl an CP bei verschiedenen Priorisierungsregimen. Wird innerhalb des Modells von NJORGE u. a. (2013) ausschließlich die nichtlineare Beziehung zwischen CP-Heterogenität und Netzausbau fokussiert, könnte Netzneutralität als innovationsfördernd gedeutet werden. Die Preissetzung für Qualität und die Quersubventionierung innerhalb von zweiseitigen Märkten erlaubt den Duopolisten jeweils auf einer der beiden Marktseiten (EN und CP) stärker vertreten zu sein, führen aber auch zum Marktaustritt von CP mit geringen Qualitätsanforderungen. Kommerzielle ISP sind tatsächlich in Eyeball ISP und auf CP spezialisierte ISP differenziert (vgl. LEBOURGES und SAAVEDRA, 2011, S. 79), mit entsprechenden Anpassungen im Bereich der Zusammenschlussvereinbarungen (vgl. YOO, 2010a, S. 96). Dies impliziert nicht notwendigerweise eine arbiträr hohe Ausschlussquote potentieller CP, wie sie im Modell zu resultieren scheint. Sowohl für die CP als auch für die ISP sinkt die von den EN nachgefragte Menge mit den Preisen, denen sich die EN gegenüber sehen, und steigt mit den eigenen Investitionen sowie den Investitionen der anderen Plattformseite (MUSACCHIO u. a., 2009, S. 28). Ungewöhnlich am Modell von CHOI u. a. (2015) ist, dass Wachstum innerhalb der EN-Gruppe explizit zugelassen und die Folgen der kontinuierlich steigenden Netznutzung untersucht werden. Es handelt sich um eines der wenigen Modelle, die das fortgesetzte Kapazitätswachstum in den Modellrahmen integrieren. Hinsichtlich der Einschätzung der CP sind bei CHOI u. a. (2015) alle EN identisch, während ISP jeweils über eine loyale EN-Gruppe verfügen. Das Ausmaß des ISP Wettbewerbs um die EN ist beschränkt, zur Gewinnung neuer Plattformmitglieder sind höhere

Subventionen notwendig als zur Verhinderung der Abwanderung bestehender Mitglieder. Ein *Tipping* der EN-Nachfragerseite ist durch diese Modellformulierung unwahrscheinlich, was den realen Gegebenheiten im Internet besser entsprechen dürfte als die Unterstellung einer Tendenz zum Monopol trotz bestehender Zusammenschaltung. Modelle, die Wettbewerb zwischen mehreren ISP implementieren, scheinen sich seltener mit den direkten Kapazitätsausbauanreizen zu beschäftigen. Eine Tendenz zu stärkerem Kapazitätsausbau bei Zunahme der Differenzierungsmöglichkeiten ist auch hier zu beobachten. Insbesondere tritt das Separating Gleichgewicht bei NJORGE u. a. (2013) in der Folge der Erfordernis einheitlicher Weiterleitungsqualität innerhalb von Teilnetzen auf. Der Verzicht weniger qualitätssensitiver CP auf den Netzzutritt und somit ein möglicherweise geringerer Netzausbau ließe sich über differenzierte Tarife vermeiden.

Die Präsenz mehrerer ISP erlaubt die Modellierung der Effekte einer Priorisierungsregelung auf den Wettbewerb zwischen diesen Marktteilnehmern. Während monopolistische ISP regelmäßig von Priorisierung profitieren (vgl. BOURREAU u. a., 2014, S. 56), erheben beide ISP im Duopol aufgrund einer Gefangenendilemma-Situation Gebühren für die Priorisierung, obwohl beide ISP Gewinneinbußen gegenüber der Netzneutralität erleiden, wenn der andere ISP ebenfalls die Priorisierung bepreist (vgl. BOURREAU u. a., 2014, S. 59, Proposition 7; und MUSACCHIO u. a., 2009, S. 35 zum Trittbrettfahrerproblem). Mit steigender Zahl der ISP nimmt sowohl der Bereich, in dem *one-sided-pricing* (ZPR) vorteilhafter, ist als auch der Grad der Vorteilhaftigkeit zu (MUSACCHIO u. a., 2009, S. 33). Der einzelne ISP profitiert in vollem Umfang von den Erlössteigerungen durch die Preissteigerung; jedoch alle ISP müssen gleichermaßen durch den geringeren Zutritt von CP und damit geringere durch sie generierte indirekte Netzwerkeffekte Einbußen bei den EN hinnehmen. Dementsprechend werden die Preise für CP systematisch zu hoch angesetzt. Unabhängig davon partizipieren CP an der durch die Schaffung der mehrseitigen Plattform generierten Renten (vgl. MUSACCHIO u. a., 2009, S. 34), da sie ihr Investitionsniveau nach den ISP festlegen. Zahl der CP und Relevanz von Spillovereffekten beeinflussen dabei die Vorteilhaftigkeit des Bepreisungsregimes nicht (vgl. MUSACCHIO u. a., 2009, S. 35).

Throttlinganreize werden lediglich durch BOURREAU u. a. (2014) explizit betrachtet. Hierbei wird Priorisierung nicht automatisch mit einer willkürlichen Verlangsamung der weitergeleiteten Daten gleichgesetzt. Throttling senkt einerseits die Gesamtzahl der am Markt aktiven CP und damit auch die maximalen  $ZG_{EN}$  (BOURREAU u. a., 2014, S. 60). Andererseits steigt die Zahl der Priorisierung nachfragenden CP und somit die Einnahmen aus Priorisierung (BOURREAU u. a., 2014, S. 60). Aus Sicht des ISP handelt es sich also um einen Trade-off zwischen zwei Einnahmeformen. Sind die  $PG^r_{CP}$  hoch genug, besteht ein Sabotageanreiz für die ISP (BOURREAU u. a., 2014, S. 62). Da dies auf jeden Fall mit einer geringeren Wohlfahrt gegenüber der Netzneutralität verbunden ist, muss bei Zulässigkeit der Priorisierung durch eine entsprechende Regulierung sichergestellt werden, dass die nichtpriorisierten Daten nicht künstlich verlangsamt werden (BOURREAU u. a., 2014, S. 64). Dass die anderen Modelle auf die Diskussion des Themas verzichten, kann als Indiz dafür gedeutet werden, dass diese Möglichkeit in der Praxis nicht die von den Befürwortern der Netzneutralität gefürchtete Rolle spielt und die bestehenden Regelungen sowie der Reputationseffekt für die ISP hinreichend sind, um willkürliche Verlangsamungen des Datentransports zu verhindern bzw. zeitnah zu ahnden.

Die Frage nach der Nutzung der Priorisierungsmöglichkeit ist von der Frage des Plattformbeitritts und des Multihoming zu trennen. Gerade bei Verwendung von Warteschlangenmo-

dellen ohne zusätzliche Investitionsmöglichkeiten der Plattform und relativer Priorisierung bleiben häufig Auswirkungen auf die durchschnittliche Verzögerungszeit und damit auf den Plattformbeitritt aus, während sich durchaus Konsequenzen für die Priorisierungsnutzung und die individuellen Gewinne der CP ergeben. Bei NJORGE u. a. (2013, S. 374) bspw. treten aufgrund der differenzierten Qualitätsanforderungen der CP sowie der unterschiedlichen Preise für die Datenweiterleitung durch die ISP in Abhängigkeit von der Netzqualität nicht alle CP einer Plattform bei. Anbieter mit mittleren Qualitätsanforderungen sehen sich beim ISP mit der besseren Netzqualität vergleichsweise zu hohen Preisen und beim Netzanbieter mit der geringen Netzqualität einer zu hohen Datenverlustrate gegenüber, als dass für sie eine Internetpräsenz lohnend wäre (NJORGE u. a., 2013, S. 374). Die maximal erzielbare Produktivität determiniert die Gesamtstreuung der Produktivität der CP. Der technologische Fortschritt bedingt eine Ausweitung der Produktionsmöglichkeiten und somit einen Anstieg der maximalen Produktivität mit interessanten wirtschaftspolitischen Implikationen für die Interpretation des Modellergebnisses. Steigende Heterogenität und steigende Qualitätsanforderungen erhöhen die Zahl der potentiellen fernbleibenden Marktteilnehmer. Aus Sicht der etablierten ISP rentiert sich ein Kapazitätsausbau im Vergleich zu Preiserhöhungen zunehmend weniger. Diese Entwicklung könnte einerseits durch steigende Mindestqualitäten des Netzes aufgrund des technologischen Fortschritts bei der Netzinfrastruktur und andererseits über höhere Kapazitätsanforderungen innovativer Anwendungen mit höherem Erlöspotential kompensiert werden.

Bei BOURREAU u. a. (2014) besteht ein linearer Zusammenhang zwischen Verzögerungssensitivität und dem Verzicht auf die Plattformnutzung. CP bleiben vom Markt fern, wenn ihr Content so sensitiv ist, dass selbst bei der durch die priorisierte Weiterleitung zu erwartenden Verzögerung keine Gewinne mehr erzielt werden. Priorisierung kann zum Marktaustritt von CP mit besonders geringen Qualitätsanforderungen führen (so bei CHOI u. a., 2015, S. 118, Abb. 2) bzw. deren Renten verringern (KÖKSAL, 2011, S. 50). Verzögerungssensitive CP stellen sich für eine hinreichend gesteigerte Übertragungsqualität besser, sodass eine allgemeine Wohlfahrtsverbesserung bei hinreichender Qualitätsverbesserung möglich ist. Ob für die ISP entsprechende Anreize bestehen, kann nicht allgemein gefolgert werden, Bedingung ist jedoch, dass eine Marktausweitung auf Seiten der Endnutzer erfolgt (vgl. KÖKSAL, 2011, S. 49). Die Zahl der CP steigt, falls die EQ bei Netzneutralität durch den ISP so hoch gewählt wird, dass die CP mit geringen Qualitätsanforderungen nicht mehr am Markt vertreten sind (vgl. CHOI u. a., 2015, S. 114 f.). Dies ist der Fall wenn die Extraktion der Konsumentenrente durch die CP einen kritischen Wert überschreitet (vgl. CHOI u. a., 2015, S. 115, Abb. 1).

### **6.3.6 Oligopolistische bis Polypolistische ISP und Wettbewerbliche Struktur auf allen relevanten Nachfragerseiten**

Die gestaffelte Plattformstruktur bei HOGENDORN (2007) schließt neben den ISP, den CP und den EN Content Network Provider als Intermediäre ein. Auf allen Marktseiten sind jeweils mehr als zwei Unternehmen tätig, ohne jedoch den Reaktionszusammenhang des (engen) Oligopols aufzulösen und einen vollkommenen Wettbewerb zu gewährleisten. Während *open access* den CNP freien Zugang zu den ISP gewährleistet, ermöglicht *closed access* den ISP exklusive Bindungen mit einzelnen Intermediären. Die Intermediäre kontrollieren die Zahl der bei ihnen aktiven CP und partizipieren an den über die Plattform abgewickelten

Transaktionen zwischen EN und CP. Daher besteht bei mit der Zahl der CP zunehmendem Wettbewerb und damit sinkenden Gewinnen der CP ein Anreiz zur Begrenzung der auf der Plattform präsenten CP, ähnlich wie bei DEMAGD und BAUER (2011). ISP profitieren sowohl von einer eigenen Monopolstellung als auch von einer Monopolstellung des CP und stellen sich bei Wettbewerb jeweils schlechter. Der monopolistische Wettbewerb auf der Ebene der CP erhöht die Realitätsnähe. Das interessanteste und konterintuitive Resultat jenes Modells besteht darin, dass eine ZPR und die Priorisierung die Gewinne der ISP reduzieren (DEMAAGD und BAUER, 2011, S. 677).

Da innerhalb des Modells Qualität und Übertragungsgeschwindigkeit strategische Komplemente für die CP darstellen, führt die Priorisierung zu geringeren Investitionen in Qualität und somit zu geringeren Konsumentenrenten. Ein Effekt der bei HOGENDORN (2007) nicht eintreten kann, da hier die Teilnahme der CP am Markt ausschließlich durch die Zulassung über die CNP begrenzt wird und keine Trade-offs zwischen Produktqualität und Geschwindigkeit der Datenübertragung stattfinden. Die Relevanz der Modelle für die Politikentscheidung hängt wesentlich davon ab, ob die Übertragungsqualität aus Sicht der CP die Konsumententscheidung limitiert oder ob sie ein Substitut für die Produktqualität darstellt. Die Anwendbarkeit des Modells von DEMAGD und BAUER (2011) ist aus einem weiteren Grund begrenzt. Die Zweiseitigkeit des Marktes wird nicht thematisiert, eine Bepreisung von Priorität wird erwähnt, taucht jedoch weder positiv in der Zielfunktion der ISP (DEMAAGD und BAUER, 2011, S. 673, Gleichung 1) noch als Preis in der Zielfunktion der CP (DEMAAGD und BAUER, 2011, S. 673, Gleichung 2) auf, eine mögliche Erklärung für die vom allgemeinen Muster recht stark abweichenden Ergebnisse.

Effizienzwirkungen werden ebensowenig berücksichtigt wie das faktische weitere Bestehen des Best-Effort Netzwerkes bei vertikaler Integration. Entsprechend sollten die errechneten Priorisierungs-Gewinne der CP und CNP die Untergrenze der erwarteten positiven Effekte einer Priorisierung darstellen. Die Annahme eines einzelnen Zugangsanbieters pro EN wie bei HOGENDORN (2007) impliziert allenfalls eine weite Substitutionsbeziehung zwischen Festnetz und mobilem Internet. Aufgrund der zunehmenden Substituierbarkeit der Zugangsmöglichkeiten ist die Auswirkung von Multihoming der EN zu untersuchen. Bereits nutzt eine hinreichende Zahl von Konsumenten beide Zugangsvarianten.<sup>11</sup> Es ist wahrscheinlich, dass ein relevanter Teil dieser Nutzer unterschiedliche Zugangsanbieter verwendet. Demgegenüber erscheint die Unterstellung der Verfügbarkeit lediglich eines oder sehr weniger CNP bei *closed access* unrealistisch, da in der Regel eine Vielzahl von Inhalteaggregatoren genutzt werden.

---

<sup>11</sup>Vgl. verwendete Endgeräte zum Internetzugang <http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/index.php?id=395>. Konkrete Daten zu Multihoming liegen meines Wissens nicht vor.

Tabelle 6.3: Die Ergebnisse der Modellierung von Priorisierungsregimen im Überblick

	Auslastung	Netzgröße Invest.	Zahl der GP	Wohlfahrt	$\pi_{ISP}$	$\pi_{GP}$	$K_{REN}$
CHOI und KIM (2010)	=	(↓)*	(a)(↑), (b)↓	↑	↑↓	(a)↑↓, (b)↓	(↑↓) ges.↑
GUO (2012)	/	/	(↑)	↑(-)	↑	(a, b) ↓(-), ges. ↓	(↑↓) ges. ↑
ECONOMIDES (2008)	/	/	/	↑	↑	↑	(↓)
KRÄMER und WIEWIORRA (2012) kurze Frist lange Frist	=	/	=	↑	↑	(a)↓, (b)?, (c) =, ges. ↓	=
ECONOMIDES und TÄG (2012)	/	/	↑	(↓)	↑	↑	↑
BEARD u. a. (2008)	/	↑	↑	(↑)	↑	↑	↑
HERMALIN und KATZ (2007)	/	/	↑	↑	↑	(a) ↑, (b) ↓, (c)?, ges. ↑	(=)
CANON (2009)	/	↑	↑	↑	(↑)	↑	(↑)
KÖKSAL (2011)	(=)	/	?	(↑)	↑	(a) ↓, (b) ↑ ges. ?	↑
CHOI u. a. (2015)	/	(↑↓)	(↑)	(↑)	↑	(a)↑↓ (b)↓	=
JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014)	?	=	↑	=, ↑, (↑, ↓)	=, ↑	=, ↑=, ↑, ↓	=
PEITZ und SCHUETT (2015)	↑	↓	(↓)	↓	↓	(a) ↓, (b) =	=
R. 1	↑↓	↑	↑(↓)	?	↓	(a) ↑, (b) =	=
R. 2	↑	↑	↑	?	↑	(a) ↓, (b) ↓	=
R. 3	↑	↑	↑	↑	↑	(a) ↓, (b) =	=
R. 4	↑	↑	(↓)	↑	↑	(a) ↓, (b) =	=
R. 5	↑	↑	?	↑	↑	(a) ↓, (b) ↓	=
REGGIANI und VALLETTI (2012)	=	↑	(a)↓, (b)↑, (ges. ↑)	↑	↑	(a) ↓, (b) ↓ ges. ↓	=
ECONOMIDES und HERMALIN (2012)	/	?	↓	↓	?, (= / ↑)	(a) ↓=0, (b) ↓?	(↓)
2SM Pricing	/	?	↓	(↓) ↑ ↑, (=, ↑) <sup>ooo</sup>	↑	(a) ↓=0, (b) ↓?	=
2SM Pricing + relative Priorisierung	/	?	↓	↑ <sup>ooo</sup>	↑	(a) ↓=0, (b) ↓=0	=
2SM Pricing + Qualitätsmenu	/	↑	↓	/	↑	↑	↑
ALTMAN u. a. (2010)	/	↑	/	/	/	↑	↑
GRAFENHOFER (2011)	/	/	(a) Invest ↑, (b) Invest. ↓	(a) ↑, (b) ↓	(a) ↑, (b) ↓ (0)	(a) ↑, (b) ↓	(a)?, (b) ?
KOURANDI u. a. (2015)	/	/	↑	↑, ↓	(↑)	(↑)	↓

Tabelle 6.4: Die Ergebnisse der Modellierung von Priorisierungsregimen im Überblick II

	Auslastung	Netzgröße Invest.	Zahl der CP	Wohlfahrt	$\pi_{ISP}$	CP	$K_{REN}$
MIALON und BANERJEE (2012) $Z_{CNP}^{max}$ ZPR ( $Z_{CNP}^{max} = 0$ )	/	/	↓ (↑)†	↑*** ↑***	k.A.	↓- (CNP) ↓	↓
D'ANNUNZIO und RUSSO (2012)	/	/	(↓)	↓	?	↓- (CNP) ↓	↓
NJOROGE u. a. (2013) Blocking	/	(a) = (b) ↑	mit (a) = mit (b) (↑),	(= falls I(Q)=)	(a) ↓ (b) ↑	CP <sub>(a)</sub> = CP <sub>(a+b)</sub> ↑	$KR_{(a)}$ ↑, $Z_{(a)}$ ↓ $KR_{(b)}$ ↑, $Z_{(b)}$ ↓, $N_{(b)}$ CP ↑ ges. ↑
NJOROGE u. a. (2013, S. 22) Throttling	/	ges. ↑ (a) = (b) †, = †† †, †	ges. = mit (a) ↓, (= †† mit (b) †(=)	ges. ↑ (= falls I(Q)=)	ges. ? (a) ↓, (†) †† † (b) †	ges. (†)	
CHOI u. a. (2015)	/	ges. ↑ (†)	(↓)	ges. ↑	ges. ? ges. ↑	↑ (↓) †† †† =** - ↓	ges. ↑ =** - ↑
ECONOMIDES und TAG (2012) Duopol	/	/	/	↓(†)†	↓ (†)†	↓	↑
HERMALIN und KATZ (2007) Duopol	/	/	↑	↑	↑	↑	(=)
BOURREAU u. a. (2014)	↓	↑	↑	↑	(†↓)	(†↓)	(†↓)
KÖKSAL (2011) Duopol	↓	↑	?	↑	(†)	(a) ↓-(b) ↑	↑
MUSACCHIO u. a. (2009) ‡‡extreme Werte ‡‡‡ Werte im Mittelbereich	/	↑ ↓	= (Invest.: ↑) = (Invest.: ↓)	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	= =
HOGENDORN (2007)	/	/	↓	/	?	(†)CNP ↑	↓
DEMAAGD und BAUER (2011)	/	/	/	↓	↓	↑	↓
KOCIS und BIJL (2008) (access tiering) Blocking Throttling	/	(†) (†) (†)	↓, (CP <sup>y</sup> Invest. (†)) ↓ ↓	k.A. k.A.	↑ ↑ ↑	↓ (?) ↓ ↓	↓ ↓ ↓

† bei unvollständiger Marktdeckung bei den EN  
 †† bei einer die kritische Schwelle überschreitenden Heterogenität der CP  
 \* sinkt mit der Fähigkeit des ISP die Renten des effizienten CP abzuschöpfen  
 \*\* bei konstanter Nachfrage der EN für Netzneutralität und Priorisierung  
 \*\*\* bei einem Nachfragerückgang der EN in Folge der Priorisierung  
 † Bei einer die kritische Schwelle überschreitenden Mindestqualität  
 ‡ falls in beiden Regimen eine vollständige Marktdeckung auf Seiten der CP vorliegt  
 ‡‡ Verhältnis der Werbeeinnahmen pro Click zur Preiselastizität der EN. Die Schwellenwerte sind für die ISP und die CP ähnlich, aber nicht identisch Musacchio u. a. (2009, S. 33).  
 Invest. Investitionen



## 6.4 Analyse der Trends aus der Modellzusammenschau

Die nachfolgenden Abschnitte geben einen Überblick der sich aus den einzelnen Modellen ergebenden Trends. Eine solche Zusammenfassung ist nicht als Wertung zu verstehen und begründet keine Politikempfehlung. Sie soll einen Eindruck vom Fokus der unterschiedlichen Modelle vermitteln und die einzelnen Diskussionsbeiträge in einen gemeinsamen Kontext stellen. Erst in einem darauffolgenden Schritt wird versucht, systematische Zusammenhänge zwischen Modellergebnissen und Modellannahmen aufzuzeigen, um sie auf ihre Kongruenz mit den zuvor herausgearbeiteten Hypothesen zur 2SM Theorie und zur Vertikale Integration (VI) zu prüfen. Ziel ist ein Fazit bezüglich der theoretischen Relevanz der einzelnen Ergebnisse, um anhand einer entsprechend gewichteten Zusammenfassung der Modellvorhersagen Politikempfehlungen herzuleiten. Auf die Erstellung eines eigenständigen Modells wird dabei bewusst verzichtet.

Die Mehrzahl der Modelle geht von einem Verbot der Bepreisung der CP (ZPR) bei *Netzneutralität* aus<sup>12</sup>. Teilweise wird zusätzlich zur ZPR noch eine Datenweiterleitung nach BE unterstellt, unterschiedliche Prioritäten bei der Datenweiterleitung werden explizit ausgeschlossen<sup>13</sup>, oder eine einheitliche Qualität der Datenweiterleitung wird vorgeschrieben<sup>14</sup>, wobei das Niveau dieser einheitlichen Qualität nicht zwangsläufig mit dem sozial optimalen Niveau identisch ist.

### 6.4.1 Wirkung auf die Netzauslastung

Einerseits besticht das Argument Priorisierung, und damit ein Abweichen von der Netzneutralität, sei aufgrund günstig verfügbarer Bandbreite zur Lösung der Überlastproblematik nicht notwendig, andererseits greift es zu kurz (CEULIC, 2011, S. 27). Auch bei optimalem Netzausbau können kurzfristige Lastspitzen auftreten, die zu Überlast führen. Der Zeithorizont für die Bereitstellung zusätzlicher Bandbreite ist deutlich größer als für die Lastumverteilung durch Priorisierung. Insofern sind die Ergebnisse der Modelle bezüglich der Auswirkung der Priorisierung auf die Netzauslastung trotz empirisch vorliegendem Netzausbau und sinkenden Datenweiterleitungskosten relevant. Die Entwicklung von Netznutzung und Netzkapazität verlaufen tendenziell parallel (vgl. Unterabschnitt 3.3.3 S. 36 ff.), sodass die nutzungsabhängigen Kosten konstant bleiben (MARCUS und MONTI, 2011, S. 59). Unter diesem Aspekt stellt die Annahme eines statischen Netzes eine hinreichend genaue Annäherung an die Realität dar. Diese Vereinfachung ermöglicht die Untersuchung des Effektes der Optimierung der Lastverteilung innerhalb des Netzes unter den Bedingungen der Preissetzung auf zweiseitigen Märkten.

<sup>12</sup>Vgl. Tabelle 6.2, S. 154; CHOI und KIM (2010); GUO (2012); ECONOMIDES (2008); KRÄMER und WIEWIORRA (2012); ECONOMIDES und TÅG (2012); BEARD u. a. (2008); CAÑÓN (2009); KÖKSAL (2011); ECONOMIDES und HERMALIN (2012); ALTMAN u. a. (2010); GRAFENHOFER (2011); BOURREAU u. a. (2014); MIALON und BANERJEE (für CNP bei 2012); CHOI u. a. (2015); MUSACCHIO u. a. (2009); HOGENDORN (2007); DEMAGD und BAUER (2011) und KOCIS und BIJL (2008).

<sup>13</sup>Dies ist der Fall in den Modellen von: CHOI und KIM (2010); GUO (2012); KRÄMER und WIEWIORRA (2012); KÖKSAL (2011); BOURREAU u. a. (2014); ECONOMIDES und HERMALIN (im Szenario mit ausschließlicher Bepreisung des Netzzugangs bei 2012); ECONOMIDES und TÅG (in der Modellerweiterung von 2012); HOGENDORN (2007) und KOCIS und BIJL (2008).

<sup>14</sup>So bei: HERMALIN und KATZ (2007); CHOI u. a. (2015); JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014); ECONOMIDES und HERMALIN (2012); NJORGE u. a. (2013); ECONOMIDES und TÅG (2012); DEMAGD und BAUER (2011).

Obwohl ISP Überlast und die damit einhergehende Notwendigkeit zum Netzausbau als Grund anführen, von der bisherigen Praxis der BE Datenweiterleitung abzuweichen, beschäftigen sich 19 von 29 Modellen nicht explizit mit den Auswirkungen der Veränderung des Priorisierungsregimes auf die Netzauslastung. Diese Auslassung erstaunt. Eine Untersuchung der Auswirkungen des Priorisierungsregimes auf die Kosten von Überlastepisoden setzt eine Modellierung der Last notwendigerweise voraus. Wird auf diese verzichtet, unterschätzt das Modell in der Folge die positiven Auswirkungen der Priorisierung.

Der Auslastungsgrad hängt maßgeblich von der Beteiligung der einzelnen Nachfragergruppen (EN,<sup>15</sup> CP<sup>16</sup>) und den Möglichkeiten des ISP zur Steuerung der Netzqualität und dem Netzausbau ab. Je stärker die einzelnen zur Auslastung beitragenden Komponenten fixiert werden, z. B. durch die Annahme einer vollständigen Marktabdeckung auf einer oder beiden Nachfragerseiten oder durch eine fehlende Rückkoppelung zwischen den von den einzelnen CP abgesetzten Mengeneinheiten und den Verzögerungszeiten, desto geringer ist zwangsläufig die Reaktion der Netzauslastung auf Variationen im Priorisierungsregime. Da auch Modelle, die explizit unterschiedliche Auslastungsgrade berücksichtigen (GUO, 2012), keine Aussagen zur Interdependenz zwischen Auslastungsgrad und einer Vorteilhaftigkeitsschwelle für die Priorisierung treffen, scheint kein Interesse an einer Quantifizierung der akzeptablen Netzauslastung zu bestehen. Alle Modelle, die auf Warteschlangen basieren, unterstellen implizit, dass die zu erwartenden Verzögerungen in einem für die CP relevanten Bereich liegen, den Nutzen der EN oder die Einnahmen aus Werbung verringern und so direkt oder indirekt die Gewinne der CP determinieren.

Nur 9 Modelle mit insgesamt 12 Szenarien untersuchen die Netzauslastung. BOURREAU u. a. (2014, S. 48, Proposition 2); KÖKSAL (das Duopolszenario von 2011, S. 18); PEITZ und SCHUETT (2015, in den Szenarien mit einer Bepreisungs/Priorisierungsmöglichkeit) und auch KRÄMER und WIEWIORRA (in der langfristigen Betrachtung 2012) konstatieren eine lastverringende Wirkung der Priorisierung. CHOI und KIM (2010); KÖKSAL (das Monopolszenario von 2011); KRÄMER und WIEWIORRA (in der kurzen Frist 2012) und REGGIANI und VALLETTI (2012) stellen keine Auswirkung des Übergangs von der Netzneutralität zur Priorisierung fest. Bei PEITZ und SCHUETT (2015) verschärft eine technisch strikt interpretierte Netzneutralität die Netzauslastung. In Duopolsituationen verändert die Zulässigkeit von Priorisierung und der Bepreisung beider Nachfragerseiten die Ausbauanreize der Wettbewerber, da der Netzausbau als einziges Differenzierungskriterium bei Neutralität durch Preiswettbewerb für die Netzqualität ergänzt wird. Der Verzicht auf Netzneutralität bewirkt in diesen Modellen daher keine Verschlechterung der minimal angebotenen oder gar der durchschnittlichen Qualität, er wirkt qualitätssteigernd. Das von Netzneutralitätsbefürwortern befürchtete *Dirt-Road* Szenario mit einer Häufung von Überlastepisoden durch eine künstliche Verknappung der Netzkapazität (vgl. FETZER u. a., 2012) stellt sich gerade nicht ein. Auch wenn die Reaktion der EN auf zweiseitigen Märkten zu diesem Ergebnis beitragen kann (vgl. FETZER u. a., 2012), ist sie nicht ausschließlich ursächlich, da die Modelle keine durchgängig verringerte Netznutzung aufweisen.

Konstante Netzauslastung unabhängig vom Priorisierungsregime ist häufig ein Artefakt der Modellannahmen einer fixen Netzgröße in Kombination mit der Verwendung eines Warteschlangenmodells zur Überlastquantifizierung. Keins der Modelle stellt eine generelle

<sup>15</sup>Wie in den Modellen von CHOI und KIM (2010); HERMALIN und KATZ (2007); NJOROGE u. a. (2013) und den Modellerweiterungen von ECONOMIDES und TÅG (2012) und HERMALIN und KATZ (2007) der Fall.

<sup>16</sup>Bei CHOI und KIM (2010) und ECONOMIDES und TÅG (2012) verbleiben die duopolistischen CP am Markt.

Zunahme der Netzauslastung fest. Aus Sicht der depriorisierten CP auftretende Verlangsamungen werden durch die schnellere Weiterleitung priorisierter Daten kompensiert. In Abhängigkeit der Gewichtung der Nachfragergruppen und der Marktanteile wirkt real umgesetzte Priorisierung lastverringend. Die Glättung der Auslastung und die Reduzierung der Überlastphasen bedingen keine zwingend negativen Folgen für verzögerungsinsensitive Anwendungen.

#### 6.4.2 Wirkung auf die Investitionen im Netzkern

Eine Betrachtung der direkt mit dem Netz zusammenhängenden Transaktionen stellt den ersten Schritt für eine Schätzung der gesamtwirtschaftlichen Relevanz der Internetwirtschaft dar (OECD, 2013, S. 7). Die Auswirkungen des Priorisierungsregimes auf die Größe des physischen Netzwerkes<sup>17</sup> sind ein zentrales Bewertungskriterium beim Regimevergleich und werden anhand des Modellvergleichs untersucht. Während in der Realität der Auslastungsgrad einer Infrastruktur häufig als Indikator für Ausbaunotwendigkeiten dient, ist in den Modellen keine Abhängigkeit der Investitionen von der Auslastung implementiert. Eine Kausalität besteht möglicherweise in der entgegengesetzten Richtung. Gesunkene Netzauslastung ist in allen Fällen das Resultat vorangegangener ISP-Investitionen.

Bei CHOI u. a. (2015); ECONOMIDES und HERMALIN (2012, bei unvollständiger Qualitätsdifferenzierung) ist die Innovationswirkung des Netzneutralitätsverzichts uneindeutig. Bei JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014) wird der Netzausbau durch die Einführung der Priorisierung nicht tangiert. Zu den Investitionen schweigen knapp die Hälfte der analysierten Papiere (14). Neuere Modelle, die die Gefahr der möglichen Fragmentierung des Internets fokussieren (vgl. KOURANDI u. a., 2015, S. 4; D'ANNUNZIO und RUSSO, 2012, S. 6) untersuchen die Investitionswirkung nicht. Dies gilt auch für einige ältere Modelle (GUO, 2012; ECONOMIDES, 2008; HOGENDORN, 2007), die eine beschränkte Interkonnektivität zwischen den EN und den CP untersuchen. Es gibt kein klares Muster für den Verzicht auf die Untersuchung dieses Indikators. Auch Modelle, die auf eine direkte Modellierung der Auslastung des Netzes verzichten, untersuchen die Investitionswirkung des Verzichts auf Netzneutralität.<sup>18</sup> Die Gewinnwirkung des Priorisierungsregimes fungiert als Investitionsanreiz.

3 Modelle (CHOI u. a., 2015; KÖKSAL, 2011; KOCSIS und BIJL, 2008) ermitteln eine potentiell netzausbaufördernde Wirkung des Verzichts auf Netzneutralität und dies in den ersten beiden Fällen trotz eingeschränkter Interkonnektivität zwischen den duopolistischen ISP. In 8 weiteren Modellen<sup>19</sup> konstatieren insgesamt 11 Modellvarianten eine positive Kapazitätswirkung der Priorisierung.

<sup>17</sup>Schätzungen gehen von einer positiven Wirkung des Breitbandausbaus aus, die durchschnittlich im Bereich von ca. einem Prozent des BIP pro Kopf liegt, in Einzelfällen (u.a. die Niederlande) deutlich höher (vgl. OECD, 2012a, S. 19, Tabelle 17).

<sup>18</sup>Dies betrifft CHOI und KIM (2010); BEARD u. a. (2008); CAÑÓN (2009); CHOI u. a. (2015); ECONOMIDES und HERMALIN (2012); ALTMAN u. a. (2010) trotz der eigentlichen Nichtanwendbarkeit über den Marktzusammenbruch, NJORGE u. a. (2013); MUSACCHIO u. a. (2009) und KOCSIS und BIJL (2008).

<sup>19</sup>Es handelt sich um KRÄMER und WIEWIORRA (in der langen Frist 2012); BEARD u. a. (2008); PEITZ und SCHUETT (alle Modellvarianten, die auch von einer sinkenden durchschnittlichen Auslastung ausgehen 2015); REGGIANI und VALLETTI (2012); ECONOMIDES und HERMALIN (die Kombination aus Zugangsgebühren und individuellen Weiterleitungsqualitäten 2012); NJORGE u. a. (sowohl bei Blocking als auch bei Throttling 2013); BOURREAU u. a. (2014); MUSACCHIO u. a. (2009, für extreme Werte des Verhältnisses der Werbeeinnahmen zur Endkonsumentenpreiselastizität).

MUSACCHIO u. a. (2009) kommt ausschließlich für ein mittleres Verhältnis der Werbeeinnahmen pro Klick zur Preiselastizität der EN zu möglicherweise sinkenden Investitionen der ISP. Bei strikter Netzneutralität sowie rein technischer Priorisierung im Modell von PEITZ und SCHUETT (2015) resultiert ein geringerer Netzausbau. Schützt der Monopolist durch die Beschränkung der von ihm angebotenen Infrastruktur seinen monopolistischen Preisaufschlag für die Premiumqualität, indem er verhindert, dass die kostenlos angebotene BE Qualität den Anforderungen der CP entspricht, ist eine negative Wirkung auf die Investitionen plausibel (vgl. CHOI und KIM, 2010). Liegen keine indirekten Netzwerkeffekte vor, kann die Etablierung einer Plattform nicht mit den Markterweiterungswirkungen verbunden sein, die die Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte über die Bepreisung aller relevanten Nachfragerseiten durch einen Plattformanbieter begleiten. Die Festlegung von Preisen innerhalb eines verketteten Marktes durch den ISP führt zur Ausbeutung der anderen Marktteilnehmer und schafft für ihn einen zu geringen Anreiz zum Kapazitätsausbau (ALTMAN u. a., 2010), ohnedass dieser durch die auf zweiseitigen Märkten wirkende Dynamik abgeschwächt würde. Mit CHOI und KIM (2010); PEITZ und SCHUETT (2015, für die Szenarien der Netzneutralität und rein technischen Priorisierung); ALTMAN u. a. (2010) gehen somit lediglich drei der analysierten Arbeiten von einer investitionsverringernenden Wirkung der Priorisierung aus, wobei die negativen Aussagen der letzten beiden Modelle streng genommen nicht als Indizien gegen pretiale Priorisierung gewertet werden dürfen. Dies erlaubt den vorsichtigen Schluss, dass aus modelltheoretischer Sicht kein universell negativer Einfluss auf die Investitionen von relativer oder absoluter Priorisierung oder der Zulässigkeit der Bepreisung der CP ausgeht.

Die Richtung der Veränderung der Investitionsanreize durch Priorisierung scheint zunächst unabhängig von der Zahl der ISP. Duopolmodelle finden sich sowohl unter jenen mit positiven als auch unter jenen mit negativen Investitionsanreizen. Allenfalls könnte die Monopolstellung eines ISP den Verzicht auf Investitionen begünstigen, immerhin 2 von 3 Modellen mit eindeutig negativen Ausbauanreizen unterstellen einen monopolistischen ISP. Eine eindeutige Aussage ist nicht herleitbar, da in gut einem Drittel der Fälle in dieser Modellklasse keine Aussage zu den Investitionswirkungen der Priorisierung erfolgt. Das einzige Duopolmodell mit eindeutig negativer Investitionswirkung könnte aufgrund der in ihm unterstellten verketteten Marktstruktur ebenfalls als Monopolmodell klassifiziert werden. Eine Abschwächung eventuell vorhandener negativer Investitionswirkungen technischer (die Ursache der negativen Wirkung im Modell von PEITZ und SCHUETT, 2015) und relativer Priorisierung (die Priorisierungsvariante bei CHOI und KIM, 2010) durch den Wettbewerb ist daher plausibel.

### 6.4.3 Wirkung auf die Innovationen bzw. die Zahl der CP

Innovationen im Plattformbereich, insbesondere bei den Netzbetreibern, und die hierfür notwendige Koordinationsleistung werden nicht durch die untersuchten Modelle abgebildet, obwohl in der Literatur zur Netzneutralität häufig auf das Phänomen des next Google<sup>20</sup> hingewiesen wird (vgl. u.a. MARSDEN, 2009, S. 9, mit Bezug auf Youtube). Google wird an-

<sup>20</sup>Aufgrund der Nicht-Falsifizierbarkeit durch die Unmöglichkeit eines *Counterfactual* (SIDAK, 2007, S. 383) kann der Hypothese nur ihre mangelnde Wissenschaftlichkeit entgegengehalten werden. Prognosen bezüglich des "death of the Internet" stellten sich im Nachhinein als falsch heraus (vgl. SIDAK, 2007, S. 383).

scheinend eher als CP denn als Plattform wahrgenommen und die Unternehmensgeschichte als Beispiel für die Innovationskraft kleiner Unternehmen gedeutet. Innovationen werden meist über die Auswirkung auf die Zahl der CP modelliert.<sup>21</sup> Diese variiert, wenn keine vollkommene Abdeckung des CP-Marktes unterstellt wird (vgl. ECONOMIDES und TÅG, 2012, für ein Gegenbeispiel). Eine Untersuchung möglicher Innovationen im Netzkern bspw. anhand von F&E-Aufwendungen der ISP erfolgt nur in Ausnahmefällen. Dementsprechend könnten lediglich ISP-Kapazitäts-Investitionen (vgl. Unterabschnitt 6.4.2) der Entwicklung der Zahl der CP gegenübergestellt werden. Das erschwert eine Abwägung der jeweiligen Relevanz von Innovationen am Netzrand und im Netzkern.

Fast alle Modelle äußern sich zur Wirkung der Priorisierung auf die Zahl der CP<sup>22</sup> auch jene, die davon ausgehen, dass kein Wettbewerb zwischen diesen besteht und alle EN jeweils eine Einheit von allen am Markt präsenten Anbietern nachfragen. In 5 Modellen<sup>23</sup> resultiert ein Anstieg der Zahl der CP bei Priorisierung generell. In drei weiteren resultiert eine eindeutige Zunahme der CP in einer Modellvariante (KRÄMER und WIEWIORRA, 2012, in der langen Frist; PEITZ und SCHUETT, 2015, bei der Bepreisung der CP; MUSACCHIO u. a., 2009, für extreme Verhältnisse der Werbeeinnahmen zur Endnutzerpreiselastizität). In zwei Modellen (GUO, 2012; MIALON und BANERJEE, 2012, bei der Interpretation der ZPR als Höchstpreis,  $ZPR_{CNP}^{max}$ ) ist die Wirkung auf die Zahl der CP von der ursprünglichen Marktabdeckung auf Seiten der EN abhängig. Eine Zunahme der Plattformpartizipation dieser Nachfragergruppe regt eine stärkere Plattformteilnahme der CP an. Bei bestehender vollkommener Marktabdeckung der EN kann keine Nachfrageausweitung erfolgen, sodass positive Effekte auf die CP unterbleiben.

Die Gründe für eine höhere Zahl der CP liegen in einer Optimierung der Verteilung der Überlastkosten (vgl. BOURREAU u. a., 2014, S. 51 f.) sowie in geringeren Transaktionskosten und damit einhergehenden höheren Gewinnen der bei freier Wahl der Unternehmensorganisation und Zulässigkeit von als Intermediären tätigen ISP (vgl. BEARD u. a., 2008, S. 171) und einer besseren Übereinstimmung zwischen benötigter und angebotener Qualität. Bei Qualitätsdifferenzierung sind im unteren Qualitätssegment auch CP mit geringen Qualitätsbedürfnissen auf dem Markt präsent, die bei Einheitsqualität durch das über ihrem Bedarf liegende Qualitätsniveau und die damit verbundenen Kosten vom Marktzutritt abgehalten würden (vgl. HERMALIN und KATZ, 2007; und CHOI u. a., 2015, S. 118, Abb. 2).

Die zutrittsverhindernde Wirkung der  $ZG_{CP}$  erfolgt bei REGGIANI und VALLETTI (2012) asymmetrisch, da sie die Präsenz kleiner unabhängiger CP stärker beschränkt als die Zahl der Dienste, die über den großen CP angeboten werden, zumal erstere durch die größere Verzögerung zusätzlich benachteiligt werden. Sowohl der geringere Plattformbeitritt als auch

<sup>21</sup>SHRIMALI (2008) untersucht explizit die Wirkung von (intertemporalen) Preisdifferenzierungsmöglichkeiten eines monopolistischen ISP auf die Investitionen der CP. Während kurzfristig sowohl die Wohlfahrt als auch die Rente des effizienten CP negativ beeinflusst wird, erlaubt die vollständige Abschöpfung der Produzentrente in der letzten Periode langfristig eine Subventionierung der CP-Investitionen durch niedrige bis nicht vorhandene Netzzugangspreise über den ISP.

<sup>22</sup>Die Ausnahmen sind das Modell von ECONOMIDES (2008); ECONOMIDES und TÅG (2012) sowohl im Duopol als auch im Monopol und ALTMAN u. a. (2010), allerdings kann bei letzterem der Marktzusammenbruch als maximale Reduktion der Zahl der CP interpretiert werden, sowie DEMAGD und BAUER (2011). KÖKSAL (2011, vgl. S. 8 Gleichungen 14 & 15 mit S. 10 Gleichungen 23 & 24) verzichtet auf einen direkten Vergleich der berechneten Werte.

<sup>23</sup>Bei BEARD u. a. (2008); HERMALIN und KATZ (2007, in Monopol und Duopol); JULLIEN und SANDZANTMAN (2014); REGGIANI und VALLETTI (2012); BOURREAU u. a. (2014).

die geringere Tendenz zur Wahl von Priorität sind auf die unzureichende Koppelung zwischen Mengen und Preisen zurückzuführen. Weder Netzneutralität noch Priorisierung weisen dieselbe Vielfalt an CP auf, die bei einem Sozialen Planer resultieren. Für den großen Anbieter ist die Abweichung von der Angebotsvielfalt bei Netzneutralität deutlicher (vgl. REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 19). Dennoch ist Priorisierung insgesamt mit einer höheren Zahl an Inhalten und Dienstleistungen verbunden, solange Priorisierung nicht ineffizient (also mit insgesamt höheren Transportkosten) und entgegen den Konsumentenpräferenzen erfolgt. Bei Blocking steigt im Duopol aufgrund der Qualitätsdifferenzierung die Zahl der Wettbewerbssparameter der Plattformen, sodass die Spezialisierung auf eine der beiden Nachfragergruppen weniger lohnend erscheint, sich die Plattformen in einem intensiveren Preiswettbewerb um die CP befinden und die Tendenz zu Multihoming in dieser Gruppe zunimmt; dennoch bleibt die Gesamtzahl der CP konstant (vgl. NJOROGÉ u. a., 2013). Auch bei KRÄMER und WIEWIORRA (2012) in der kurzen Frist hat die Priorisierungsmöglichkeit keinen Einfluss auf die Zahl der CP am Markt. Beide Modelle gehen von einer vollständigen Marktabdeckung auf Seiten der EN aus und weisen daher bei unterstellten positiven indirekten Netzeffekten nicht die mit einer möglichen Ausweitung der Zahl der Nachfrager (see-saw Effekt) verbundenen zusätzlichen Investitions- und Innovationsanreize auf. Im Modell von MUSACCHIO u. a. (2009) bleibt die Zahl der CP ebenfalls konstant, deren Investitionen sind parameterabhängig und richten sich nach der (technischen) Verzögerungssensitivität des Contents im Verhältnis zur Verzögerungselastizität der Nachfrage.

CHOI und KIM (2010) fixieren die Zahl der CP auf zwei, vergleichen jedoch deren individuelle Investitionsniveaus, ohne zu einem eindeutigen Trend bezüglich der Auswirkungen der relativen Priorisierung auf die Gesamtinvestitionen zu gelangen. Bei GRAFENHOFER (2011, S. 31) hingegen ist der Effekt auf die Gesamtinvestitionen negativ trotz der gegenläufigen Effekte auf die Investitionen der einzelnen CP. Eine wahrscheinlich negative Auswirkung auf die Marktpräsenz der CP ergibt sich in den Modellen von PEITZ und SCHUETT (2015, für das Netzneutralitätsszenario, die rein technische Priorisierung sowie eine verpflichtende Mindestqualität); D'ANNUNZIO und RUSSO (2012); CHOI u. a. (2015). 7 weitere Modelle<sup>24</sup> zeigen einen eindeutig negativen Einfluss des Verzichts auf Netzneutralität auf die Zahl der CP. Bei MUSACCHIO u. a. (2009) ist die Reaktion der CP wiederum parameterabhängig, ihre Marktteilnahme ist konstant, ihre Investitionen sinken für Werbeeinnahmen-Preiselastizitäts-Verhältnisse im Mittelbereich.

Die Zahl der CP sinkt dann, wenn sie nicht durch Quersubventionierung von der Aufhebung der ZPR begünstigt sind. Dies entspricht der Logik zweiseitiger Märkte, wenn der geringere indirekte Netzwerkeffekt von den CP ausgeht und ihre Preise so zugunsten geringerer Preise der anderen Nachfragerseite angehoben werden. Dieser direkte Preiseffekt steht bspw. bei ECONOMIDES und TÅG (vgl. 2012, S. 97, Proposition 1) im Vordergrund. Auch bei CAÑÓN (vgl. 2009, S. 11 f.) führen die  $ZG_{CP}$  zu einem Verzicht der CP mit geringeren Erlöserwartungen auf den Plattformbeitritt. Der Verzicht auf eine ZPR ohne eine gleichzeitige Modellierung von Effizienzwirkungen für die CP führt dazu, dass die Reaktion auf die Einführung einer Bepreisung nach der 2SM Theorie isoliert wird. Liegt bei NJOROGÉ u. a. (vgl. 2013, S. 382) lediglich Throttling vor, steigen die Preise für die CP bei Parameter-

<sup>24</sup>ECONOMIDES und TÅG (2012); CAÑÓN (2009); ECONOMIDES und HERMALIN (2012); KOURANDI u. a. (2015); MIALON und BANERJEE (2012, ausgehend von einer vollkommenen Marktabdeckung der EN-Seite, ohne diese Beschränkung bei einer  $ZPR_{CNP}$  von 0); HOGENDORN (2007); KOCSIS und BIJL (2008, trotz möglicherweise steigender individueller CP-Investitionen).

ausprägungen, die zu unvollkommener Marktabdeckung führen durch die Zulässigkeit von Priorisierung, die Marktabdeckung sinkt. Das Szenario beinhaltet damit eine zusätzliche negative Wirkung der Zulassung von Priorisierung und unterstützt die Argumentation der Netzneutralitätsbefürworter stärker als das Blocking Szenario. Die Zahl der CP sinkt im Modell von ECONOMIDES und HERMALIN (2012) unabhängig davon, ob lediglich ein Ausschluss über eine einheitliche  $ZG_{CP}$  erfolgt (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 613), relative Priorisierung (vgl. ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 616) oder sogar die Bereitstellung absoluter qualitätsabhängiger Tarife gewählt wird (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 615, Gleichung 24). Es verzichten jeweils die CP mit geringer Verzögerungssensitivität auf den Marktzutritt, die Abschöpfung der CP Renten ist innerhalb der Modellvariante mit differenzierten Tarifen am höchsten. Bei PEITZ und SCHUETT (2015) treten weniger CP vor allem in jenen Szenarien zu, die auf pretiale Priorisierung oder die Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte über individuelle Zugangsgebühren verzichten. Bei KOURANDI u. a. (2015) erhöht ein Verbot exklusiver Verträge die Wahrscheinlichkeit des Multihoming und damit der universellen Präsenz beider CP gegenüber einer reinen ZPR. Im Modell von MIALON und BANERJEE (2012, S. 25) führt Zugangsregulierung zum Sinken der transaktionsabhängigen Werbegebühren für CNP unabhängig vom Effekt auf die  $ZG_{EN}$ . Daher könnte eine Priorisierung aufgrund der tendenziell höheren Preise zu einer geringeren Zahl von CP führen. Für alle Parameterkonstellationen mit ursprünglich vollkommener Marktabdeckung (EN) verringert sich die Zahl der CP (MIALON und BANERJEE, 2012, S. 22). Bei ursprünglich unvollkommener Marktabdeckung kann die durch die gesunkenen  $ZG_{EN}$  höhere Zahl der EN die höheren  $G_{CP}^{CNP}$  überkompensieren. Die Interaktion ist in diesem Modell also deutlich komplexer, eine Regulierungswirkung auf Marktzutritt und Innovationen über die verkettete Plattformstruktur wesentlich unpräziser vorherzusagen. Die Monopolmacht der ISP führt zu Verzerrungen der angebotenen Übertragungsqualität, die gegebenenfalls den Beitritt von CP zu einer ISP Plattform weniger attraktiv machen und damit die Marktabdeckung gegenüber der sozial optimalen Situation verkleinern (vgl. CHOI u. a., 2015, S. 121). Bei D'ANNUNZIO und RUSSO (2012) interessiert nicht so sehr die Zahl der CP am Markt, als die Zahl jener Anbieter, die Multihoming betreiben. Diese wird durch ein Verbot exklusiver Verträge wirkungsvoller maximiert als durch eine ZPR. Bei HOGENDORN (2007) steigen zwar die Investitionen der individuellen CP aufgrund der Beschränkung des Plattformzugangs durch die ISP. Bei Nichtneutralität führt dieser Trend jedoch durch die geringere Marktpräsenz der CP nicht zu einer höheren Zahl nutzbarer Anwendungen. In beiden Fällen bestehen Anreize für die ISP, die Zahl der CP zu kontrollieren und unterhalb des Maximums zu fixieren, um die eigenen Gewinne zu maximieren. Bei KOCIS und BIJL (vgl. 2008, S. 21) sind die Investitionsanreize der CP durch Blocking und Throttling reduziert.

Die Modelle führen eine gesunkene Zahl der CP also sowohl auf den reinen Preiseffekt, auf eine asymmetrische Wirkung der  $PG^r$  auf große und kleine CP als auch auf spezifische Charakteristika zweiseitiger Märkte zurück. Bei  $PG^a$  kann eine asymmetrische Informationsverteilung und die damit einhergehenden Informationsaufdeckungskosten zu einer geringeren Zahl der CP führen als ohne die Informationsunvollkommenheit. Differenzierte zweiteilige Verträge stellen, abhängig von der realen Verteilung der CP-Typen eine Verbesserung gegenüber einem zwangsweisen Pooling dar. Ob sich die CP dabei in ihren technischen Qualitätsanforderungen, in der von ihnen verursachten Last und damit in den von ihnen ausgehenden negativen externen Effekten auf andere CP oder in der Verzögerungssensitivität ihrer Erlöse unterscheiden, ist unter dem informationsökonomischen Aspekt zweitrangig und ändert nichts an der potentiell wohlfahrtssteigernden Wirkung von Instrumenten zur Infor-

mationsaufdeckung. Trotz der möglicherweise ambivalenten Wirkung auf die einzelnen CP Gruppen steigt die Zahl der CP, falls differenzierte Qualitätsmenüs den Bedürfnissen der CP besser entsprechen und die zuvor erhobenen Zugangsgebühren bereits eine Marktausschlussfunktion besaßen (vgl. CHOI u. a., 2015, S. 116 & 118, Abb. 1. Begünstigt durch eine hohe Abschöpfungsquote der EN-Konsumentenrenten durch die CP). Während BEARD u. a. (2008) allgemein zeigen, dass gesunkene Informationskosten eines Intermediäres zu mehr CP führen, resultiert in den Modellen von KÖKSAL (2011) und JULLIEN und SANDZANTMAN (2014) durch die differenzierte Bepreisung seltener der Marktausschluss eines CP-Typs als bei einheitlicher Bepreisung, die lediglich ein Pooling-Gleichgewicht oder eine positiv-Auswahl zulässt.

Direkter Wettbewerb zwischen CP wird lediglich von 5 Modellen unterstellt: CHOI und KIM (2010); GUO (2012); MUSACCHIO u. a. (2009); HOGENDORN (2007) und KOURANDI u. a. (2015). Aussagen zur Interdependenz der Innovationswirkung des Wettbewerb zwischen CP und dem Priorisierungsregime lassen sich aus diesen wenigen Fällen nicht herleiten, zumal die Modelle nicht zu einhelligen Ergebnissen kommen. Während bei MUSACCHIO u. a. (2009) und KRÄMER und WIEWIORRA (2012) die Innovationswirkung mit der Wirkung auf die Netzgröße parallel läuft, entwickeln sich die Zahlen der CP in den Modellen von GUO (2012) und HOGENDORN (2007) gegenläufig zur Netzgröße, bei KOURANDI u. a. (2015) nimmt die Zahl der CP aufgrund fehlender Auswirkungen der Priorisierung auf die ISP-Investitionen ab. Im Modell von CHOI und KIM (2010) steigt der Marktanteil des priorisierten CP. Eine Interdependenz zwischen bestehendem Wettbewerb, dem Priorisierungsregime und der Wettbewerbsentwicklung ist aus der Zusammenschau der Modelle nicht erkennbar. Wobei dies kein stichhaltiges Indiz gegen positive Rückkoppelungen zwischen Qualitätsdifferenzierungen beim Datentransport und Wettbewerb auf der CP-Ebene darstellt.

Modelle mit duopolistischen CP fokussieren den Wettbewerb auf dieser Nachfragerseite und begünstigen Rückschlüsse bezüglich der Wettbewerbswirkung. Bei CHOI und KIM (2010) steigen die Investitionsanreize des  $CP^G$ , allerdings wird dieser zusätzliche Investitionsanreiz durch die relative Priorisierung mit zunehmender Rentenabschöpfung durch den ISP kleiner. Überschreitet die Abschöpfungsrate den Schwellenwert von 50 %, sinken die Investitionen der CP insgesamt. Sowohl bei CHOI und KIM (2010) als auch bei GUO (2012) nimmt der Marktanteil des  $CP^Y$  ab, im Extremfall verschwindet dieser Anbieter vom Markt. Das ist in ca. 12.5 % der Szenarien der Fall, GUO (2012, S. 165). Die betroffenen Szenarien haben sowohl eine sehr geringe Produktivität des Anbieters weniger effizienter CP (Y) als auch eine hohe Nutzungsintensität des Netzes durch die EN (Datenabfragerate) und hohe Überlastkosten gemeinsam. Hieraus wird gefolgert, dass das Modell die Befürchtungen stütze, dass ein Verzicht auf die Durchsetzung der Netzneutralität die Innovationen innerhalb des Internets reduzieren könne GUO (vgl. 2012, S. 166). Die Folgerichtigkeit dieser Interpretation kann in Zweifel gezogen werden. Ein weiterer ineffizienter Anbieter am Markt führt nicht zwangsläufig zu mehr Innovationen. Die Innovationswirkung der Priorisierung im Oligopol ist ambivalent. Die Zahl der auf den einzelnen Plattformen tätigen CP sinkt aufgrund der Ausschlussmöglichkeit (HOGENDORN, 2007, S. 203). Jeder einzelne Intermediär lässt eine geringere Zahl an CP zutreten (HOGENDORN, 2007, S. 199). Die Zahl der CNP steigt möglicherweise leicht an (HOGENDORN, 2007, S. 203). Dies dürfte jedoch nicht ausreichen, um den primären Effekt durch die zu erwartende geringere Marktabdeckung für die einzelnen CP bei Blocking und Throttling sowie die überproportionalen Verhandlungskosten kleiner CP bei access tiering zu kompensieren (vgl. KOCSIS und BIJL, 2008, S. 22 f.).



Da höhere Abschöpfungsquoten eine negative Innovationswirkung begünstigen, liegt zumindest ein Indiz für tendenziell geringere innovationsmindernde Effekte der Priorisierung bei Wettbewerb auf allen Ebenen der Wertschöpfungskette vor.

Wird ein direkter Wettbewerb zwischen den CP nicht modelliert, reduziert sich die Interdependenz zwischen Priorisierungsregime und Wettbewerb auf die Auswirkungen des Plattformwettbewerbs. Unter diesen Umständen resultiert nur im Modell von KRÄMER und WIEWIORRA (2012) in der kurzen Frist für das Monopol und im Modell von NJORGE u. a. (2013) bei Blocking im Duopol eine unveränderte Zahl der CP in den Szenarien mit oder ohne Netzneutralität. Bei NJORGE u. a. (2013) ein Resultat der Tatsache, dass die CP immer mit dem größeren Netzwerk verbunden sind und sich Multihoming nur für die effizienteren lohnt, ohne die Zahl der insgesamt mit dem Netz verbundenen CP zu beeinflussen. Bei den Modellen mit monopolistischen ISP steigt die Zahl der CP in 3 Fällen (BEARD u. a., 2008; HERMALIN und KATZ, 2007; JULLIEN und SAND-ZANTMAN, 2014), in 4 Fällen sinkt sie, darunter alle drei von ECONOMIDES und HERMALIN (2012) untersuchten Varianten, ECONOMIDES (2008); REGGIANI und VALLETTI (2012) sowie CAÑÓN (2009). Bei duopolistischen ISP verringert sich die Marktteilnahme der CP in beiden von MIALON und BANERJEE (2012) verwendeten Operationalisierungen der ZPR, bei CHOI u. a. (2015), in der Modellerweiterung von ECONOMIDES und TÅG (2012) und in den drei Argumentationssträngen von KOCSIS und BIJL (2008). Bei HERMALIN und KATZ (2007) steigt die Zahl der CP durch Priorisierungsmöglichkeiten im ISP Monopol und im Duopol. Bei PEITZ und SCHUETT (2015) steigt die Zahl der CP im Szenario mit den Freiheitsgraden für die Bepreisung der CP durch den ISP, in den anderen Szenarien ist die Wirkung negativ (R 1: strikte Netzneutralität & R 4 verpflichtende Mindestqualität) oder unbestimmt bzw. ohne Aussage (R 2 unentgeltliche technische Priorisierung & R 5 Preisdifferenzierung). Eine eindeutige Herleitung bezüglich der Innovationswirkung der Netzneutralität aus den vorliegenden Modellen ist nicht möglich, da innovationsfördernde und innovationsbehindernde Wirkungen ähnlich wahrscheinlich wirken. Auch der Vergleich der Modelle, die CP Wettbewerb enthalten und jener, die ihn explizit nicht modellieren, lässt keine augenfälligen Interdependenzen zwischen der Wettbewerbsintensität einer der beiden Marktstufen und der Innovationswirkung des Priorisierungsregimes erkennen. Interessanterweise scheint eine negative Wirkung von Priorisierungsmöglichkeiten auf Marktpräsenz und Innovationen für Wettbewerb auf der ISP-Ebene jedoch wahrscheinlicher, nur zwei der Modelle mit negativer Wirkung sind Monopolmodelle, die restlichen unterstellen ein Duopol oder Oligopol für den Netzzugang.

Da Verbote bestimmter Unternehmensstrukturen, insbesondere der vertikalen Integration, die Wahl von transaktionskostenminimierenden Organisationsformen beschränken, führt ein Verzicht auf derartige Regelungen zu einer Ausweitung an Handlungs- und damit auch an Innovationsmöglichkeiten. Durch die transaktionskostenreduzierende Wirkung von Intermediären (hier die ISP) resultiert eine größere Zahl der CP bei einem Verzicht auf eine ZPR (vgl. BEARD u. a., 2008, S. 171). Ähnlich wirken Eingriffe in die freie Optimierung der von den ISP angebotenen Qualität. Wird auf  $EQ^i$  verzichtet, treten geringere Verzerrungseffekte durch fehlende Übereinstimmung zwischen angebotener und nachgefragter Qualität der Datenübertragung auf, und die Zahl der am Markt befindlichen CP steigt (vgl. HERMALIN und KATZ, 2007, S. 225, Proposition 2). Die Zulassung von Terminierungsgebühren intensiviert zusätzlich den Preiswettbewerb zwischen den ISP und schafft so zusätzliche Anreize für Multihoming.

#### 6.4.4 Wirkung auf die Wohlfahrt

Die Gesamtwirkung auf die Wohlfahrt setzt sich aus den Wirkungen auf ISP Gewinne, Gewinne der CP sowie die Konsumentenrenten zusammen. In den beiden Modellen, die zusätzlich eine Plattformebene umfassen, die als Intermediär zwischen ISP sowie den CP und den EN fungiert, werden auch die Gewinne dieser CNP einbezogen.<sup>25</sup> Die Wohlfahrtswirkung des Verzichts auf Netzneutralität stellt als wichtigstes Kriterium der statischen Effizienz neben den bereits angeführten dynamischen Aspekten der Investitionen und des Marktzutritts bzw. der Innovationen durch CP das zentrale Beurteilungskriterium für Priorisierungsregime dar. Dementsprechend verzichten lediglich zwei (HOGENDORN, 2007; ALTMAN u. a., 2010) der untersuchten 29 Modelle auf diesbezügliche Aussagen. HOGENDORN (vgl. 2007, S. 205) weist zur Begründung des Aussageverzichts explizit auf die Schwierigkeit der Gewichtung der unterschiedlichen Komponenten, insbesondere aufgrund der Relevanz der zusätzlichen Fixkosten weiterer CNP und ISP hin.

Von den 40 Modellen und Modellvarianten sinkt die Wohlfahrt insgesamt durch die Einführung der Priorisierung in 8 Fällen<sup>26</sup> (ECONOMIDES, 2008, S. 223 Abb. 2; CAÑÓN, 2009, S. 20, durch die Einführung der  $ZG_{CP}$ ; MIALON und BANERJEE, 2012, bei einem Nachfragerückgang der Endnutzer in Folge der Priorisierung, bzw. bei ZPR 0 generell; D'ANNUNZIO und RUSSO, 2012, durch den zunehmenden Fragmentierungsgrad; ECONOMIDES und TÅG, 2012, bei vollständiger Abdeckung der EN-Nachfragerseite; ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 611, Proposition 3, da CP durch reine  $ZG_{CP}$  ohne Priorisierung von der Plattform ausgeschlossen werden; DEMAGD und BAUER, 2011, im Blockingszenario; KOCSIS und BIJL, 2008, S. 22 bei access tiering). Drei Modelle stellen sich als Sonderfälle mit eingeschränkter Anwendbarkeit der Aussage der sinkenden Wohlfahrt dar. ECONOMIDES (2008) Ergebnisse könnten ein Artefakt der sequenziellen Entscheidungen des Monopolisten über die Preise auf beiden Marktseiten sein und somit nicht ursächlich auf die Möglichkeit zur Preissetzung für beide Nachfragerseiten zurückgehen. Bei ALTMAN u. a. (vgl. 2010, S. 4) ist der lediglich implizite negative Wohlfahrtseffekt die Folge der Bepreisung aller Nachfragergruppen, ohne dass entsprechende indirekte Netzwerkeffekte auf der Plattform vorliegen. Die Gesamtwohlfahrt sinkt bei ECONOMIDES und TÅG (2012, S. 97), falls der indirekte Netzwerkeffekt der EN größer ist als jener der CP sowie die Prioritätsabweichungskosten der EN und die Kosten der CP hinreichend hoch sind. Gerade bei letztem Modell hätte eine andere Fokussierung ebensogut auf positive Wohlfahrtswirkungen bei geringen Prioritätsabweichungskosten oder hinreichend großen indirekten Netzwerkeffekten der CP abstellen können.

In 9 weiteren Modellen (ECONOMIDES und TÅG, 2012, sowohl im Monopol als auch im Duopol; ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, bei Zugangsgebühren für alle Nachfragerseiten; MIALON und BANERJEE, 2012, bei positivem Maximalpreis für CP; MUSACCHIO u. a., 2009; JULLIEN und SAND-ZANTMAN, 2014; PEITZ und SCHUETT, 2015; KOURANDI u. a., 2015; GRAFENHOFER, 2011)<sup>27</sup> ist die Wohlfahrtswirkung ambivalent bzw. parameter- oder

<sup>25</sup>Bei HOGENDORN (2007) profitiert der Intermediär von der Priorisierung, bei MIALON und BANERJEE (vgl. 2012, S. 29, Corollary 3) führt die Bepreisung der CNP zu einem Rückgang der CNP-Gewinne.

<sup>26</sup>R1 ist bei PEITZ und SCHUETT (2015) das Netzneutralitätsszenario und hier nicht mitzuzählen.

<sup>27</sup>Die Wohlfahrtswirkung hängt bei MUSACCHIO u. a. (2009) vom Verhältnis der Werbeeinnahmen pro Click zur Preiselastizität der EN ab. Für extremere Werte des Verhältnisses der Werbeeinnahmen pro Click zur Preiselastizität der EN ist Priorisierung mit Wohlfahrtsgewinnen verbunden, für Werte aus dem mittleren Spektrum eine ZPR.

szenarioabhängig. Der Grad der Marktabdeckung auf der EN Nachfragerseite bestimmt die Wohlfahrtswirkung im Modell von ECONOMIDES und TÅG (2012). Je vollständiger die Marktabdeckung desto unwahrscheinlicher eine positive Wohlfahrtswirkung, da eine geringere Marktausweitung erfolgt (vgl. ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 99-100, Proposition 3+4). Die Wohlfahrtswirkung der relativen Priorisierung und der Qualitätsdifferenzierung ist bei ECONOMIDES und HERMALIN (vgl. 2012, S. 614) abhängig von der Korrelation zwischen der technischen Verzögerungssensitivität und der Reaktion der EN. Wohlfahrtsgewinne entstehen bei starker positiver Korrelation beider Werte. Geht die Verzögerungssensitivität der CP nicht mit einer entsprechend höheren Zahlungsbereitschaft der EN einher, erzeugt absolute Priorisierung Wohlfahrtsverluste (vgl. ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 614, Proposition 5).

Die Mehrzahl der Modelle ergibt eine wahrscheinliche (3) bzw. sichere (13) Wohlfahrtssteigerung durch die zusätzlichen Priorisierungs- und Bepreisungsmöglichkeiten, es gibt kein Modell in dem ein konstantes Wohlfahrtsniveau unabhängig vom Priorisierungsregime resultiert. Die Wohlfahrtswirkung als Summe der einzelnen Rentenveränderungen lässt sich bei KÖKSAL (2011) im Monopol ex ante nicht bestimmen. Im Duopol kompensieren Rentengewinne der anderen Marktteilnehmer die Rentenverluste der überlastunempfindlichen CP (vgl. KÖKSAL, 2011). Bei CHOI u. a. (2015) hängt die Wohlfahrtsentwicklung von der Abschöpfungsquote der CP ab. Interessanterweise sinkt die Wohlfahrt bei hinreichend hoher Abschöpfungsquote dann, wenn die Duopolistischen ISP kollusiv eine minimale EQ wählen, die nicht ausreicht, um eine Positiv-Auslese auszulösen und weiterhin ineffiziente CP am Markt belässt (vgl. CHOI u. a., 2015, S. 130 f.). Die relative Priorisierung marktmächtiger Unternehmen ist dann nicht per se wohlfahrtsschädigend, wenn ihre Wertschöpfung im Vergleich zur Wertschöpfung des Fringe hinreichend groß ist. Sie führt sowohl für das Szenario mit Sozialem Planer als auch für einen monopolistischen ISP zu einer Wohlfahrtssteigerung (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 19, Proposition 3). Innerhalb der kurzen Frist tritt eine positive Wohlfahrtswirkung der Priorisierung auf, falls die Differenzierung zwischen den CP im Vergleich zur zwischen ihnen herrschenden Kosten- bzw. Qualitätsdifferenz hinreichend groß ist (CHOI und KIM, 2010, S. 448). Der Wohlfahrtseffekt resultiert aus dem Trade-off zwischen effizienter Dienstleistung und effizienter Standortwahl der CP bzw. Anbieterwahl der EN (CHOI und KIM, 2010, S. 457). Eine grobe Einschätzung der Größenordnung der Wohlfahrtsgewinne ergibt sich aus den Simulationsergebnissen von GUO (2012), diese weisen in 61.7 % der Fälle einen Wohlfahrtszuwachs von im Durchschnitt 7,6 % auf (vgl. GUO, 2012, S. 161). Der Grund für den Wohlfahrtszuwachs ist in der kurzen Frist in einer effizienteren Kostenverteilung der Überlast zu suchen (vgl. KRÄMER und WIEWIORRA, 2012, S. 1311, Proposition 3 & 1313, Proposition 5), die durch geringe Überlast aufgrund vorhandener Netzausbauanreize in der langen Frist an Wirksamkeit gewinnt (vgl. NJORGE u. a., 2013, S. 23, für höhere Netzausbauanreize und ihre Wohlfahrtswirkung). Ein ähnliches Ergebnis resultiert im Modell von BOURREAU u. a. (2014); jedoch unter der Voraussetzung, dass einer willkürlichen Verlangsamung der Best-Effort Klasse durch entsprechende Regulierung vorgebeugt wird. Auch wenn die Einzeleffekte auf ISP-Gewinne, CP-Gewinne und die Konsumentenrenten jeweils sowohl positiv als auch negativ sein können, ist die Gesamtwirkung der Priorisierung wohlfahrtssteigernd (vgl. BOURREAU u. a., 2014, S. 24, Proposition 6). Alternativ ermöglicht Preisdifferenzierung, Priorisierung bzw. die Berücksichtigung indirekter Netzwerkeffekte den Marktzutritt weiterer CP und somit eine Marktausweitung. So bei HERMALIN und KATZ (2007, S. 226), wo durch die höhere Zahl der CP in jedem Fall die Konsumentenrenten und die CP-Renten vor der Zahlung der ISP-Gebühren steigen und

somit die Wohlfahrt wächst. Wenn die Auswirkung auf die Transaktionskosten betrachtet wird, sind die individuellen Effekte der Priorisierung alle positiv und eine höhere Wohlfahrt ist zwingend BEARD u. a. (2008).

Unter Wohlfahrtsgesichtspunkten lässt sich aus der Modellübersicht kein allgemeiner Trend herleiten. Weniger eingriffsintensiven Regulierungsvarianten begünstigen Preisdifferenzierung und Lastoptimierung und lassen somit positive Effekte wahrscheinlicher werden (vgl. den Vergleich der unterschiedlichen Regulierungsszenarien bei PEITZ und SCHUETT, 2015). Ähnlich der Trend bei den 3 von ECONOMIDES und HERMALIN (2012) untersuchten Regulierungsvarianten. Auch hier ist eine Politik, die den ISP eine größere Anzahl von Freiheitsgraden belässt mit einer Wohlfahrtssteigerung durch die Priorisierung verbunden. Diese Ergebnisse sind nicht hinreichend, um eine mögliche positive Wohlfahrtswirkung der Neutralität abzulehnen, können jedoch als Indiz für eine plausible positive Wirkung der Zulässigkeit von Priorisierung und einer 2SM-Preissetzung gedeutet werden. Sie liefern einen Hinweis darauf, dass die Modellfundierung einer positiven Netzneutralitätswirkung nicht erbracht ist und die Diskussion nicht als abgeschlossen betrachtet werden darf. Insbesondere aufgrund der bisher unzureichenden empirischen Kalibrierung der einzelnen Parameter.

### **Wirkung auf die Gewinne der ISP**

Die Auswirkungen des Verzichts auf Netzneutralität sind im Fall monopolistischer ISP wesentlich eindeutiger als bei Duopol oder Oligopolwettbewerb auf dieser Ebene. In allen 14 Modellen bzw. 21 Modellvarianten, die von monopolistischen ISP als Plattformbetreibern ausgehen, sind Gewinnsteigerungen der ISP gegenüber der Situation mit Netzneutralität möglich. Lediglich bei CHOI und KIM (2010) sinken die ISP-Gewinne potentiell. Bei den Duopolmodellen wirkt Priorisierung lediglich in 5 von 15 Modellen potentiell gewinnsteigernd, in 3 Modellen resultiert keine Gewinnwirkung, bei ECONOMIDES und TÅG (2012) führt eine vollständige Abdeckung der EN-Seite zu Gewinneinbußen bei Priorisierung, ebenso bei DEMAGD und BAUER (vgl. 2011, S. 677), hier ist ein Nachfragerückgang der EN ursächlich für diese Entwicklung. Auch unter den 7 Modellen mit uneindeutigen Gewinnwirkungen finden sich überproportional viele Duopolmodelle, was darauf zurückzuführen ist, dass hier der Wettbewerb zwischen den beiden ISP durch die Zulässigkeit von relativer Priorisierung oder absoluter Qualitätsklassen intensiviert wird. Der Nettoeffekt der wahrscheinlich gegenläufigen Wirkungen auf die einzelnen ISP ist nicht prognostizierbar, da auch Gewinneinbußen beider Plattformbetreiber denkbar sind.

Die Marktstruktur auf der CP Ebene scheint keinen Einfluss auf die Gewinnwirkung der Priorisierung für ISP zu haben. Sowohl bei duopolistischen CP wie bei GUO (2012) und CHOI und KIM (2010) als auch bei atomistischen CP wie in der Mehrzahl der Modelle und bei einer Marktstruktur mit einem großen und einer Vielzahl von kleinen Anbietern wie bei REGGIANI und VALLETTI (2012) resultiert der Effekt aus der meist gegenläufigen Wirkung der Priorisierung auf die von den einzelnen Nachfragerseiten erzielbaren Gewinnanteile und auf die Güte der Internalisierung direkter und indirekter Netzwerkeffekte.

Der Gewinn des ISP steigt durch die erstmalige Bepreisung des Netzzugangs der CP bei GUO (2012). In der publizierten Version wird das Ausmaß der Gewinnsteigerung nicht konkret beziffert. In der früheren Version stieg der Gewinn im Durchschnitt um etwa  $1/3$  (vgl. GUO, 2012, S. 162; vgl. BANDYOPADHYAY u. a., 2009, S. 28). Angesichts einer durchschnitt-

lichen Konsumentenrentensteigerung von 44,8 % partizipieren die ISP in diesem Modell nicht überproportional an den Wohlfahrtsgewinnen (vgl. GUO, 2012, S. 164). Der kursorische Vergleich der relativen Rentenentwicklungen der einzelnen an der Plattform beteiligten Gruppen über die Modelle hinweg untermauert diese Vermutung nicht. Positive Gewinnwirkungen für die ISP sind mit 18 von 29 Modellen deutlich häufiger als für die CP (7) und EN (9). Wobei die EN häufiger keine Rentenveränderung erfahren und die CP Rentenverluste hinnehmen müssen.

Der Trade-off zwischen Gewinnen aus  $ZG_{EN}$  und  $ZG_{CP}$  bzw.  $PG^r$  oder  $PG^a$  zeigt sich unter anderem bei CHOI und KIM (2010); ECONOMIDES (2008). Bei CHOI und KIM (vgl. 2010, S. 445) fungiert eine hinreichend große Abschöpfungsquote der Rente des  $CP^G$ , die bei hohen Werbegewinnen beider CP deutlich wahrscheinlicher wird, als Bedingung für eine positive Gewinnwirkung (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 455). Zur Vermeidung einer suboptimal starken Minderung der CP-Investitionsanreize ist auf lange Sicht eine Abschöpfungsquote unterhalb der totalen Rentenabschöpfung für den ISP optimal (vgl. CHOI und KIM, 2010, S. 462, Proposition 6). REGGIANI und VALLETTI (2012, S. 15, Proposition 2) sehen demgegenüber das Verhältnis der Wertschätzung der Inhalte und Dienstleistungen des großen CP zu jenen des  $CP^F$  durch die EN als determinierend für die Gewinnwirkung. Überschreitet die Präferenz für  $CP^F$  einen kritischen Schwellenwert, ist ein Verzicht auf relative Priorisierung vorteilhaft für den ISP. Bei KRÄMER und WIEWIORRA (2012) partizipiert der ISP erstmals an den Renten der CP und schöpft die (höheren) Renten der EN, für die sowohl die Optimierung der Lastenverteilung als auch die Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte ursächlich sind, vollständig ab. Bei CAÑÓN (2009) führen höhere Erlöse auf Seiten der CP zu höheren Gewinnen der ISP, insbesondere wenn die durch die möglicherweise gesunkene Zahl der CP geringeren Zutrittsanreize für die EN über Quersubventionierung ausgeglichen werden. Ähnlich auch bei KÖKSAL (2011). Im Modell von ECONOMIDES und TÅG (2012, S. 99-100, Proposition 3+4) wird eine positive Gewinnwirkung der Bepreisung der CP mit vorhandenen Marktausdehnungsmöglichkeiten bei unvollständiger EN-Marktabdeckung wahrscheinlicher. Da (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 97) keine technische Effizienzgewinne erfasst, beruht die Gewinnsteigerung ausschließlich auf der Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte. Preisdifferenzierung führt sowohl bei ECONOMIDES und TÅG (2012) als auch bei CHOI u. a. (2015, S. 117) zu Gewinnsteigerungen für den ISP. Eine Kombination aus Transaktionskosteneinsparungen und besserer Präferenzgerechtigkeit differenzierter Qualitäten begründet die gewinnsteigernde Wirkung des Verzichts auf ein Verbot des *access tiering* (BEARD u. a., 2008, S. 171). Bereits die Lockerung des Maximierungsproblems um eine Restriktion führt zu höheren Gewinnen des ISP (HERMALIN und KATZ, 2007). Daher profitiert der ISP von Qualitätsdifferenzierung. Falls eine vollständige Abschöpfung der Renten der CP unterstellt wird, wirken die individuellen Anreize des ISP wohlfahrtsmaximierend (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 617).

Aus der Perspektive der 2SM ergibt sich (vgl. Hypothese 5, S. 67) eine positive Gewinnwirkung der Internalisierung indirekter externer Effekte im Monopol, sodass der Trend aus der Gesamtschau der Modelle nicht überrascht. Alle Modelle, die Priorisierung als die Möglichkeit zur Setzung von Preisen nach dem Modell der zweiseitigen Märkte im Monopol interpretieren, teilen dieses Ergebnis. Heterogenität zwischen den einzelnen CP, bspw. aufgrund einer unterschiedlichen Effizienz, unterschiedlicher Lastsensitivität, Größenunterschieden oder variierenden Verzögerungselastizitäten der EN, verkompliziert das Optimierungsproblem, ohne die grundsätzlichen Wirkungen zu verändern.

Herrscht Wettbewerb zwischen zwei oder mehr ISP sind die Gewinnwirkungen weniger klar. Nur jeweils zwei der Modelle gehen von einer eindeutig positiven (KOC SIS und BIJL, 2008; HERMALIN und KATZ, 2007) bzw. wahrscheinlich positiven (KÖKSAL, 2011; CHOI u. a., 2015) Gewinnwirkung aus. Begrenzt ein Regime die Interkonnektivität, trägt es zu einer Gewinnsteigerung der ISP bei (vgl. KOURANDI u. a., 2015; D'ANNUNZIO und RUSSO, 2012). Drei Modelle (ALTMAN u. a., 2010; MIALON und BANERJEE, 2012; HOGENDORN, 2007) beinhalten keine Aussagen. Die restlichen Modelle halten entweder sowohl Gewinnsteigerungen als auch Gewinneinbußen für alle beteiligten ISP für möglich oder ordnen Gewinnsteigerungen und Gewinneinbußen jeweils bestimmten Wettbewerbern zu ohne Aussagen über die relative Größe der konfligierenden Effekte. Aufgrund der in Hypothese 21 und Hypothese 23-24 gewonnenen Erkenntnisse steht zu vermuten, dass die Gewinnwirkung der Priorisierungsregime auf die einzelnen ISP im Wettbewerb von deren Effizienz, den ihnen zur Verfügung stehenden Bepreisungsinstrumenten sowie der unterstellten Heterogenität bzw. Homogenität der betrachteten Nachfragergruppen abhängt.

Bei MIALON und BANERJEE (2012) beruht die Regulierungswirkung hauptsächlich auf der Reaktion der EN. Die Wirkung auf die  $ZG_{EN}^{ISP}$  (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 24f) bleibt in Kombination mit der durch sie ausgelösten Veränderung der nachgefragten Menge ausschlaggebend für die Gewinne des ISP, die Wirkung der Regulierung bleibt allerdings uneindeutig. Die Reaktion der CNP auf die Preisänderung der ISP dämpft die Mengenreaktion der EN und könnte sie umkehren. Die Beschränkung der Handlungsmöglichkeiten durch eine ZPR macht auch in diesem Modell eine positive Gewinnwirkung der Priorisierung denkbar. Gerade bei heterogenen Nachfragergruppen resultiert jedoch eine Spezialisierungsmöglichkeit für die im Wettbewerb stehenden ISP. Die Folge ist eine asymmetrische Wirkung des Verzichts auf Netzneutralität auf die ISP. Während die Gewinne des ISP mit der höheren Ausgangsqualität sinken, steigen die des Anbieters mit der geringeren Qualität durch den intensiveren Preiswettbewerb bei eigenen Qualitätsinvestitionen (vgl. NJOROGGE u. a., 2013, S. 385). Bei Throttling kann der über Qualitätsinvestitionen intensivierte Preiswettbewerb der Duopolisten mit höheren Gewinnen beider ISP verbunden sein, wenn die Heterogenität der CP hoch genug ist, um über höhere Preise die geringere Anzahl verbleibender CP zu kompensieren (NJOROGGE u. a., 2013, S. 394). Die Gewinne des ISP mit geringerer Qualität steigen in jedem Fall (NJOROGGE u. a., 2013, S. 394). Solange die Konsumentennachfrage nicht vollständig unelastisch ist, führt Quersubventionierung zu einer Gewinnerhöhung des Plattformbetreibers (CHOI u. a., 2015, S. 130). Höhere Gewinne der ISP über die CP wiederum führen zu einem verstärkten Wettbewerb um die EN (CHOI u. a., 2015, S. 127).

Analog zum Monopol kann der Gewinn der ISP durch den Verzicht auf nicht bedürfnisadäquate  $EQ^i$  steigen. Die Gesamtauswirkung im Duopol ist jedoch unbestimmt (vgl. BOURREAU u. a., 2014, S. 55, Proposition 5). Die Gewinne beider ISP können bei einer gemeinsamen Wahl der Priorisierung sinken. Da beide Parteien unilateral einen Anreiz für den Übergang zur Priorisierung haben, stehen die ISP einer Gefangenendilemma-Situation gegenüber, wenn sich der Preiswettbewerb zwischen ihnen intensiviert. Führen die  $PG^r_{CP}$  tatsächlich zu zusätzlichen Einnahmen, indem sie den Effekt möglicher negativer Auswirkungen auf die  $ZG_{EN}$  und die Kosten der Kapazitätsinvestitionen überwiegen, erhöht die Priorisierungsmöglichkeit die Gewinne (BOURREAU u. a., 2014, S. 54). Das ist wahrscheinlich, wenn die Priorisierung den Preiswettbewerb zwischen den ISP verringert (BOURREAU u. a., 2014, S. 55).

Da bei MUSACCHIO u. a. (vgl. 2009, S. 33) die Gewinnwirkung des Verzichts auf ZPR vom Verhältnis der Werbeeinnahmen zur Endnutzerpreiselastizität abhängt, kann keine allgemeine Aussage zur Gewinnwirkung gemacht werden. Bei sehr hohen oder sehr kleinen Werten ergibt sich aus Sicht der ISP eine Vorteilhaftigkeit der Priorisierung, indem die Gewinne trotz einheitlicher Grenzgewinne in beiden Regimen über die größere Höhe der Investitionssumme steigen. Bei *port blocking* und *throttling* führt die Verschlechterung der Datenübertragungsqualität der ausschließlich mit anderen ISP verbundenen  $CP^{ISP_j}$  zur Bevorzugung netzinterner Anbieter ( $CP^{ISP_i}$ ) durch die EN (KOC SIS und BIJL, 2008, S. 20). Daraus folgt eine Monopolstellung des ISP den  $CP^{ISP_i}$  gegenüber, mit entsprechenden Preisanhebungspotentialen und Umsatzsteigerungen (KOC SIS und BIJL, 2008, S. 20). Der resultierende stabilere Marktanteil führt zu einer größeren Attraktivität für die Werbetreibenden und höheren Werbeumsätzen (KOC SIS und BIJL, 2008, S. 20). Bei *access tiering* schafft horizontale Differenzierung über CP-Verträge einen monopolistischen Preissetzungsspielraum für ISP, der die Abschöpfung der CP-Renten über vertikale Bindungen begünstigt (KOC SIS und BIJL, 2008, S. 21 f.). Der Gewinn der ISP im Modell von KOC SIS und BIJL (2008) erhöht sich durch den Verzicht auf Netzneutralität.

Generell wirken der Verzicht auf EQ, ZPR und ein absolutes oder relatives Priorisierungsverbot durch die Lockerung der Gewinnmaximierungsrestriktionen positiv auf monopolistische ISP. Priorisierungsmöglichkeiten eröffnen weitere Wettbewerbsparameter und verringern so den Preiswettbewerb im Duopol. Die Zulässigkeit von Terminierungsgebühren oder individuell differenzierter qualitätsabhängiger Tarife intensiviert ihn, falls zuvor eine maximale Qualitätsdifferenzierung der ISP bestand. Erfolgen Anpassungsreaktionen der EN, ist aus Sicht der ISP ein Verzicht auf Netzneutralität tendenziell positiv, unabhängig von ihrer Operationalisierung. Aus Kapitel 4 folgt keine eindeutige Prognose für die Wohlfahrtswirkung zusätzlicher Plattformanbieter. Ergebnisse aus DEWENTER und RÖSCH (2012a) legen nahe, dass die positive Wohlfahrtswirkung zweiseitiger Märkte positiv mit der Konzentration korreliert sein könnte. Dies deckt sich mit den Ergebnissen des Überblicks zur Wohlfahrtswirkung der Priorisierung (vgl. Unterabschnitt 6.4.4). Abweichungen sind für ein hohes Ausmaß der Interoperabilität der Plattformen denkbar (vgl. BARDEY u. a., 2014, für einen entsprechenden Ansatz aus der Gesundheitsökonomie). Wird ausschließlich der Datentransport betrachtet, ist für das Internet von einer (eingeschränkten) Kompatibilität unterschiedlicher QoS Verfahren auszugehen.

### Wirkung auf die Gewinne der CP

Der Verzicht auf Netzneutralität ermöglicht CP-Gebühren; eine negative Auswirkung auf deren Gewinne scheint folgerichtig. Tatsächlich ergibt sich diese Wirkung in 24 von 40 Modellvarianten. Die Gewinnentwicklung von ISP und CP ist i. d. R. gegenläufig. Dies Muster beschränkt sich jedoch auf eine negative Gewinnentwicklung der CP. Die lediglich 8 Modellvarianten mit einer potentiellen positiven Gewinnwirkung der Priorisierung für CP deuten darauf hin, dass Internalisierungs- und Effizienzgewinne bestehen, an denen alle auf der Plattform präsenten Parteien gleichzeitig partizipieren können bzw. die nur unvollständig von den ISP appropriiert werden. Die gleichzeitige positive Gewinnentwicklung von ISP und CP in den betroffenen Modellen<sup>28</sup> stützt diese Vermutung.

<sup>28</sup>Es handelt sich um: BEARD u. a. (2008); HERMALIN und KATZ (2007); KÖKSAL (2011); NJORGE u. a. (2013); HOGENDORN (2007); DEMAGD und BAUER (2011); MUSACCHIO u. a. (2009, für extreme

Bei BEARD u. a. (2008) führt ein Verzicht auf Netzneutralität zu eindeutig positiven Gewinnwirkungen für die Gesamtheit der CP. Die Transaktionskosten für Serviceupgrades sinken und somit der Preis der von den EN für das Gesamtpaket gezahlt wird. Absatz und Gewinn steigen (BEARD u. a., 2008, S. 171). Unter dem Aspekt der Transaktionskosten bewirkt die Aufhebung von Einschränkungen bezüglich vertikaler Bindungen und vertikaler Integration also eine bessere Anpassung an die Qualitätserfordernisse. Gerade weil der Transaktionskostenaspekt in den anderen Modellen nicht berücksichtigt wird, ist er zentral für die Beurteilung der Modellimplikationen. Die hier zusammengetragenen Ergebnisse geben eine Untergrenze für die Auswirkungen von Priorisierung auf die CP Gewinne wieder. Positivere Auswirkungen sind denkbar.

Die augenfälligste Wirkung ist jedoch der negative Effekt der Aufhebung der ZPR über die Preissteigerungen aus Sicht der CP. Da regelmäßig Preiswirkungen betrachtet und mögliche Marktausdehnungseffekte vernachlässigt werden, sollten die Ergebnisse mit Vorsicht zur Kenntnis genommen werden. Bei ECONOMIDES (2008) bewirkt der Verzicht auf ZPR eindeutig niedrigere Gewinne der CP, ebenso bei vollständiger und bei unvollständiger Marktabdeckung auf Seiten der EN im Modell von ECONOMIDES und TÅG (2012) unabhängig davon, ob ein monopolistischer ISP (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 97) oder Duopolwettbewerb auf ISP Ebene unterstellt wird (ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 99, Proposition 1 & S. 100, Proposition 4). Bei elastischer EN-Nachfrage reduziert Quersubventionierung im Modell von CHOI u. a. (2015) Gewinne der CP zugunsten der EN-Renten. Trotz steigender  $p_{CP}^{CNP}$  und einem daraus folgenden Rückgang der Zahl der CP führt im Modell von MIALON und BANERJEE (2012) die Zulässigkeit von Preisen für die CNP nicht zu eindeutig negativen Gewinnwirkungen für diese Gruppe, da die Gewinnwirkung von der Teilnahmeelastizität der EN determiniert wird und keine empiriefundierte Schätzung dieses Parameters zur Interpretation der Modellparameter vorliegt. Die Berücksichtigung der Verkettung zweiseitiger Märkte führt insofern zu einer größeren Ambivalenz der Prognose. Bei ALTMAN u. a. (vgl. 2010, S. 4) führt die Verwendung von Preisen, die beide Nachfragergruppen einer potentiellen Plattform betreffen, ohne dass es entsprechende indirekte Netzwerkeffekte zwischen diesen Gruppen gibt, zu sinkenden Gewinnen der CP. Dies Modellergebnis ist für das Internet aufgrund bestehender indirekter Netzwerkeffekte irrelevant. Bei KOCSIS und BIJL (2008, S. 20) führt der Ausschluss von nicht mit dem eigenen ISP verbundenen EN bzw. die durch Throttling verringerte Datenweiterleitungsqualität zu geringeren Gewinnen der CP, da sie jeweils weniger EN bedienen. *Access tiering* kann mit einer stärkeren Konzentration auf dem CP Markt verbunden sein. Die Wirkung auf die Gewinne der verbleibenden CP ist aufgrund gegenläufiger Einzeleffekte nicht eindeutig prognostizierbar.

Modelle mit mehreren Klassen von CP beinhalten uneinheitliche Gewinnwirkungen auf die einzelnen CP-Typen. Die Differenzierung der CP nach technischer Verzögerungssensitivität, Produktivität oder nach der Reaktion der EN auf die Wartezeit zeigt keine einheitlichen Effekte. Modelle mit derselben Heterogenitätsgrundlage implizieren keine identische Verteilung der Gewinner und Verlierer des Verzichts auf Netzneutralität. So profitieren überlastempfindliche CP (b) bei KÖKSAL (2011, S. 18, Gleichung 69) von der höheren Übertragungsqualität. CP ohne besondere Verzögerungssensitivität stellen sich schlechter. Bei BOURREAU u. a. (2014, S. 52) treten CP der Plattform bei, die zuvor aufgrund ihrer Überlastsensitivität auf eine Marktpräsenz verzichtet hätten, ebenso in der langen Frist bei KRÄMER und WIE-

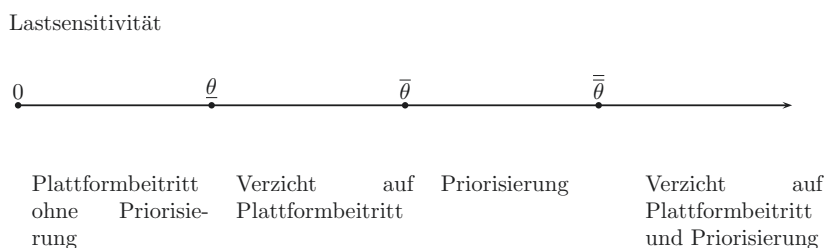
---

Verhältnisse der Werbeeinnahmen zur Preiselastizität der Endnutzer); KOURANDI u. a. (2015, bei hinreichender Wettbewerbsintensität trotz resultierender Fragmentierung).



WIORRA (2012), hier bedingt durch die Kapazitätsausweitung. Bei KRÄMER und WIEWIORRA (2012) fragen überlastresistente CP keine relative Priorisierung nach. Sie sind mit geringeren Werbeeinnahmen aufgrund der zusätzlichen Verzögerungen konfrontiert, überlastsensitive CP erzielen einerseits höhere Einnahmen und entrichten andererseits eine Gebühr für relative Priorisierung, sodass die Gesamtwirkung nicht prognostiziert werden kann. Für die Gesamtheit der CP bewirkt die Rentenabschöpfung durch die Priorisierungsgebühr bzw. die im Vergleich zur Netzneutralität wahrscheinlich höhere Auslastung der Best-Effort Klasse geringere Gewinne. Der allgemeine negative Einfluss auf die Gewinne der CP besteht bei ECONOMIDES und HERMALIN (2012) unabhängig von der gewählten Operationalisierungsvariante der Priorisierung. Die Wirkung auf die einzelnen Unternehmen ist innerhalb der Szenarien durchaus differenziert. Unternehmen mit einer höheren Verzögerungssensitivität fragen Priorität nach, während Unternehmen mit geringerer Verzögerungssensitivität auf den Plattformbeitritt verzichten (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, vgl. S. 613). Die Gewinne der CP sinken bei Einführung einer  $ZG_{CP}$  für die aus dem Markt austretenden Unternehmen auf Null. Für die restlichen Unternehmen verringert sich der individuelle Gewinn. Der Effekt der veränderten Netzauslastung auf die Gewinne der CP wird nicht diskutiert. Die Effekte bei der Einführung von 2 Prioritätsklassen sind analog. Durch die differenzierten Tarife wird ein höherer Anteil der Erlöse der CP abgeschöpft, ihre Gewinne verringern sich entsprechend. Die differenzierten Wirkungen der Qualitätsdifferenzierungsmöglichkeit zeigen sich an den Reaktionen der CP Gewinne im Modell von HERMALIN und KATZ (2007, S. 226). Die Abschöpfung der CP Renten ist durch die Differenzierung insgesamt intensiver. CP, deren Qualitätsanforderungen deutlich von der EQ abweichen, erzielen höhere Erlöse (bei hohen Qualitätsanforderungen) bzw. angemessenere Preis-Leistungsverhältnisse. Insbesondere bei niedrigen Qualitätsanforderungen ermöglicht die Qualitätsdifferenzierung im Zweifel den Plattformbeitritt. CP, deren tatsächliche Anforderungen gut mit dem bei EQ resultierenden Qualitätsniveau harmonisieren, stellen sich schlechter. Bei GUO (2012) und CHOI und KIM (2010) hingegen wählen die  $CP^Y$  die Priorisierung und bedienen einen größeren Teil der Nachfrager. Dies führt nicht notwendigerweise zu höheren Gewinnen im Vergleich zur Neutralität, sondern bewirkt lediglich eine relative Besserstellung gegenüber dem  $CP^G$ , der absolute Gewinneinbußen erleidet.

Abbildung 6.8: Plattformzutritt und Inanspruchnahme von Priorisierung durch CP



Eigene Darstellung

Abbildung 6.8 stellt den Zusammenhang zwischen perfekt mit der Produktivität korrelierter Verzögerungssensitivität und der Entscheidung für Marktzutritt und Priorisierung schematisch dar. Die hier vorgestellten Modelle umfassen meist nicht das gesamte Spektrum an CP-Verhaltensweisen, was einerseits durch die Annahmen zur Marktabdeckung, andererseits durch die unterstellte vorhandene Netzkapazität und damit die Relevanz bestehender

Verzögerungen bedingt ist. Während CP im Bereich zwischen 0 und  $\underline{\theta}$  hinreichend insensitive gegenüber Verzögerungen sind, sodass sie trotz des Verzichts auf Priorisierung der Plattform beitreten und die herrschende Verzögerung in der depriorisierten Klasse akzeptieren, reicht die Produktivität der CP im Bereich zwischen  $\underline{\theta}$  und  $\bar{\theta}$  nicht zu Begleichung der Priorisierungsgebühren aus. Gleichzeitig ist die Lastsensitivität hinreichend hoch, sodass die in der depriorisierten Klasse entstehenden Verzögerungen nicht hinnehmbar sind. CP mit einer Verzögerungssensitivität oberhalb von  $\bar{\theta}$  wählen Priorisierung, falls die Verzögerung innerhalb der priorisierten Klasse ihren Anforderungen entspricht. Dies ist solange der Fall, wie die individuelle Verzögerungssensitivität unterhalb von  $\bar{\theta}$  liegt. Überhalb von  $\bar{\theta}$  wird trotz hoher Produktivität aufgrund der hohen Überlastsensitivität auf den Plattformbeitritt verzichtet. Bei vollständiger Marktabdeckung verschwindet der Bereich oberhalb  $\bar{\theta}$ ,  $\bar{\theta}$  und  $\underline{\theta}$  fallen in einem Punkt zusammen.

Die Priorisierungsentscheidung der CP hat nicht notwendigerweise einen Einfluss auf die Gewinnwirkung des Regimes. Trotz der Differenzierung der CP nach der Größe und trotz des Erwerbs relativer Priorisierung durch den großen Anbieter ist die Gewinnwirkung bei REGGIANI und VALLETTI (2012) für beide Gruppen analog, ergibt sich aber über unterschiedliche Wirkungskanäle. Die Gewinne der Fringeanbieter sinken durch die Priorisierung (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2), da die geringere ZG durch die mit der gestiegenen Wartezeit gesunkenen Werbeeinnahmen überkompensiert werden (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2). Die Gewinne des priorisierten CP sinken, da  $ZG_{CP}^{Prio} + PG^r_{CP}$  die Gewinnsteigerung über die höheren Werbeeinnahmen durch die reduzierte Wartezeit überkompensiert wird (REGGIANI und VALLETTI, 2012, S. 15, Proposition 2). Bei HOGENDORN (2007, S. 203) führt die höhere Konzentration auf dem CP Markt durch die geringere Zahl der zutretenden CP bei Zutrittsgebühren dazu, dass die verbliebenen Unternehmen eine größere Marktmacht besitzen und somit größere Gewinne erzielen. Bei Differenzierung der Gewinnwirkung der Netzneutralität anhand der Abschöpfungsrate der KR durch die CP fällt die Attraktivität der Priorisierung für die CP mit steigender Abschöpfungsrate. Für die  $CP^Y$  resultieren sowohl bei Netzneutralität als auch bei Priorisierung Nullgewinne (vgl. CHOI u. a., 2015, S. 118). Die Gesamtwirkung eines differenzierten Qualitätsangebots auf die CP Gewinne ist bei HERMALIN und KATZ (2007) nicht determiniert. Findet Multihoming ausschließlich auf Seiten der CP statt, bewirkt dies höhere Abschöpfung der CP Renten als ein Multihoming aller relevanter Nachfrageseiten. Die Relevanz möglicher Internalisierungsgewinne zeigt sich daran, dass bei MUSACCHIO u. a. (vgl. 2009, S. 33) das Verhältnis der Preiselastizität der EN zur Werbeelastizität determinierend für die Wirkung der Priorisierung auf die CP Gewinne ist. Sind die Werbeeinnahmen und damit die von den EN ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte hinreichend relevant, resultieren Internalisierungsgewinne. Auch bei NJORGE u. a. (2013) können bei Throttling die Renten der CP steigen, solange keine sehr große CP-Heterogenität zu höheren Preisen in Kombination mit geringerem Netzausbau führt (NJORGE u. a., 2013). Bei Blocking ist die Wirkung auf Multihoming und Singlehoming CP differenziert. CP mit einer Präsenz auf mehreren Plattformen, in diesem Fall gleichzeitig die CP mit einer höheren Dienstqualität und daraus folgend mit größeren Werbeeinnahmen, stellen sich besser; nur auf einer Plattform präsenzte CP erfahren keine Gewinnveränderung (NJORGE u. a., 2013, vgl.).

Die Zusammenschau der Modelle hinterläßt aufgrund der tendenziell negativen Gewinnwirkung auf die CP als Gruppe den Eindruck einer Schlechterstellung der CP durch einen Verzicht auf die Netzneutralität, wobei die Wirkungen von den individuellen Eigenschaf-

ten, wie Lastsensitivität, Effizienz, Größe, Lastelastizität der Nachfrage und Relevanz der einzelnen CP als Lastverursacher abhängen, die für eine umfassende Beurteilung der Wirkungen zusätzlicher Bepreisungs- und Qualitätsklassenmöglichkeiten auf die individuellen Unternehmensgewinne zentral sind. Die Fragmentierung des Internets und die Rolle von qualitätsabhängigen Tarifen zur Informationsgewinnung der ISP wurden nicht hinreichend beleuchtet (nur jeweils 2 Modelle widmen sich diesen Aspekten des Themas). Daher lässt sich allenfalls vorsichtig formulieren, dass die Modelle keine eindeutige Prognose bezüglich der Gewinnauswirkungen für die CP erlauben, obwohl steigende Preise negative Gewinnauswirkungen plausibel machen. Die Modelle stützen die Hypothese einer allgemein positiven Gewinnauswirkung nicht. Nur ein Teil der CP profitiert von positiven Gewinnauswirkungen.

### **Wirkung auf die Konsumentenrente**

Eine derartig eindeutige Schlechterstellung der EN durch den Verzicht auf Netzneutralität ergibt sich nicht. Obwohl die Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte bei einer Vielzahl von Modellen aufgrund der unter der Zahl der direkten und indirekten Netzwerkeffekte liegenden Zahl der Preisinstrumente als problematisch eingestuft werden kann, und nur in suboptimalem Ausmaß erfolgen dürfte, kommen 11 Modellvarianten zu dem Ergebnis höherer Konsumentenrenten.

Die höhere Zahl der Transaktionen führt zu einer insgesamt höheren KR, wenn Verträge zwischen CP und ISP wie bei BEARD u. a. (vgl. 2008, S. 171, für die Konsumentenrentenwirkung) als Verzicht auf ein Verbot vertikaler Integration interpretiert werden. Bereits die beiden ersten Modelle zur Auswirkung der Aufhebung der Netzneutralität kamen zum Ergebnis einer positiven Wirkung auf die KR, obwohl sie eine differenzierte Wirkung je nach Affiliation der EN mit einem der beiden CP konstatieren. Negative Wirkungen folgen aus der höheren Wartezeit über den Tradeoff zwischen Verzögerung und präferierten CP, werden jedoch über die KR-Steigerungen der den priorisierten CP präferierenden EN überkompensiert. Die KR-Steigerungen bei ECONOMIDES und TÅG (vgl. 2012, S. 97) sind ein Resultat der Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte zwischen CP und EN durch den ISP als Plattform, die zu einer Verringerung der  $ZG_{EN}$  führt. Eine Quersubventionierung der EN bedingt bei CAÑÓN (vgl. 2009, S. 13 f.) eine Zunahme der Zahl der EN einerseits und individuell höhere KR aufgrund gesunkener  $ZG_{EN}$  andererseits, wenn die Preiseffekte, die durch mit höheren Gebühren für CP einhergehende geringere Zahl der CP und die dadurch bewirkte Verringerung der indirekten Netzwerkeffekte dominieren. Bei hinreichend hohen Transportkosten und aus Sicht des ISP gewinnsteigernder Priorisierung sowie Marktzutrittskosten der CP oberhalb einer kritischen Schwelle profitieren die EN von der Einführung der Priorisierung (vgl. KÖKSAL, 2011) trotz des Ausbleibens einer Mengenreaktion auf die veränderte Datenweiterleitungsqualität der einzelnen Dienste. Entweder resultiert die positive Wirkung auf die KR aus einer insgesamt geringeren Netzauslastung im Duopol (KÖKSAL, 2011) oder über den stärkeren CP Wettbewerb um die EN, der ihnen einen größeren Anteil der KR belässt (vgl. ECONOMIDES und TÅG, 2012, S. 99, Proposition 1; CHOI u. a., 2015). Sowohl die Zahl der EN als auch die individuelle KR der EN steigen. Hat Priorisierung einen positiven Einfluss auf die Nachfrage der EN, steigt die KR im Duopol (vgl. CHOI u. a., 2015, S. 131). Bei Blocking steigt die KR, falls beide ISP in Qualität investieren. Aufgrund des intensiveren Wettbewerbs um die EN sinkt die  $ZG_{EN}$  trotz des Netzausbaus und der größeren indirekten Netzwerkeffekte aufgrund zusätzlich zutretender

CP (vgl. NJOROGÉ u. a., 2013). Bei Throttling resultiert die höhere KR aus den zusätzlichen Investitionen des ISP mit der geringeren Netzqualität, da die Interkonnektionsqualität sich an der geringeren Qualität der Partner bemisst (NJOROGÉ u. a., 2013). Als Ursachen für die KR-Steigerungen kommen also die Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte und die daraus resultierende Marktausweitung inklusive einer stärkeren Beteiligung der anderen Nachfragerseiten, größere Investitionen sowie gesunkene Transaktionskosten und eine Intensivierung des Wettbewerbs der ISP in Betracht. Wettbewerb zwischen den einzelnen CP scheint demgegenüber eine untergeordnete Rolle zu spielen. Mengenreaktionen der EN auf Verzögerungen bei der Datenweiterleitung werden regelmäßig nicht unterstellt.

In 12 Modellvarianten bleibt der Nutzen der EN aufgrund der vollkommenen Abschöpfung durch CP oder ISP konstant. Die Anpassung der  $ZG_{EN}$  führt zu einer identischen Nettokonsumentenrente von 0 trotz sinkender Bruttokonsumentenrente aufgrund der geringeren Zahl der CP (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, S. 614). Es handelt sich damit um das einzige Modell, in dem die KR-Abschöpfung einen Rückgang der KR verschleiert. Bei PEITZ und SCHUETT (2015) sowie bei JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014) ist die Betrachtung der Konsumentenrenten zur Lösung des von ihnen in den Mittelpunkt gerückten Informationsproblems zweitrangig. Die Unterstellung einer vollständigen Abschöpfung dieser Renten ermöglicht eine bessere Modellierung der Interaktion zwischen ISP und CP und die Berechnung eindeutiger formaler Lösungen. Daher sollte diesem Resultat weder eine deskriptive Qualität noch eine Prognoseintention unterstellt werden. In den anderen Modellen ist die vollkommene Konsumentenrentenabschöpfung unter dem Aspekt der wettbewerbspolitischen Implikationen nicht adäquat diagnostizierter Konsumentenrentensteigerungen und möglicherweise daraus folgender kritischerer Einstellungen zur Priorisierung bedenklich.

Allerdings gibt es auch 11 Modellvarianten<sup>29</sup>, in denen die KR eindeutig sinken, darunter alle Modelle, die sich intensiv mit dem Szenario der Netzfragmentierung auseinandersetzen. Während bei ECONOMIDES (vgl. 2008, S. 228) die geringeren KR ein Resultat der Verringerung der Summe der indirekten Netzwerkeffekte durch die Verhinderung des Marktzutritts der CP sind, sinken bei ALTMAN u. a. (vgl. 2010, S. 4) die KR sogar auf Null, da die Nachfrage aufgrund der nicht durch indirekte Netzwerkeffekte gerechtfertigten Implementierung einer Bepreisung des Komplementanbieters durch den ISP im Modell zusammenbricht. Wird auf eine bindende (positive) Preisobergrenze für CNP verzichtet, steigen die  $ZG_{EN}$ , während die Summe der von den CP ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte sinkt, weil deren Netzpräsenz durch die CNP nicht mehr so effektiv quersubventioniert wird, wenn kein  $ZPR_{CNP}$  vorliegt (vgl. MIALON und BANERJEE, 2012, S. 27 & S. 29, Corollary 3). Sowohl die individuellen KR als auch die Summe der KR sinken unter diesen Umständen. Bei HOGENDORN (2007, S. 199) führt die Möglichkeit der CNP zum Ausschluss von CP zu einer geringeren Zahl von CP, die den einzelnen EN zugänglich sind, und zu einer stärkeren Abschöpfung der KR. Ähnlich werden die geringeren KR von KOCSIS und BIJL (vgl. 2008, S. 22) auf die Verringerung der CP-Optionen der EN zurückgeführt, die mit Blocking, Throttling oder access tiering nicht von den höheren individuellen Investitionsanreizen der CP und der ISP kompensiert werden. Eine Verringerung der KR scheint sich vor allem zu ergeben, wenn die Bepreisung aller Nachfragerseiten zu einer geringeren Marktteilnahme einer Nachfragerseite (der CP) führt.

<sup>29</sup>ECONOMIDES (2008); ECONOMIDES und HERMALIN (2012, in der Variante mit 2SM Pricing); ALTMAN u. a. (2010); KOURANDI u. a. (2015); MIALON und BANERJEE (2012); D'ANNUNZIO und RUSSO (2012); HOGENDORN (2007); KOCSIS und BIJL (2008); DEMAAGD und BAUER (2011).

#### 6.4.5 Fazit aus der Analyse der Trends in der Modellzusammenschau

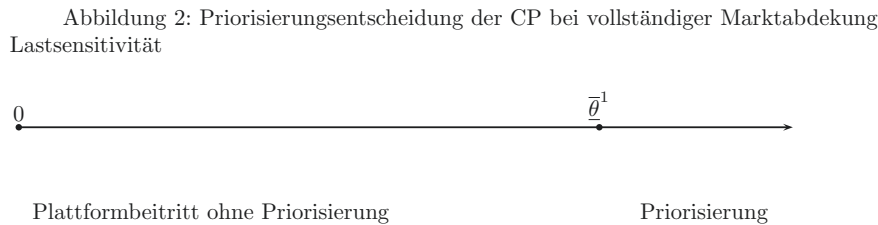
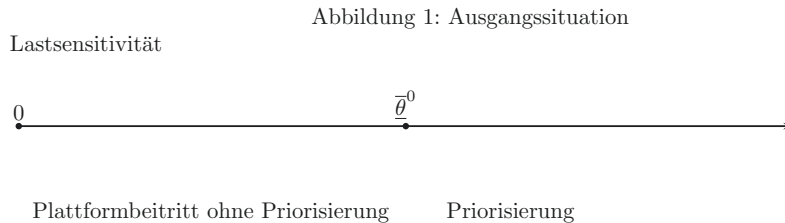
Die Modelle legen einen Trade-off der Möglichkeit zusätzlicher Priorisierung zugunsten höherer Gewinne der ISP und geringerer Gewinne der CP nahe. Aussagen zu den Wirkungen von Priorisierung auf die Konsumentenrente beruhen meist auf Annahmen zur Intensität der Rentenabschöpfung und sollten daher bei der Beurteilung der voraussichtlichen Wohlfahrtswirkung nicht als Prognosen einfließen, sondern mit Vorbehalt berücksichtigt werden. Die Rentenverteilung innerhalb der Gruppe der CP divergiert stark von Modell zu Modell. Annahmen über Verzögerungssensitivität der Inhalte, der Verzögerungselastizität der Nachfrage, Effizienz der CP und die von ihnen verursachten Effekte sind zentral für die Erklärung der Modellergebnisse. Diese Aspekte müssen zur Auswahl eines mit einer adäquaten Prognosegüte versehenen Modells herangezogen und die entsprechenden Parameter empirisch fundiert werden.

Für die Zulässigkeit von QoS sprechen die in der Mehrzahl positiven Wohlfahrtswirkungen und das Ausbleiben durchgängig negativer Auslastungswirkungen und Investitionsanreize. Letztere resultieren ausschließlich bei einem Vergleich der Grenzerlöse von Kapazitätsinvestitionen bei Netzneutralität und bei QoS, der aufgrund der geringeren Ausbauanreize bei Priorisierung zugunsten der Netzneutralität ausfällt. Dies unterstellt einen Anreiz für die ISP zur künstlichen Kapazitätsverknappung, der empirisch trotz der Gerüchte im Fall Netflicks<sup>30</sup> nicht belegt wurde. Bezüglich der Innovationswirkungen für die CP können anhand der durchgängig statischen Modelle nur sehr eingeschränkte Aussagen getroffen werden, zumal der Wettbewerb zwischen den einzelnen Anbietern häufig per Modellannahme ausgeschlossen wird. Jedoch legen die Modelle eine negative Innovationswirkung auf die CP nicht zwingend nahe. Negative Auswirkungen auf die Zahl der CP sind nicht durchgängig zu beobachten, die positiven Innovationseffekte überwiegen. Insbesondere zeigen CHOI und KIM (2010), die mit unterschiedlichen Intensitäten der Gewinnabschöpfung der CP durch den ISP arbeiten, dass für diesen eine vollständige Gewinnabschöpfung dem Eigeninteresse widerspricht und er zur Förderung von CP Innovationen darauf verzichtet. Der negative Einfluss einer höheren Gewinnabschöpfung durch Priorisierungsmöglichkeiten ist also schlimmstenfalls partiell. Je nach Richtung der indirekten Netzwerkeffekte und der voraussichtlichen Quersubventionierung kann auch eine direkte Innovationsförderung durch die Bepreisung anhand der Theorie der zweiseitigen Märkte resultieren. Priorisierung führt in Modellen, die einen Preiswettbewerb zwischen den CP betrachten, zu einer Verlagerung des Wettbewerbs auf den Parameter Qualität. Die gleichzeitige Präsenz mehrerer Unternehmen am Markt wird wahrscheinlicher, die Zahl der CP steigt. Da Priorisierung gleichzeitig mit erhöhten Investitionsmöglichkeiten der ISP einhergeht, könnten Innovationen im Netzkern und am Netzrand durch ein QoS Regime möglicherweise gleichzeitig gefördert werden.

Allgemein kann über die Interdependenz der Priorisierungsentscheidung der CP und der Annahmen über die Marktabdeckung dieser Nachfragerseite, die ein direktes Resultat der Eignung der vorhandenen Netzkapazität zur Abdeckung der Datenweiterleitungsbedürfnisse ist, ein Zusammenhang zwischen der voraussichtlichen Gewinnwirkung der Priorisierung und

<sup>30</sup>Netflicks und die von ihm beauftragten CDN gehen davon aus, dass die terminierenden ISP turnusgemäß und notwendige Kapazitätsupdates unterlassen haben, um ihre Position in den folgenden Priorisierungsverhandlungen zu stärken. Diese führten auch tatsächlich zu QoS-Verträgen. Die ISP führen demgegenüber an, dass Netflicks so beträchtliche Datenmengen verursacht, dass eigenständige Priorisierungsverträge zur Sicherstellung der Datenweiterleitungsqualität notwendig seien.

Abbildung 6.9: Plattformzutritt und Inanspruchnahme von Priorisierung durch CP bei vollkommener Marktabdeckung - Priorisierungsentscheidung in Abhängigkeit von Effizienz und Verzögerungssensitivität bei unvollständiger Marktabdeckung auf der CP-Seite aber hinreichender Kapazität für die Maximalanforderungen



Teil-Abb. 1: Eigene Darstellung in Anlehnung an CHOI und KIM (2010)

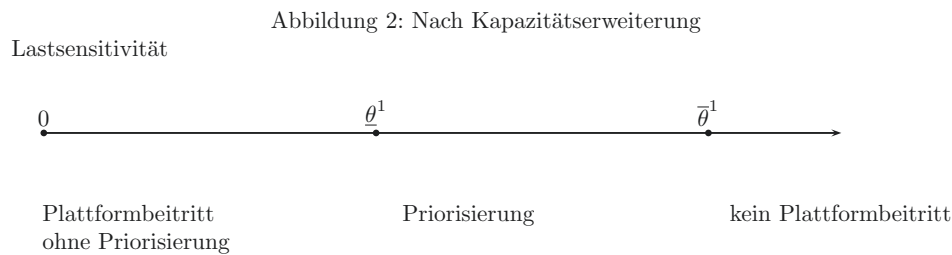
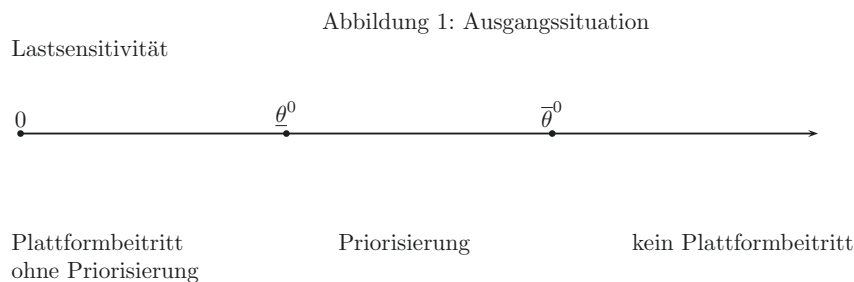
Teil-Abb. 2: Eigene Darstellung

den damit bestehenden Netzausbauanreizen getroffen werden. Dazu werden im folgenden die Priorisierungsentscheidungen der einzelnen CP in Abhängigkeit von ihrer Lastsensitivität dargestellt, wobei eine perfekte, positive Korrelation zwischen Sensitivität und Produktivität unterstellt wird, um die technischen und pekuniären Anreize für die Nachfrage von Priorisierung zu harmonisieren. Die Betrachtung eventueller Tradeoffs ist bereits in einigen der Modelle erfolgt. Hier geht es um eine klare Darstellung des Grundmusters und seiner Implikationen für die Kapazitätsausbauanreize. Kapazitätsausbauanreize aufgrund der EN Präferenz für höhere Kapazität bestehen unabhängig von diesen Ergebnissen und ergänzen diese positiv. Falls auf zweiseitigen Märkten die minimale Kapazität der auf der Plattform präsenten Nachfragerseiten limitierend wirkt, sollte dieser Effekt nicht zu vernachlässigen sein.

CHOI und KIM (2010) gehen von einer vollkommenen Marktabdeckung aus, bei der die bestehende Netzkapazität auch für extrem empfindliche Anwendungen nicht zu qualitätseinschränkenden Verzögerungen führt. Da somit alle CP auch bei Neutralität der Plattform beitreten, führt ein Kapazitätsausbau zu einer durchschnittlich geringeren Auslastung auch in der depriorisierten Kapazitätsklasse. Bei unterstelltem Plattformbeitritt für eine mit der durchschnittlichen Last in der gewählten Priorisierungsklasse identische Verzögerungstoleranz (und eine entsprechend hohe Produktivität) führt das zu einer Mindernutzung der Priorisierung und zu direkten Mindereinnahmen der ISP zusätzlich zu den entstehenden Investitionskosten (vgl. die Verschiebung von  $\bar{\theta}^0$  zu  $\bar{\theta}^1$  in Abbildung 6.9). Eine stetige Verschiebung von  $\bar{\theta}$ , bis an den linken Rand, der die maximale Qualitätsanforderungen repräsentiert, scheint denkbar. Kapitel 3 hat jedoch deutlich gezeigt, dass Kapazitätsausbau die Priorisierung nicht ersetzen kann, da er keinen adäquaten Umgang mit kurzfristiger Überlast

erlaubt. Dementsprechend ist das vorhergehend geschilderte Szenario aus technischer Sicht unplausibel. Es wird unabhängig vom tatsächlichen Netzausbaugrad immer Anwendungen geben, die von einer priorisierten Weiterleitung profitieren.

Abbildung 6.10: Plattformzutritt und Inanspruchnahme von Priorisierung durch CP im Szenario mit unvollkommener Marktabdeckung und unzureichender Kapazität für die maximale Verzögerungssensitivität



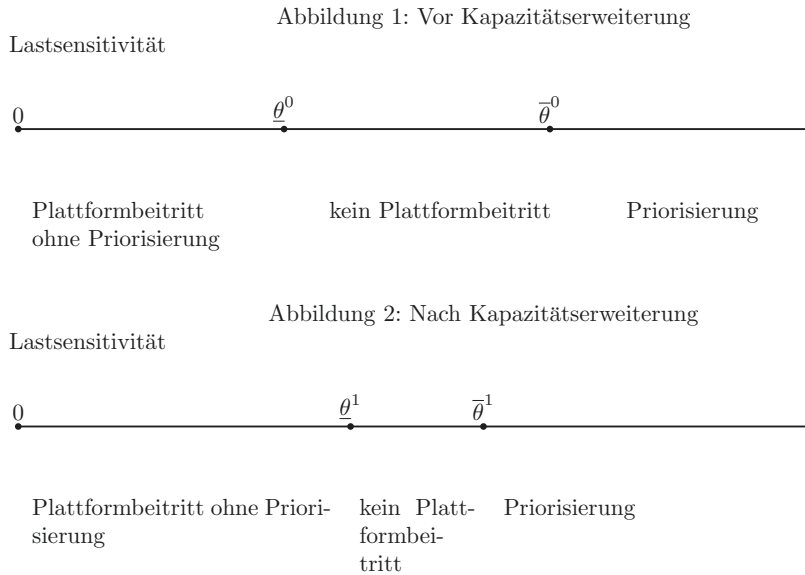
Eigene Darstellung

Unter diesen Umständen besteht kein Anreiz für eine Netzerweiterung, falls die Priorisierungsgebühren konstant bleiben. Es bestehen jedoch zwei gegenläufige Effekte, zum einen ist die Grenzproduktivität der priorisierten CP nun höher, sodass die Priorisierungsgebühren angehoben werden könnten. Zum anderen profitiert auch die Gruppe der Endnutzer von der höheren Netzqualität und der ISP als Plattformbetreiber kann diese Renten abschöpfen. Dennoch ist ein insgesamt negativer Ausbauanreiz in diesem Szenario zumindest plausibel.

Bestünde in der Ausgangssituation die Option des Marktzutritts besonders verzögerungssensitiver CP wie in Abbildung 6.10, wäre der Anreiz durch den Trade-off zwischen der Ausdehnung dieser Marktseite und den damit zu erzielenden zusätzlichen Priorisierungsgebühren und dem Verzicht auf die Priorisierungsgebühren der weniger lastsensitiven CP weniger eindeutig negativ, und es sollten tendenziell mehr Investitionen in das Netz erfolgen. Die Nachfrage nach Priorisierung wächst über den Marktzutritt besonders sensitiver CP im Beispiel stärker, als sie durch den Verzicht auf Priorisierung jener CP sinkt, die zuvor beinahe indifferent zwischen der priorisierten und der nicht-priorisierten Klasse waren. Diese Effekte sind jedoch abhängig von den relativen Anteilen der einzelnen CP Gruppen am Datenverkehr.

Zudem ist unklar, ob überhaupt eine vollständige Marktabdeckung unterstellt werden kann. Das Modell von GUO (2012) verzichtet hierauf. Die CP verfügen nicht über eine automatische

Abbildung 6.11: Plattformzutritt und Inanspruchnahme von Priorisierung durch CP bei unvollkommener CP-Marktabdeckung



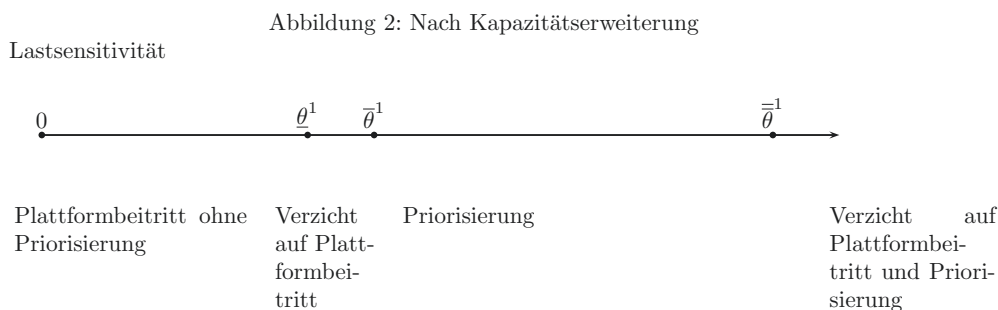
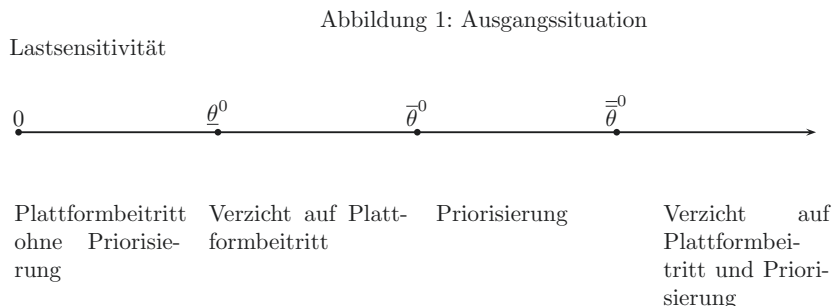
Eigene Darstellung

Marktpräsenz, sondern treffen jeweils voneinander unabhängige Entscheidungen über Priorisierung und Plattformbeitritt, wobei allerdings unterstellt wird, dass Anbieter mit hoher Sensitivität und Produktivität in der priorisierten Klasse eine hinreichende Datenweiterleitungsqualität erfahren (vgl. Abb. 1 in Abbildung 6.11). Wird in einer derartigen Situation die Netzkapazität erhöht, verringert sich die Netzauslastung in beiden Prioritätsklassen. CP, die zuvor aufgrund ihrer unzureichenden Produktivität auf die Nachfrage nach Priorisierung verzichtet haben, sehen sich nun durch diese verbesserte Qualität der Datenweiterleitung in der Lage, Priorisierung nachzufragen und profitabel anzubieten. Einige CP, deren Überlastsensitivität zuvor oberhalb des Cut-off-Point für die Best-Effort Klasse lag, treten nun ohne Priorisierung der Plattform bei, da sich der Cut-off-Point verschoben hat. Der Marktzutritt dieser beiden Gruppen führt nicht zu einer Minderung der Einnahmen aus der Priorisierung, da die ursprünglich priorisierten CP weiterhin Priorisierung nachfragen. Es handelt sich also um eine win-win-Situation, in der die Investitionsanreize der ISP über die Reaktion der EN als zweiter Nachfragerseite auf dem zweiseitigen Markt noch zusätzlich gestärkt werden sollten.

Die Kombination der Verringerung der Marktteilnahme-Lücke zwischen priorisierter und nicht-priorisierter Klasse mit der Ausweitung der Marktteilnahme im Bereich der besonders lastsensitiven ISP führt zu insgesamt sehr deutlichen Netzausbauanreizen (vgl. Abbildung 6.12). Die Reduktion der Produktivitäts- und Sensitivitätsschwelle, ab der Priorisierung gewinnbringend in Anspruch genommen werden kann, erweitert den Kreis der Priorisierungsnutzer und schafft somit zusätzliche Investitionsanreize für die ISP. Die Reduktion des Sensitivitätsniveaus, ab dem ein Plattformbeitritt ohne Priorisierung möglich ist, erweitert die Zahl der auf der Plattform präsenten CP, erhöht somit die indirekten Netzwerkeffekte und die Plattformbeitrittsanreize für die EN. Die Nutzungsausweitung der



Abbildung 6.12: Plattformzutritt und Inanspruchnahme von Priorisierung durch CP im Szenario mit unvollkommener Marktabdeckung und unzureichender Kapazität für die maximale Verzögerungssensitivität



Eigene Darstellung

Best-Effort-Klasse geht nicht zulasten der Nutzung von Priorisierung und verringert somit die Priorisierungseinnahmen nicht. Welches dieser Szenarien vorliegt, ist letztendlich eine empirische Frage. Es kann allerdings unterstellt werden, dass die bestehende Marktabdeckung bisher nicht alle potentiell im Internet vertretenen Unternehmen umfasst. Gerade im Bereich besonders hoher Qualitätsanforderungen sind in den letzten Jahren immer wieder neue Anwendungen an den Markt getreten.

## 6.5 Modellkritik

Der vorliegende Abschnitt wendet die Erkenntnisse aus Kapitel 3-5 auf die in Abschnitt 6.3 dargestellten Modelle und ihre Ergebnisse an. Übereinstimmungen bzw. Widersprüche in den jeweiligen Prognosen zur Auswirkung der verschiedenen Formen der Netzneutralität bzw. ihrer Aufhebung sollen herausgestellt werden. Aus dieser Gesamtschau ergibt sich in Abschnitt 6.6 ein Bild bezüglich der wahrscheinlichen Wirkung einer absoluten bzw. relativen Priorisierungsmöglichkeit. Zunächst wird besonders die Robustheit der unterschiedlichen Prognosen in Bezug auf Modellvariationen untersucht. Hierzu wird die jeweilige Operationalisierung von Netzneutralität innerhalb der Modelle beleuchtet (Unterabschnitt 6.5.1) und beschrieben (Unterabschnitt 6.5.2), wie die indirekten Netzwerkexternalitäten in den einzelnen Modellen implementiert wurden, um Zusammenhänge zwischen der Implementierung

und der prognostizierten Wirkung auf die einzelnen interessierenden abhängigen Variablen der Modelle aufzudecken.

### 6.5.1 Operationalisierung der Netzneutralität

An dieser Stelle erfolgt der Vergleich der unterschiedlichen Wirkungen der jeweiligen Operationalisierungen für Netzneutralität auf die Einzelbestandteile der Wohlfahrtswirkung, um die Stärken und Schwächen der einzelnen Regime aus modelltheoretischer Sicht aufzuzeigen.

#### Einheitsqualität

Wie bereits bei der Diskussion der möglichen Operationalisierungsvarianten herausgearbeitet, sollte der Übergang von EQ zu Priorisierungsmöglichkeiten mit positiven Wohlfahrtswirkungen verbunden sein. Hierin stimmen die Prognosen der 2SM Theorie, der Industrieökonomik bei der Analyse verketteter Märkte und die Ergebnisse der Verkehrsökonomik überein. Anhand der Modelle, die Netzneutralität als Einheitsqualität und Priorisierung als die Zulassung differenzierter Dienstklassen mit absolut garantierter Datenweiterleitungsqualität interpretieren (vgl. Tabelle 6.5), lassen sich ausschließlich die Prognosen der 2SM Theorie auf ihre Gültigkeit für die spezifischen Modellbedingungen überprüfen bzw. Ursachen für abweichende Modellprognosen eruieren. Keines der Modelle mit einer verketteten Struktur (ALTMAN u. a., 2010; MIALON und BANERJEE, 2012; KOCSIS und BIJL, 2008) untersucht die Einführung differenzierter Qualitätsniveaus im Vergleich zur EQ. Modelle, die den Übergang von EQ zu Qualitätsdifferenzierung untersuchen, betrachten keine Auswirkungen auf die Netzauslastung, die für die Ermittlung der Kosten der Netzauslastung notwendig sind (vgl. Tabelle 6.5, Spalte 1). Das Angebot von Datenweiterleitungsqualität erfolgt definitionsgemäß immer absolut. Eine positive Wohlfahrtswirkung tritt mit Ausnahme des Modells von DEMAAGD und BAUER (2011) durchgängig ein (vgl. Tabelle 6.5, S. 222, Spalte 5 Wohlfahrt). Der bzw. die ISP werden durch differenzierte Qualitätsmenüs besser gestellt und profitieren von der Aufhebung einer sie betreffenden Handlungseinschränkung. Lediglich bei NJOROGÉ u. a. (2013) erfolgt eine Umverteilung der Renten zwischen den ISP, die jedoch im Throttlingsszenario auch mit Gewinnsteigerungen der ISP als Gruppe einhergehen kann. Bei DEMAAGD und BAUER (2011) resultieren atypische Gewinnrückgänge des ISP durch die Priorisierung

Falls eine Analyse der Investitionen nicht wie bei DEMAAGD und BAUER (2011); HERMALIN und KATZ (2007) unterbleibt, resultiert eine positive Investitionswirkung der Qualitätsdifferenzierung. Die positiven Wirkungen auf die Anreize des ISP zu Investitionen bzw. zum Netzausbau lassen sich für das untersuchte Duopol (NJOROGÉ u. a., 2013) über die wettbewerbsfördernde Wirkung der Differenzierung der Plattformen untereinander erklären, die entweder über eine entsprechende Differenzierung der einzelnen Preisbestandteile oder über Qualitätsdifferenzierung erfolgen kann. Sind die Plattformen nicht mehr über eine Regulierung gezwungen, die von außerhalb des eigenen Netzes stammenden CP Daten mit derselben Qualität an die EN weiterzuleiten wie die innerhalb des Netzes generierten Daten, kann auch der auf die EN spezialisierte Eyeball ISP positive Gewinne aus dem Netzausbau realisieren und hat Anreize, in Kapazität zu investieren, da er mit den EN nun über ein *monopolistisches Bottleneck* gegenüber den in diesem Szenario auf Multihoming angewiesenen

CP verfügt. Die Ausbauanreize des auf die CP spezialisierten ISP bleiben identisch, in der Summe resultiert ein höherer Infrastrukturausbau.

Die Zahl der am Markt vertretenen CP ist abhängig von der Entwicklung der Gewinne der CP. Bei *ECONOMIDES* und *HERMALIN* (2012) sinkt die Zahl der CP, während sie in den anderen Modellen steigt. Das Muster der Gewinnentwicklung ist stark von den jeweiligen Eigenschaften der CP abhängig. Generell stellen sich lastempfindliche CP durch eine Qualitätsdifferenzierung tendenziell besser. Bei einer hinreichend präzisen Abschöpfung der Renten ist mit einer Schlechterstellung aller CP zu rechnen, wenn als Vergleichssituation ein Verzicht auf Preisdifferenzierung gewählt wird. Die Konsumenten stellen sich durch das Angebot differenzierter Qualitäten für die CP nur im Modell von *DEMAAGD* und *BAUER* (2011) schlechter. Die konstanten Konsumentenrenten bei *HERMALIN* und *KATZ* (2007) sind auf deren vollständige Abschöpfung durch den/die ISP zurückzuführen. Da die Gewinne der ISP und der CP steigen, dürfte auch die Bruttokonsumentenrente bei Qualitätsdifferenzierung höher liegen als bei Einheitsqualität. Gleiches gilt für das Modell von *ECONOMIDES* und *HERMALIN* (2012). Bei *NJOROGE* u. a. (2013) sind die Konsumentenrenten höher als ohne die Differenzierung.

Die Modelle bestätigen also die Vorhersage, dass von einer Qualitätsdifferenzierung mit begleitender Kapazitätsausweitung sowohl Unternehmen als auch Konsumenten profitieren. Außerdem zeigen sie, dass eine positive Wirkung von Qualitätsdifferenzierung auf zweiseitigen Märkten durchaus für alle Marktseiten gleichzeitig greifen kann. Bei in sich heterogenen Nachfragergruppen besitzen die Nachfragerrentensteigerungen nicht für alle Marktteilnehmer innerhalb einer Gruppe dasselbe Ausmaß, sodass unzureichend differenzierte Tarife zum Marktaustritt von Teilnehmern führen. Letzteres ist bei einer zu geringen Zahl von Qualitätsklassen (2) wahrscheinlicher als bei einem feiner granulierten Qualitätsangebot, da nur in dem Modell von *HERMALIN* und *KATZ* (2007) CP dem Markt fernbleiben.

Eine abschließende Bewertung der voraussichtlichen Effekte der Zulassung mehrerer Qualitäten der Datenweiterleitung hängt zentral von der Gewichtung der Ergebnisse des Modells von *DEMAAGD* und *BAUER* (2011) ab. Da letztlich keines der Modelle über eine hinreichende Kalibrierung anhand realer Marktdaten verfügt, ist eine solche Abwägung verfrüht. Es sollte abgewartet werden, ob die Prognosen anhand besser kalibrierter Modellparameter immer noch in gleichem Maße divergieren. In der Erhebungsphase der realen Parameter ist eine wenig restriktive Politik zur Generierung der notwendigen Daten durch den Markt empfehlenswert. Dies ist auch unter dem Aspekt vertretbar, dass die Mehrzahl der Modelle eine positive Wohlfahrtswirkung vom Verzicht auf die Festschreibung einer einheitlichen Qualität erwartet. Mit Qualitätsmenüs praktisch verbundene Schwierigkeiten (vgl. Tabelle 9.1, S. 317), insbesondere bei Umsetzbarkeit und Abrechnungseffizienz, werden nicht diskutiert. Da sie in der Praxis zu den Kosten der ISP beitragen, sprechen sie aus Sicht eines Regulierers nicht gegen Qualitätsdifferenzierungsmöglichkeiten. Angesichts der vorhandenen Anreizkompatibilität derartiger Bepreisungsszenarien und der Nutzenoptimierung für die EN ist ein derartiges Regime sowohl mit überschaubaren Durchsetzungskosten verbunden als auch mit dem Ziel der Konsumentenrentenmaximierung vereinbar. Auch die recht geringe Preistransparenz der Verfahren zur Sicherstellung einer absoluten Übertragungsqualität begründet keinen Regulierungsbedarf, da ISP bei bestehender Nachfrage weiterhin transparente Abrechnungsverfahren wie Flatrates anbieten können.

Tabelle 6.5: Die Ergebnisse der Modellierung des Übergangs von EQ zur Qualitätsdifferenzierung

	Netzauslastung	Netzgröße/ Investitionen	Zahl der CP	Wohlfahrt	$\pi_{ISP}$	$\pi_{CP}$	$KR_{EN}$
HERMALIN und KATZ (2007)	/	/	↑	↑	↑	$(a) \uparrow, (b) \downarrow, (c) ?$ , ges. ↑	$(=)$
CHOI u. a. (2015)	/	$(\uparrow\uparrow)$	$(\uparrow)$	$(\uparrow)$	↑	$(a)\uparrow\downarrow (b)\downarrow$	$=$
JULIEN und SAND-ZANTMAN (2014)	?	$=$	↑	$=, \uparrow, (\uparrow, \downarrow)$	$=, \uparrow$	$=, \uparrow =, \uparrow, \downarrow$	$=$
ECONOMIDES und HERMALIN (2012)	/	↑	↓	$\uparrow^{\circ\circ\circ}$	↑	$(a) \downarrow = 0, (b) \downarrow = 0$	$=$
2SM Pricing + Qualitätsmenü							
NJORGE u. a. (2013)	/	$(a) =$ $(b) \uparrow$	mit $(a) =$ mit $(b) (\uparrow)$ ,	$(= \text{ falls } I(Q) = )$	$(a) \downarrow$ $(b) \uparrow$	$CP_{(a)} =$ $CP_{(a+b)} \uparrow$	$KR_{(a)} \uparrow, Z_{(a)} \downarrow$ $KR_{(b)} \uparrow, Z_{(b)} \downarrow,$ $N_{(b)} \uparrow$ $CP_{(b)} \uparrow$ ges. ↑
Blocking							
NJORGE u. a. (2013, S. 22)	/	ges. ↑ $(a) =$ $(b) \uparrow; = \uparrow \uparrow \uparrow, \ddagger$ ges. ↑	ges. = mit $(a) \downarrow, (=) \ddagger\ddagger$ mit $(b) \uparrow (=)$ ?	ges. ↑  ges. ↑	ges. ? $(a) \downarrow, (\uparrow) \uparrow \uparrow \uparrow$ $(b) \uparrow$ ges. ?	ges. $(\uparrow)$  $\uparrow (\downarrow) \uparrow \uparrow \uparrow$	ges. ↑  $(=)$
HERMALIN und KATZ (2007) Duopol	/	/	↑	↑	↑	↑↓	$(=)$
DEMAAGD und BAUER (2011)	/	/	/	↓	↓	↑	↓

/ innerhalb des Modells nicht sinnvolle Kategorie, da nicht modelliert  
 $\circ\circ\circ$  bei positiver Korrelation von Verzögerungssensitivität und Verzögerungselastizität  
 $\uparrow \uparrow \uparrow$  bei einer die kritische Schwelle überschreitenden Heterogenität der CP  
 $\ddagger$  bei einer die kritische Schwelle überschreitenden Mindestqualität  
 $\ddagger\ddagger$  falls in beiden Regimen eine vollständige Marktdeckung bei den CP vorliegt.

## Best-Effort

Die Ergebnisse der Modelle, die Nichtneutralität als Zulässigkeit relativer Priorisierung interpretieren, sind in Tabelle 6.6 dargestellt. Die aus der Theorie heraus prognostizierte Wirkung eines Verbots der relativen Priorisierung (Festschreibung auf BE) ist tendenziell negativ für die technische Effizienz und für die Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte. Da relative Priorisierung besser modelliert werden kann, wenn die Netzauslastung innerhalb des Modells berücksichtigt wird, bspw. über ein Warteschlangenmodell<sup>31</sup>, finden sich in dieser Kategorie besonders viele Modelle die Auswirkungen auf Auslastung und Netzausbau voneinander trennen. Obwohl immerhin 5 Modelle auf die Untersuchung der Auslastung verzichten, ist der Anteil der Modelle ohne Auslastungsanalyse gegenüber der Gesamtheit der Modelle in dieser Teilgruppe kleiner. In keinem der betrachteten Modelle resultiert aus der Zulässigkeit einer relativen Priorisierung eine insgesamt höhere Auslastung, die Auslastung bleibt konstant oder sinkt.

Zwischen den einzelnen Priorisierungsklassen resultieren die erwarteten gegenläufigen Effekte. Priorisierte CP sehen sich einer geringeren Verzögerung gegenüber, nicht priorisierte einer höheren. Die Auswirkungen auf die Netzgröße sind generell positiv. Lediglich bei CHOI und KIM (vgl. 2010, S. 459) sinkt der Anreiz zum Netzausbau im Vergleich zur Netzneutralität, wenn der ISP einen größeren Anteil seiner Gewinne über die Abschöpfung der CP Renten realisiert als über die  $ZG_{EN}$ . Negative Effekte auf die Gesamtzahl der vertretenen CP sind denkbar und besonders bei für die Netzneutralität unterstellter vollkommener Marktabdeckung wahrscheinlich. Auch hier ist nicht von einer einheitlichen Wirkung auf die Masse der betroffenen CP auszugehen. Bei CHOI und KIM (2010) und REGGIANI und VALLETTI (2012) profitieren die priorisierten CP durch eine Ausweitung ihres Marktanteils, während die nicht priorisierten CP Marktanteile verlieren und ggf. aus dem Markt austreten. Bei KOCSIS und BIJL (2008) sind trotz gesteigener individueller Investitionsanreize weniger CP am Markt präsent. Die höheren Investitionsanreize sind geradezu eine Folge des verringerten Wettbewerbs. Auf BE basierende Modelle liefern daher keine hinreichenden Anhaltspunkte, um eine negative Innovationswirkung der Priorisierung zu verneinen. Eine positive Wirkung auf die Innovationen resultiert zwar in 4 von 11 Modellen (GUO, 2012; KRÄMER und WIEWIORRA, 2012; REGGIANI und VALLETTI, 2012; BOURREAU u. a., 2014), ein Modell verzichtet auf eine Aussage (ECONOMIDES und TÅG, 2012) und zwei weitere konstatieren ambivalente Wirkungen durch die gegenläufigen Effekte auf einzelne CP-Gruppen (CHOI und KIM, 2010; KÖKSAL, 2011), in drei weiteren Modellen resultiert eine klare Reduktion der Marktpräsenz der CP (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012; HOGENDORN, 2007; KOCSIS und BIJL, 2008). Ebenso wenig können sie jedoch zeigen, dass Priorisierung zwangsläufig zu weniger CP führt.

Unter Innovationsgesichtspunkten betonen Modelle mit relativer Priorisierung zwei Aspekte, die bei der Beurteilung hypothetischer Folgen von Priorisierungsregimen Beachtung finden sollten: Priorisierungsrelevanz und mögliche Trendbrüche bei der Innovationsentwicklung. Zur Schätzung des technischen Optimierungspotentials durch Priorisierung muss zunächst der Anteil an sensitivem bzw. zeitelastischem Content eruiert werden. CHOI u. a. (2014) zeigen, dass die Wirkung von QoS auf die Netzzutrittsanreize von CP mit hohen Qualitätsanforderungen und einem hohen Datenaufkommen negative Anreizwirkungen auf In-

<sup>31</sup>Warteschlangenmodelle werden in den Modellen von CHOI und KIM (2010); GUO (2012); KRÄMER und WIEWIORRA (2012); REGGIANI und VALLETTI (2012); ECONOMIDES und HERMALIN (2012); CHOI u. a. (2015) und BOURREAU u. a. (2014) verwendet.

vestitionen in Innovationen bei der Datenweiterleitung für im Vergleich zum eigenen Datenvolumen geringe Ausgangskapazitäten (über)kompensieren kann. Bei größeren Kapazitäten treten die CP auf jeden Fall dem Netz bei. Dieses Szenario ist konstruiert, das Modell liefert jedoch eine plausible Erklärung für die Verhandlungsdynamik zwischen Netflicks, Congent, Verizon, und Comcast (FITZGERALD und RAMACHANDRAN, 2014, für den Konflikt zwischen Netflix und Comcast). Um eine entsprechende Größe zu erreichen, müssen die CP bereits dem Netz beigetreten sein. Marktzutritte oder Innovationen scheinen zumindest in dieser Form nicht kapazitätsabhängig. Angesichts der technischen Aspekte der Priorisierung erscheint es plausibler, dass die Optimierungspotentiale durch Priorisierung gegenläufig zum Anteil priorisierungsbedürftiger Verkehre an der Gesamtlast sind (vgl. YUKSEL u. a., 2007). Bei hinreichend geringem Anteil entsprechender Verkehre kommt es zu einer aus CP Sicht erforderlichen Qualitätsverbesserung im Angebot. Zum zweiten sollte beachtet werden, dass die Entwicklung einzelner CP, selbst wenn sie exemplarisch ist, nicht automatisch als Prognose für die Entwicklung des gesamten Marktsegmentes herangezogen werden kann. Gerade für den Bereich der CP fehlen detaillierte Untersuchungen zur Wettbewerbswirkung der Priorisierung. Anhand der Modelle lassen sich bestenfalls Mustervorhersagen bezüglich der Auswirkung der Priorisierung bei Lastsensitivität (Priorisierung begünstigt das Verbleiben am Markt bzw. den Marktzutritt) sowie bei Verzögerungselastizität der Nachfrage (Priorisierung wirkt ebenfalls begünstigend) vornehmen. Aussagen zu den Auswirkungen der Priorisierung, wenn unterschiedliche direkte Netzwerkeffekte von den einzelnen CP hervorgerufen werden, lassen sich aufgrund der unzureichenden Differenzierung zwischen direkten und indirekten Netzwerkeffekten nicht herleiten.

Relative Priorisierung ist nicht mit einer durchgängigen Wohlfahrtserhöhung verbunden, in den Modellen von ECONOMIDES und HERMALIN (2012) und ECONOMIDES und TÅG (2012) besteht unter bestimmten Bedingungen (vollständige Marktabdeckung bereits bei Netzneutralität und somit kein Marktausweitungspotential) die Gefahr von Wohlfahrtseinbußen, bei KOCSIS und BIJL (2008) resultieren sie ohne weitere Beschränkungen. Allerdings führt die relative Priorisierung in der Mehrzahl der Modelle zu Wohlfahrtsgewinnen (7 von 11; bei HOGENDORN (2007) wird auf die Aussage verzichtet), sodass unter diesem Aspekt Einschränkungen der ISP Möglichkeiten zur relativen Priorisierung nicht gerechtfertigt sind.

Wie im Fall des Angebots von Qualitätsklassen lässt sich eine deutliche Ungleichverteilung der individuellen Rentenentwicklung der einzelnen Gruppen feststellen. Die ISP weisen die klarsten Gewinnzuwächse auf. Die Auswirkungen auf die EN sind in 5 Modellen positiv; dennoch unterbleiben die Konsumentenrentenveränderungen in der Mehrzahl der Fälle. Andernfalls sind sie unentschieden oder im nicht formalisierten Modell von KOCSIS und BIJL (2008) und im Modell von HOGENDORN (2007) negativ. Mit Ausnahme von HOGENDORN (2007) gibt es in allen Modellen immer eine CP-Gruppe, die sich schlechter stellt. Teilweise ist dies durch die Modellannahmen bedingt und nicht Modellergebnis: So wird z. B. von ECONOMIDES und HERMALIN (2012) unterstellt, dass die durch die Qualitätsdifferenzierung mögliche Preisdifferenzierung der ISP zu einer vollkommenen Abschöpfung der Produzentenrenten führt; folglich stellen sich alle CP durch den Verzicht auf Netzneutralität schlechter. Effizienzgewinne durch Priorisierung unterbleiben, weil die Reaktion der Nachfrager auf Verzögerungen bereits bei Netzneutralität zu einer effizienten Lastenverteilung führt. Die relative Verschlechterung einer Teilgruppe bestimmt in der Mehrzahl der Fälle die Gesamtwirkung für die Gruppe der CP. Eine positive Gewinnwirkung für die CP gibt es ausschließlich für jene Anbieter, die effizient genug sind, einen Anreiz zu Multihoming zu besitzen.

Tabelle 6.6: Die Ergebnisse der Modellierung der Aufhebung eines Verbots der relativen Priorisierung (Gebot der Best-Effort Datenweiterleitung)

	Netzauslastung	Netzgröße/ Investitionen	Zahl der CP	Wohlfahrt	$\pi_{ISP}$	$\pi_{CP}$	$KR_{EN}$
CHOI und KIM (2010)	=	( $\downarrow$ ) $\Delta$	(a) $\uparrow$ , (b) $\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$ $\downarrow$	(a) $\uparrow$ $\downarrow$ , (b) $\downarrow$	( $\uparrow$ ) ges. $\uparrow$
Guo (2012)	/	/	( $\uparrow$ )	$\uparrow$ (=)	$\uparrow$	(a, b) $\downarrow$ (=), ges. $\downarrow$	( $\uparrow$ )ges. $\uparrow$
KRÄMER und WIEWIORRA (2012)kurze Frist lange Frist	= $\downarrow$	/ $\uparrow$	= $\uparrow$	$\uparrow$ $\uparrow$	$\uparrow$ $\uparrow$	(a) $\downarrow$ , (b)?; (c) =, ges. $\downarrow$ $\downarrow$	= =
KÖKSAL (2011)	(=)	/	?	( $\uparrow$ )	$\uparrow$	(a) $\downarrow$ , (b) $\uparrow$ ges. ?	$\uparrow$
REGGIANI und VALLETTI (2012)	=	$\uparrow$	(a) $\downarrow$ , (b) $\uparrow$ , (ges. $\uparrow$ )	$\uparrow$	$\uparrow$	(a) $\downarrow$ , (b) $\downarrow$ ges. $\downarrow$	=
ECONOMIDES und HERMALIN (2012) 2SM Pricing + relative Priorisierung	/	?	$\downarrow$	( $\downarrow$ ) $\uparrow$ $\uparrow$ , (=, $\uparrow$ ) <sup>oo</sup>	$\uparrow$	(a) $\downarrow$ =0, (b) $\downarrow$ ?	=
ECONOMIDES und TAG (2012)	/	/	/	$\downarrow$ ( $\uparrow$ ) $\uparrow$	$\downarrow$ ( $\uparrow$ ) $\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$
BOURREAU u. a. (2014)	$\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	( $\uparrow$ ) $\downarrow$	( $\uparrow$ ) $\downarrow$	( $\uparrow$ ) $\downarrow$
KÖKSAL (2011)	$\downarrow$	( $\uparrow$ )	?	$\uparrow$	( $\uparrow$ )	(a) $\downarrow$ -(b) $\uparrow$	$\uparrow$
HOGENDORN (2007)	/	/	$\downarrow$	/	?	( $\uparrow$ )CNP $\uparrow$	$\downarrow$
KOCIS und BIJL (2008) (access tiering)	/	( $\uparrow$ )	$\downarrow$ , (CP) $\uparrow$ ( $\uparrow$ )	$\downarrow$	$\uparrow$	$\downarrow$ (?)	$\downarrow$
Blocking	/	( $\uparrow$ )	$\downarrow$	k. A.	$\uparrow$	$\downarrow$	$\downarrow$
Throttling	/	( $\uparrow$ )	$\downarrow$	k. A.	$\uparrow$	$\downarrow$	$\downarrow$

/ innerhalb des Modells nicht sinnvolle Kategorie, da nicht modelliert  
<sup>oo</sup> bei positiver Korrelation von Verzögerungssensitivität und Verzögerungselastizität  
 $\Delta$  sinkt mit der Fähigkeit des ISP die Renten des effizienten CP abzuschöpfen  
 $\uparrow$  bei unvollständiger Marktdeckung bei den Endkonsumenten  
 $\uparrow$  Investitionen  
 $CP^x$  individuelle Inhalte und Diensteanbieter, die am Markt vertreten sind  
k. A. keine Angaben

Die gewählte Gewichtung der einzelnen Anbietergruppen und ihrer Gewinne trägt maßgeblich zur Beurteilung der Priorisierung bei. Für eine realitätsnahe Modellierung sollte die von den Autoren gewählte Form der Verteilung der Überlastsensitivität plausibel motiviert werden. Die meist unterstellte Gleichverteilung auf dem Einheitsintervall hat den Vorteil der guten Modellierbarkeit, ist jedoch nur eine von vielen denkbaren Verteilungen. Die uneinheitlichen Wirkungen auf die Nachfragergruppen (CP vs. EN) dürften aus der Koexistenz der indirekten Netzwerkeffekte mit einer nicht in allen Fällen homogen wirkenden Überlastproblematik resultieren, die auch aus Sicht der Theorie eine Prognose der Wirkung der Preisdifferenzierung erschwert. Wird den Auswirkungen auf die schlechtergestellten unter den CP und auf die EN ein größeres Gewicht zugeschrieben, folgt daraus eine größere Notwendigkeit zur Beschränkung der relativen Priorisierungsmöglichkeiten der ISP. Hierbei handelt es sich letztendlich um ein Abwägungsproblem.

Da die Aufhebung einer zwingenden BE Datenweiterleitung für die ISP eine Lockerung ihrer Restriktionen darstellt, sollten sie steigende Gewinne aufweisen. Dies resultiert in der Mehrzahl der Modelle. In einem Monopolmodell (CHOI und KIM, 2010) sowie in einem Duopolmodell (BOURREAU u. a., 2014), in dem die Zulässigkeit der relativen Priorisierung eine mögliche Differenzierungskomponente für die konkurrierenden ISP darstellt, ist die Wirkung auf den Gewinn der ISP unbestimmt. Auch wenn die Gewichtung der einzelnen Wohlfahrtskomponenten in den Modellen nicht diskutiert wird, erfolgen in der Regel Wohlfahrtsaussagen der Autoren. Die Wohlfahrtswirkung ist dabei fast durchgängig positiv, in zwei Fällen (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012; ECONOMIDES und TÅG, 2012) sind unter bestimmten Umständen negative Gesamtwirkungen der relativen Priorisierung denkbar.

Nur im Modell von KOCSIS und BIJL (2008) wird von einer generell wohlfahrtsreduzierenden Wirkung der relativen Priorisierung ausgegangen. HOGENDORN (2007) macht keine Aussage zur Wohlfahrtswirkung.

## Zero Price Rule

Wird die Netzneutralität ausschließlich anhand eines ZPR operationalisiert,<sup>32</sup> erfolgt keine Aussage zur durchschnittlichen Netzauslastung. Die interessanterweise sehr widersprüchlichen Prognosen bezüglich der Investitionsanreize der ISP sind analog zu den jeweiligen Gewinnwirkungen. Werden auch Modelle betrachtet, bei denen gleichzeitig zur Aufhebung des Verbots der Bepreisung der CP eine relative oder absolute Priorisierung ermöglicht wird, ergibt sich über die gesteigerte technische Effizienz eine größere Wahrscheinlichkeit positiver Gewinnwirkungen auf den ISP. Deutlich wird dies insbesondere beim Vergleich der drei Szenarien des Modells von ECONOMIDES und HERMALIN (2012). Während bei reiner zweiseitiger Bepreisung die Gewinne der ISP durchaus konstant bleiben können, führt eine zweiseitige Bepreisung in Kombination mit relativer oder absoluter Priorisierung zu höheren ISP Gewinnen.

<sup>32</sup>Es handelt sich um die Modelle von ECONOMIDES (2008); ECONOMIDES und TÅG (2012); BEARD u. a. (2008); ALTMAN u. a. (2010); MIALON und BANERJEE (2012); CHOI u. a. (2015) und MUSACCHIO u. a. (2009).



Tabelle 6.7: Die Ergebnisse der Modellierung der Einführung einer Preissetzung die der Logik zweiseitiger Märkte entspricht im Monopol

	Netzauslastung	Netzgröße/ Investitionen	Zahl der CP	Wohlfahrt	$\pi_{ISP}$	$\pi_{CP}$	$KR_{EN}$
CHOI und KIM (2010)	=	(↓)Δ	(a)(↑), (b)↓	↑	↑	(a) ↑, (b) ↓	(↑) ges. ↑
GUO (2012)	/	/	(↑)	↑(=)	↑	(a, b) ↓(=), ges. ↓	(↑) ges. ↑
ECONOMIDES (2008)	/	/	/	↑	↑	↑	(↓)
KRÄMER und WIEWIORRA (2012) kurze Frist lange Frist	=	/	=	↑	↑	(a) ↓, (b) ?; (c) =, ges. ↓	=
ECONOMIDES und TAG (2012)	/	/	↑	(↓)	↑	↑	↑
BEARD u. a. (2008)	/	/	↑	(↑)	↑	↑	↑
CANÓN (2009)	/	↑	↑	↑	(↑)	↑	(↑)
KÖKSAL (2011)	(=)	/	?	(↑)	↑	(a) ↓, (b) ↑ ges. ?	↑
PEITZ und SCHUETT (2015)R. 1	↑	↑	(↓)	↓	↑	(a) ↓, (b) =	=
R. 2	↑	↑	↑(↓)	?	↑	(a) ↑, (b) =	=
R. 3	↑	↑	↑	?	↑	(a) ↓, (b) ↓	=
R. 4	↑	↑	(↓)	↑	↑	(a) ↓, (b) =	=
R. 5	↑	↑	?	↑	↑	(a) ↓, (b) ↓	=
ECONOMIDES und HERMALIN (2012)2SM Pricing	/	?	↓	↓	?, (= - ↑)	(a) ↓ = 0, (b) ↓?	(↓)
2SM Pricing + relative Priorisierung	/	?	↓	(↓) † †, (=, †) †††	↑	(a) ↓ = 0, (b) ↓?	
2SM Pricing + Qualitätsmenü	/	↑	↓	↑ †††	↑	(a) ↓ = 0, (b) ↓ = 0	=

† bei unvollständiger Marktdeckung bei den EN  
 Δ sinkt mit der Fähigkeit des ISP die Renten des effizienten Inhalte- und Diensteanbieters abzuschöpfen  
 \*\*\* bei positiver Korrelation von Verzögerungssensitivität und Verzögerungselastizität

Tabelle 6.8: Die Ergebnisse der Modellierung der Einführung einer Preissetzung die der Logik zweiseitiger Märkte entspricht im Duopol

	Netzauslastung	Netzgröße/ Investitionen	Zahl der CP	Wohlfahrt	$\pi_{ISP}$	$\pi_{CP}$	$K_{REN}$
ALTMAN u. a. (2010)	/	↑	/	/	/	↓	↑
GRAFENHOFER (2011)	/	/	(a) Invest ↑, (b) Invest. ↓	(a) ↑, (b) ↓	(a) ↑, (b) ↓ (0)	(a) ↑, (b) ↓	(a) ↑, (b) ↓
MIALON und BANERJEE (2012) $Z^{CNP}_{max}$	/	/	↓ (↑) ↑	↑ Δ Δ ↓ Δ Δ Δ	k.A.	↓ - (CNP) ↓	↓
ZPR ( $Z^{CNP} = 0$ )	/	/	↓	↑	?	↓ - (CNP) ↓	↓
D'ANNUNZIO und Russo (2012)	/	/	(↓)	↑	↑	↓ (W: ↓)	↑
CHOI u. a. (2015)	/	(↑)	(↓)	↑	= Δ Δ - ↑	= Δ Δ - ↓	= Δ Δ - ↑
ECONOMIDES und TÄG (2012)	/	/	/	↓ (↑) ↑	↓ (↑) ↑	↓	↑
Duopol	/	(↑)	?	↑	(↑)	(a) ↓ - (b) ↑	↑
KÖKSAL (2011)	↓	↑	?	↑	↑	↑	↑
MUSACCHIO u. a. (2009) $\uparrow$	/	↑	= (Invest.: ↑)	↑	↑	↑	↑
### Werte im Mittelbereich	/	↑	= (Invest.: ↓)	↑	↑	↓	↑
HOGENDORN (2007)	/	/	↓	/	?	(↑) CNP ↑	↑
DEMAAGD und BAUER (2011)	/	/	/	↓	↓	↑	↓
KOCSIS und BIJL (2008) (access tiering)	/	(↑)	↓, (CP) Invest. (↑)	↓	↑	↓ (?)	↑
Blocking	/	(↑)	↓	k. A.	↑	↓	↑
Throttling	/	(↑)	↓	k. A.	↑	↓	↑

ΔΔ bei konstanter Nachfrage der EN für Netzneutralität und Priorisierung  
 ΔΔ Δ bei einem Nachfragerückgang der EN in Folge der Priorisierung  
 ### Verhältnis der Werbeeinnahmen pro Click zur Preiselastizität der EN. Die jeweiligen Schwellenwerte sind für ISP und CP ähnlich, aber nicht identisch (MUSACCHIO u. a., 2009, S. 33).  
**Invest.** Investitionen

Das Modell von ECONOMIDES (2008) widerspricht in seinen Vorhersagen über den Effekt der Aufhebung der Netzneutralität diametral den Vorhersagen der 2SM Theorie. Freie Preiswahl für den Plattformbetreiber begünstigt die Schaffung eines zweiseitigen Marktes. Sie wirkt positiv auf den Gewinn des Plattformbetreibers und die Wohlfahrt steigt ohne negative Effekte für die mit der Plattform verbundenen Marktseiten. Demgegenüber stellen sich im Modell sowohl die CP als auch die EN durch die Aufhebung der ZPR schlechter und die Wohlfahrt sinkt. Ähnlich verhält es sich bei ALTMAN u. a. (2010). Dort wird jedoch implizit von identischen indirekten Netzwerkeffekten ausgegangen, sodass ein ZPR weniger stark in die Preisstruktur eingreift als bei unterschiedlich großen indirekten Netzwerkeffekten. Wie bereits bei der Modelldarstellung erörtert, sind die Ergebnisse beider Modelle sowohl untypisch als auch aufgrund der ungewöhnlichen Modellstrukturen kaum aussagekräftig.

Eine arbiträr gewählte Preisobergrenze besitzt im Gegensatz zu einer ZPR mit geringerer Wahrscheinlichkeit eine positive Wohlfahrtswirkung (MIALON und BANERJEE, 2012). Nur falls die Nachfrage keine negative Mengenreaktion auf die Preisfixierung zeigt, sind positive Wohlfahrtseffekte der Bepreisung der CNP möglich. Die vorgenannte Bedingung entspricht im wesentlichen einer Abwesenheit des see-saw Effektes und somit einem Sonderfall für einen zweiseitigen Markt. Die zu erwartenden negativen Effekte auf Konsumentenrenten und die Produzentenrenten der CP folgen der Prognose der 2SM Theorie. Damit bietet das Modell einen weiteren Fingerzeig dafür, dass eine Preisregulierung, auch wenn sie unter dem Namen Netzneutralität die Preise zwischen einem monopolistischen ISP und den CP fixieren soll, auf zweiseitigen Märkten nicht angebracht ist, solange sie die Netzeffekte nicht hinreichend berücksichtigt (vgl. auch die parameterabhängige Wirkung der ZPR bei MUSACCHIO u. a., 2009), und das trotz der auf den ersten Blick widersprüchlichen Aussage. In die gleiche Richtung deuten die negativen Wohlfahrtseffekte der strengeren Regulierungsszenarien bei PEITZ und SCHUETT (2015), insbesondere bei strikter technischer Netzneutralität. Eine Differenzierung zwischen der Wirkung einer Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte über eine zweiseitige Bepreisung und der zusätzlichen Effizienzwirkung durch angemessene Entgelte für verursachte Überlasteffekte legt das Modell von ECONOMIDES und HERMALIN (2012) nahe. Dort resultieren negative Wohlfahrtseffekte vor allem, wenn die Heterogenität der CP nicht hinreichend über differenzierte Tarife für diese Gruppe berücksichtigt wird.

Die 2SM Theorie macht keine generellen Vorhersagen bezüglich der Wirkung der Schaffung eines zweiseitigen Marktes auf die Konsumentenrenten der Nachfragergruppen. Zu divers sind dafür die theoretisch möglichen Szenarien und die diskutierten Varianten der Konsumentenrentenabschöpfung. Aus dieser Perspektive heraus überrascht das gemischte Bild nicht, das die Modelle von der Wirkung der Einführung einer zweiseitigen Bepreisung auf die Produzentenrenten der CP und auf die Konsumentenrenten der EN zeichnen. Die Rentenverluste der CP in der Mehrzahl der Modelle (12) ergeben sich aus einer Umverteilung primär zugunsten von Gewinnsteigerungen der ISP und sekundär zugunsten der EN. Aus diesem Effekt folgt die uneinheitliche Wirkung auf die Zahl der am Markt präsenten CP. Im Kontrast dazu steht die im Einklang mit der Theorie generell gewinnsteigernde Wirkung auf die ISP. Die theoretisch prognostizierten Effekte finden sich also in den Modellen wieder, sodass sowohl aus allgemein theoretischer Sicht als auch in der Zusammenschau der Modelle eine ZPR keine wünschenswerte Regulierungsoption darstellt.

Die Modelle zur ZPR legen also nahe, dass diese allenfalls unter bestimmten Umständen eine angemessene Regulierungsvariante darstellt. Ist zusätzlich eine Qualitätsdifferenzierung oder Priorisierung aus technischen Gründen angebracht, führt eine ZPR bei Vorliegen von

zweiseitigen indirekten Netzwerkeffekten zu suboptimalen Ergebnissen. Da häufig Marktdeckungsgrade angenommen werden, die bei entsprechenden Konstellationen unwahrscheinlich wirken, werden die negativen Wohlfahrtswirkungen sogar tendenziell unterschätzt. Die unterstellten relativen Wirkungen auf EN und CP sollten keinesfalls die Basis für die Entscheidung für eine der möglichen Regulierungsvarianten darstellen. Sie wurden nicht aus einer deduktiven Ermittlung der tatsächlichen Gewinn- und Rentenabschöpfungsfähigkeiten der ISP heraus gewählt, sondern zugunsten der Modellierbarkeit. Dementsprechend extrem sind in einigen Fällen die Aussagen (vollständige Abschöpfung der Konsumentenrente, der CP-Rente), und dementsprechend gering scheint der Vorteil dieser Gruppen durch die Priorisierung. Letztendlich hängt die Verteilung der Renten jedoch vom Wettbewerb ab, der in der Mehrzahl der Modelle nicht erfasst ist. Die divergierenden Ergebnisse lassen jedoch unabhängig von der konkreten Operationalisierung erkennen, dass eine Festschreibung der Netzneutralität (gleich in welcher Form) mit dem Risiko von Wohlfahrtseinbußen verbunden ist und daher nicht vorschnell erfolgen sollte.

### 6.5.2 Implementierung der Externalitäten

Die Unterscheidung der Externalitäten in direkte und indirekte Netzeffekte ist zentral für ihre jeweiligen Internalisierungsmöglichkeiten. Während Effekte, die zwei Nachfragerseiten involvieren, zwangsläufig nur über eine 2SM Preissetzung internalisiert werden können, benötigen direkte Effekte, zu denen die Überlasteffekte zählen, keine Umverteilungsinstrumente, sondern lediglich Preise, die die sozialen Kosten korrekt widerspiegeln.

#### Indirekte Netzwerkeffekte

Die theoretische Literatur zur Netzneutralität greift in einem umfassenden Maß auf die 2SM Theorie zurück. Arbeiten, die sich auf die Untersuchung der Wirkung der vertikalen Integration (ALTMAN u. a., 2010) unter dem Aspekt der Wettbewerbswirkung oder jenem der Transaktionskostensparnis (BEARD u. a., 2008) beschränken, stellen Einzelfälle dar, deren Ergebnisse sich mit Hilfe der 2SM Theorie in ein stimmiges Bild der Wirkung von Priorisierungsregelungen innerhalb des zweiseitigen Marktes Internet einordnen lassen. Die Mehrzahl der Modelle geht von beidseitigen positiven indirekten Netzwerkeffekten zwischen CP und EN aus, ohne deren Ausmaß genauer zu spezifizieren. Begründet werden sie mit besseren Möglichkeiten der Gewinnerzielung der CP bei einer steigenden Anzahl von Konsumenten sowie einem zusätzlichen Nutzen der EN aus einer größeren Vielfalt der zur Verfügung stehenden Angebote.

Mir sind keine aktuellen empirischen Untersuchungen bekannt, die Aussagen zur Stärke der indirekten Netzwerkeffekte innerhalb einzelner Plattformen des Internets betreffen. Besser untersucht sind die indirekten Netzwerkeffekte im Bereich der Mobil-Telefonie (u.a. SUAREZ, 2005), der Spielekonsolen und auf dem relativ neuen Markt des mobilen Internets (LINDE u. a., 2012). Wobei zumindest auf letzterem lediglich die Existenz direkter und indirekter Netzwerkeffekte hergeleitet werden kann, Schätzungen bezüglich ihrer Stärke, Richtung und Interdependenz jedoch auf zusätzliche Daten angewiesen sind (LINDE u. a., 2012, S. 11). Insgesamt unterschieden sich die geschätzten Werte beträchtlich, teilweise aufgrund der Nichtbeachtung vorliegender Multikollinearitäten bei den entsprechenden Schätzungen

(KIM u. a., 2014, vgl. für das Beispiel der Gamingindustrie). Studien, die eine größere Zahl von Märkten mit indirekten Netzwerkeffekten betrachten, unterstreichen, dass diese kleiner ausfallen könnten als in der theoretischen Literatur unterstellt, was die Wahrscheinlichkeit wohlfahrtssteigernder Eingriffe eines Sozialen Planers erhöhen könnte (vgl. S. 69 & S. 106). Zudem bestehe kaum empirische Evidenz für das Vorliegen einer *Chicken and Egg* Problematik, da in der Regel beträchtliche Umsätze mit Hardware erzielt würden, ohne dass zuvor eine breite Auswahl an Software bereitstehe (STREMERSCH u. a., 2007, S. 68).<sup>33</sup> Eine bestimmte Richtung der indirekten Netzwerkeffekte ist aus den bestehenden Untersuchungen nicht herzuleiten, eine Übertragung der Erkenntnisse aus anderen Märkten ebenso wenig möglich. Damit ist die relative Dominanz der indirekten Netzwerkeffekte, die von den CP ausgehen, gegenüber jenen, die auf sie wirken, als Voraussetzung für die Vorteilhaftigkeit einer ZPR empirisch nicht unterfüttert.

Werden die Kosten des Plattformbetreibers außer Acht gelassen, resultieren positive Gebühren für die CP aus deren Quersubventionierung der EN bei relativ größeren indirekten Netzwerkeffekten der EN. Eine Netzneutralitätsregulierung in Form einer ZPR für die CP ist nur bei dieser Konstellation der indirekten Netzwerkeffekte bindend, wird durch sie jedoch gleichzeitig ihrer positiven Wohlfahrtseffekte beraubt. Obwohl sie Vertreter der Netzneutralität sind, gehen ECONOMIDES und TÅG (2012); CAÑÓN (2009); ECONOMIDES und HERMALIN (2012) davon aus, dass die von den EN ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte jene der CP dominieren. Diese Annahme bedingt, dass eine ZPR tatsächlich eine Restriktion für die ISP darstellt. Die Bepreisung der CP, unabhängig von der Frage, ob sie mit absoluter oder relativer Priorisierung einhergeht, stellt in diesem Fall eine relevante Lockerung der Restriktionen der Plattform dar und sollte daher mit positiven Wohlfahrtswirkungen einhergehen. Dies ist in den Modellen von ECONOMIDES und TÅG (2012) und CAÑÓN (2009) interessanterweise nicht der Fall, wohl aber bei NJORGE u. a. (2013); CHOI und KIM (2010); GUO (2012).

Während GUO (2012) lediglich von den EN ausgehende positive indirekte Netzwerkeffekte unterstellt, gehen bei KÖKSAL (2011) die indirekten Netzeffekte ausschließlich von den CP aus. Interessanterweise ist die Wirkung der Übertragungsqualität auf die EN keinesfalls einheitlich modelliert. Bei CHOI und KIM (2010) gehen anders als bei KÖKSAL (2011) keine zusätzlichen indirekten Netzwerkeffekte von einer höheren Übertragungsqualität aus. Je nach Modell entstehen und wirken negative Effekte der Überlast entweder auf beiden Nachfrageseiten (KRÄMER und WIEWIORRA, 2012) oder beschränken sich in der Entstehung, in der Wirkung oder in beidem auf eine der beiden Seiten. Bei GUO (2012) sind die von den EN ausgehenden negativen direkten Netzwerkeffekte (Überfüllungseffekte) und bei CHOI und KIM (2010) die von den CP ausgehenden negativen Überfüllungswirkungen jeweils dadurch bedingt, dass diese Marktseiten innerhalb des Modells nicht vollkommen abgedeckt sind und so hinzutretende Nachfrager bzw. Anbieter eine Verschlechterung des Dienstes für die bereits am Markt vertretenen Teilnehmer verursachen. Da lediglich ein Teil der Modelle von Qualitätsgarantien ausgeht (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012), während in der Regel lediglich eine relative Bevorzugung gegenüber nicht priorisierten Daten ohne absolute Qualitätsgarantie erfolgt (bspw. bei CHOI und KIM, 2010; KRÄMER und WIEWIORRA, 2012; NJORGE u. a., 2013; REGGIANI und VALLETTI, 2012; GUO, 2012; BOURREAU u. a., 2014),

<sup>33</sup>Bei STREMERSCH u. a. werden auch recht schwache i.N.E. von Seiten der EN im Internet (www) angeführt, insbesondere führen zusätzliche EN nicht zu mehr Innovationen im Anwendungsbereich (STREMERSCH u. a., 2007, S. 67).

hängen die Aussagen zur Wirkung der Übertragungsqualität maßgeblich vom Ausmaß des Netzausbaus ab.

Bei einer größeren Relevanz der von den CP ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte (HERMALIN und KATZ, 2007; KÖKSAL, 2011; ECONOMIDES und HERMALIN, 2012; HOGENDORN, 2007) bedarf eine positive Wirkung der Aufhebung einer ZPR zumindest einer zusätzlichen Erklärung.<sup>34</sup> In diesem Fall bestünden positive Preise für die CP nur, wenn sie trotz der Quersubventionierung durch die EN zur Kostendeckung notwendig wären. In den betroffenen Fällen (ECONOMIDES und HERMALIN, 2012, bei relativer Priorisierung bzw. bei absoluten Qualitätsklassen; HERMALIN und KATZ, 2007, bei absoluter Priorisierung; KÖKSAL, 2011) lässt sich die erzielte positive Wirkung der Aufhebung der Netzneutralität auf die Effizienzwirkung der Priorisierung beim Umgang mit Überlast zurückführen, die zu einer Verringerung der mit der Überlast verbundenen Kosten führt. Bei unklarer Richtung der relativen Dominanz der indirekten Netzwerkeffekte ist von einer positiven Wirkung der Aufhebung einer ZPR auf die Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte auszugehen.

Die Ausnahmen zu dieser Verallgemeinerung bestehen in den Modellen von ALTMAN u. a. (2010) und BEARD u. a. (2008). Erstere betrachten ein Modell mit implizit identischen indirekten Netzwerkeffekten. Es ist möglich, aber nicht zwingend, dass diese für beide Marktseiten Null betragen. In diesem Fall führt eine inadäquate Quersubventionierung zu negativen Effekten für alle Marktakteure. Letztere untersuchen die Auswirkung von Transaktionskosten und abstrahieren von indirekten Netzwerkeffekten. Wird die Größe der indirekten Netzwerkeffekte beschränkt, um Monopolisten und Sozialen Planer vergleichen zu können (vgl. ECONOMIDES und TÅG, 2012), wird eine positive Wohlfahrtswirkung unwahrscheinlicher. Eine entsprechende Beschränkung der kumulierten indirekten Netzwerkeffekte reduziert die positive Wohlfahrtswirkung des Monopols auf den Referenzfall separater Monopolmärkte und schließt eine positive Wohlfahrtswirkung gegenüber dem Wettbewerb implizit aus (vgl. Gleichung 4.18, S. 70). Die Ergebnisse der Modelle von ALTMAN u. a. (2010); ECONOMIDES und TÅG (2012) sind daher für die Diskussion der Wohlfahrtswirkung der ZPR nur von Belang, wenn schlüssig bewiesen werden könnte, dass die indirekten Netzwerkeffekte innerhalb des Internets oder zumindest innerhalb eines hinreichend großen Teils des Netzes, die prognostizierte Form aufweisen; also für die einzelnen Gruppen identisch sind. Zumindest aufgrund der beobachtbaren Plattformen (Suchmaschinen, soziale Netzwerke, Online Zeitungen etc.) ist dies wenig wahrscheinlich, da hier regelmäßig eine Quersubventionierung durch den Plattformbetreiber vorgenommen wird, die nur bei unterschiedlichen indirekten Netzwerkeffekten dem Gewinnmaximierungsinteresse entspricht.

Empirisch gesehen bedarf das Konzept der indirekten Netzwerkeffekte einiger Erweiterungen, um die Diffusion bestehender Technologien schlüssiger zu erklären. So weist SUAREZ (2005) darauf hin, dass bestimmte Nachfrager unter Umständen besonders stark zum Ausmaß der indirekten Netzwerkeffekte beitragen und entsprechend bei den Schätzungen berücksichtigt werden sollten (vgl. SUAREZ, 2005, S. 712, 716). Aus der stärkeren empirischen Relevanz von *strong ties* für die Generierung von Netzwerkeffekten folgt, dass homogene EN oder CP die Realität ungenau abbilden. Realitätsnähere Modelle unterstellen sowohl bezüglich der indirekten Netzwerkeffekte als auch bezüglich der ISP heterogenen EN. Die Realitätsnähe ist bei der Beurteilung der Modellqualität einzelner Modelle

<sup>34</sup>Wird die ZPR streng interpretiert und untersagt auch Zahlungen (negative Preise) an die CP, dann griffe die ZPR, sobald Quersubventionierung relevant ist, also sobald indirekte Netzwerkeffekte vorliegen.

gegenüber dem Handling, der Erklärungskraft für die in der Vergangenheit aufgetretenen Marktveränderungen und der Prognosegüte abzuwägen. Eine Korrektur für die zu erwartende Verzerrung zugunsten einer ZPR ist möglich. Modelle mit mehr Konsumentenheterogenität begünstigen eine stärkere Preis- und Qualitätsdifferenzierung bei EN und CP. Die Ergebnisse der bestehenden Modelle unterschätzen daher die positive Wirkung der Priorisierung.

Letztendlich fehlt für die Gesamtheit der Modelle eine plausible empirische Fundierung für die unterstellten Netzwerkeffekte, sodass eine Beschränkung oder auch nur eine Vermutung bezüglich deren relativer Größe weiterer Forschung bedarf. Entsprechend sollten auch keine Folgerungen gezogen werden, die sich auf die Höhe oder die Richtung konkreter Zahlungen zwischen ISP und den Nachfragergruppen beziehen. Angesichts der bestehenden Informationslage und der Wahrscheinlichkeit uneinheitlicher Effekte über die Gesamtheit der einzelnen Marktteilnehmer hinweg erscheinen über die allgemeinen Aussagen zur 2SM Theorie hinausgehende Aussagen zur Struktur des Preisgefüges gewagt.

## Überlast

Trotz bestehender Ansätze ist eine vollständige, teilnetzübergreifende Priorisierung aufgrund der unsicheren Nachfrage für die ISP mit Risiken verbunden (vgl. SCHWARTZ u. a., 2008, S. 1f), da die technische Koordination der durchgehenden Einführung von QoS inklusive der notwendigen Abrechnungsmodalitäten einen erheblichen Aufwand bedingt. Die entsprechenden Investitionen könnten gegenüber dem reinen Kapazitätsausbau weniger profitabel sein (vgl. SCHWARTZ u. a., 2008, S. 1). Modelle, die auf eine Implementierung der Netzauslastung verzichten, sind um den Aspekt der Kostensenkung durch eine Priorisierung zu korrigieren, wenn die Wohlfahrtseffekte nicht durchgängig unterschätzt werden sollen. Netzauslastung berücksichtigende Modelle verwenden in der Regel ein Warteschlangenmodell mit einer fixen Netzgröße und relativer Priorisierung zur Berechnung der Auslastungseffekte der Priorisierungsregime. Die absolute Priorisierung, bei der eine Übertragungsqualität garantiert werden kann, findet nur in einer Minderheit der Modelle Verwendung und die Netzkapazität wird in ihnen nicht thematisiert. Die Ergebnisse aus Hypothese 18 (S. 76) legen bei Überlast eine Quersubventionierung auch nahe, wenn keine/identische indirekte Netzwerkeffekte vorliegen, da die die Überlast verursachende und durch sie geschädigte Nutzergruppe sonst möglicherweise nicht auf der Plattform präsent wäre. Die Richtung der Quersubventionierung kann sich aufgrund von Überlast umkehren (Hypothese 19, S. 76), da neben den indirekten nun auch direkte Netzeffekte durch die Plattform internalisiert werden. Auch hier führt die Internalisierung zu einer Marktausweitung und damit zu Wohlfahrtssteigerungen. Überlast auf der Seite, die den größeren indirekten Netzwerkeffekt verursacht, begünstigt eine Ausweitung der Quersubvention (Hypothese 20, S. 76). Die Einbeziehung zusätzlicher Kosten der Überlast könnte die Wohlfahrtsaussagen, die mit den Modellen hergeleitet wurden, im extremsten Fall umkehren.

Eine Analyse der Priorisierungswirkung auf die Kosten der Überlast ist komplex, weil eindeutig kostensenkende Effekte nur für die gegebene Verteilung sensitiver bzw. weniger sensitiver Verkehre resultieren. Steigt der Anteil sensitiver Daten, könnten die absoluten Kosten der Überlast steigen (CHOI und KIM, 2010, S. 463). Daher kann gefolgert werden, dass Modelle wie CHOI und KIM (2010); GUO (2012) die negativen Wirkungen einer Priorisierung tendenziell überschätzen, indem sie den zentralen kostensenkenden Effekt ignorieren

und stattdessen die Auswirkung der Netzneutralität auf die relative Wettbewerbsposition der Anbieter in den Mittelpunkt stellen. KRÄMER und WIEWIORRA (2012) berücksichtigen ebenfalls die Überlast sowie deren Kosten anhand eines Warteschlangenmodells, ebenso wie REGGIANI und VALLETTI (2012); CHOI u. a. (2015); BOURREAU u. a. (2014). Obwohl auch ECONOMIDES und HERMALIN (2012) ein Warteschlangenmodell verwenden, ist die von ihnen verwendete Implementierung der Kosten der Überlast problematisch, da diese ausschließlich bei den Nachfragern auftreten, die deren Reduktion durch Konsumverzicht bei besonders sensiblen Anwendungen erreichen. Eine zusätzliche Kostenreduktion durch eine effiziente Datenweiterleitung kann innerhalb des Modells nicht resultieren, lediglich die Verteilung der Produzentenrenten auf die unterschiedlichen CP ist betroffen.

Eine hinreichende Unterscheidung der einzelnen Effekte sowie Quantifizierung der Relevanz der direkten Effekte im Vergleich zu den indirekten Effekten erfolgt nicht, was die Untersuchung der Auswirkungen von Verursacher und Wirkungsrichtung der Überlast auf die Richtung der Quersubventionierung (vgl. Hypothese 18-20, S. 76) anhand der Modellergebnisse verhindert. Falls die Überlastwirkung für die Bepreisung berücksichtigt werden soll, sind aus den Modellen keine Schwellenwerte für zulässige Preisdifferenzen auf zweiseitigen Märkten herzuleiten, die der Klassifizierung 4 c aus Tabelle 2.1 entsprechen.

### **Relevanz der Überlastdefinition**

Für die Bewertung der Argumente innerhalb der Debatte um die Netzneutralität ist die Kenntnis der verwendeten Überlast-Indikatoren zentral, weil bei gleicher Auslastung sehr unterschiedliche Aussagen bezüglich des Vorliegens von Überlast resultieren und entsprechend divergierende Reaktionsnotwendigkeiten folgen. Die Relevanz unterschiedlicher Definitionen der Überlast liegt in ihrer unterschiedlichen Eignung für die Analyse und Behebung des ökonomischen Problems (der Überlastkosten) durch die unterschiedlichen Reaktionszeiten der Indikatoren. Zudem implizieren sie bei gleichem nominellen Überlastziel jeweils ein unterschiedliches Maß des Netzausbaus. Daher ist die Wahl des Indikators ähnlich relevant wie die Festschreibung des Auslastungsziels selbst. Der folgende Absatz veranschaulicht die jeweiligen praktischen Unterschiede der einzelnen Definitionen.

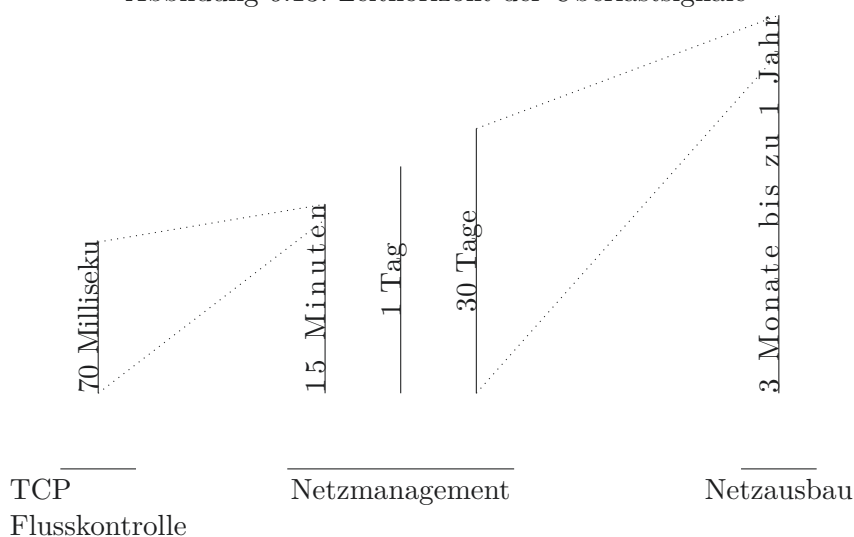
Die Indikatoren diagnostizieren Überlast bei unterschiedlichen Auslastungsgraden des Netzes. Eine klare Reihenfolge der Auslastungsintensität ist für die Definitionen der Warteschlangen-, der ökonomischen und der TCP/IP-Interpretation ersichtlich. Der ähnliche betrachtete Zeithorizont erlaubt den Vergleich der absoluten Werte. Wird die Warteschlangen-Interpretation der Überlast innerhalb eines Modells verwendet, würde sowohl ein optimal funktionierendes QoS System (bei dem Grenzstauvermeidungskosten den Grenzkosten durch die Überlast entsprechen, vgl. KRUSE, 2009a, S. 6 f.) als überlastgefährdet klassifiziert als auch eine Situation, in der der Buffer der Router bei der gegebenen Kapazität zum Puffern der Lastspitzen ausreicht und kein einziges Paket verworfen wird. Da in Modellen, die mit der Warteschlangentheorie arbeiten, in der Regel auf die Definition einer angemessenen Auslastung verzichtet wird, bleibt es viel mehr der Interpretation des Lesers überlassen, wie groß die im System tatsächlich auftretende Überlast und die mit ihr verbundenen Kosten für die einzelnen Akteure sind.

Ein Vergleich der Definitionen von Überlast anhand von Abbildung 6.13 verdeutlicht die unterschiedlichen Zeithorizonte. Die zeitliche Referenz bedingt divergierende Aussagen be-



züglich der Präsenz von Überlast. So weist bspw. ODLYZKO (2000, S. 346) auf eine sehr geringe Auslastung des Netzes hin. Seine Aussage beruht auch auf der von ihm gewählten Betrachtung der Auslastung im wöchentlichen Durchschnitt, die geringere Auslastungswerte erzeugt und durchaus mit dem Vorliegen von Überlast im Sinne der TCP/IP-Definition zur Spitzenlastzeit vereinbar ist. Zum gleichen Zeitpunkt zählte die Überlastproblematik in der Wahrnehmung der Öffentlichkeit zu den dringlichsten Problemen des Netzes. Je kürzer die betrachteten Zeitabstände, desto volatiler die gemessene Netzauslastung und damit ggf. auch desto häufiger die Überschreitung von Schwellenwerten. Fungieren Überlastepisoden als Auslöser für Kapazitätsausbau, erfordert die Definition des TCP/IP Mechanismus eine geringere Kapazität als die Definition der Warteschlangentheorie, da letztere die glättende Funktion des Buffers ignoriert und lediglich auf die Veränderung der Warteschlangen abstellt. Die administrative Überlastdefinition impliziert eine geringere angemessene Kapazität als die Warteschlangentheorie und die TCP/IP Definition. Je nachdem wie gut die Entscheidungsregel eines Netzausbaus bei dauerhaftem Überschreiten einer Netzauslastung von 60 % ökonomische Überlast approximiert, erfolgt eine Annäherung an die sozial optimale Kapazität. Angesichts des Ergebnisses der Verkehrsökonomik, dass der Einzelne aufgrund des positiven Netzwerkeffektes tendenziell mehr konsumieren möchte, als es durch das Zusammenspiel mit der Stauexternalität optimal ist (SHY, 2001, vgl. S. 176), überrascht die Tatsache, dass die angebotene Kapazität durch die Nutzer als zu gering beurteilt wird nicht.

Abbildung 6.13: Zeithorizont der Überlastsignale



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: BAUER u. a. (2009, S. 7)

Die Reaktion des TCP/IP auf das Verwerfen von Paketen erfolgt innerhalb von 70 Millisekunden und führt damit recht schnell zu einer Drosselung der jeweiligen Senderaten. Eine netzwerkzentrierte Überlastüberwachung nimmt das Phänomen in 15 Minutenabständen (oder je nach Betrachtungshorizont in Tage- oder Monatsabständen) wahr. Kapazitätserweiterungen als mögliche Reaktion sind mit einer Verzögerung von 3 Monaten bis zu einem Jahr möglich. In der Zwischenzeit können lediglich Maßnahmen zu Netzwerkmanagement ergriffen werden, wie die Drosselung der Geschwindigkeit bestimmter Anwendungen oder das Blocken besonders bandbreitenintensiver Anwendungen zu den Hauptlastzeiten. Dies

spielt sich eher im Bereich von Minuten als von Millisekunden ab. Eine über die einzelnen Anwendungen implementierte Priorisierung reagiert ebenso schnell wie TCP/IP, da sie sich desselben Mechanismus bedient.

Grundsätzlich zeigt die lange Lebensdauer des TCP/IP Mechanismus, dass es sich um einen stabilen Weg des Umgangs mit Überlastphänomenen handelt. Allerdings sollten die Manipulationsmöglichkeiten deutlich eingeschränkt werden (vgl. Unterabschnitt 3.2.2, S. 27). Aus ökonomischer Sicht erfordert eine sinnvolle Überlastkontrolle keine komplette Reduktion der Überlast, lediglich die Minimierung der kombinierten durch Überlast und Überlastkontrolle bedingten Kosten (vgl. Unterabschnitt 3.2.4, S. 29). Die zunehmende Netznutzung erfordert in der langen Frist auf jeden Fall einen weiteren Netzausbau. Dennoch ist die mit der Priorisierung verbundene Glättung der Lastspitzen durch die Verschiebung des Datenaufkommens wenig zeitsensitiver Dienste auch auf lange Frist mit geringeren Kapazitätsanforderungen verbunden, da die Lastspitzen das durchschnittliche Datenaufkommen gerade innerhalb sehr kurzer Perioden um ein Vielfaches übersteigen.

Aus Sicht der Warteschlangen-Theorie wird das Verhältnis der eingehenden und ausgehenden Pakete im betrachteten Zeitraum durch EQ, BE und ZPR nicht berührt, die durchschnittliche Überlast ändert sich nicht. Auch aus Sicht der Netzwerkadministratoren, die mit einem aus der Warteschlangentheorie hergeleiteten Schwellenwert arbeiten, gibt es keine Auswirkung auf die optimale Kapazität. Demgegenüber steigt die Überlast aus ökonomischer Sicht bei einem Verbot relativer Priorisierung, da nach FiFo auch Datenpakete besonders wertvoller bzw. sensitiver Anwendungen verworfen werden, die bei Priorisierung weitergeleitet würden. Bei Netzneutralität wäre aus ökonomischer Sicht also eine größere Kapazität optimal als bei Nichtneutralität.

Da die Modelle in ihrer Gesamtheit durch den Verzicht auf den Rückgriff auf die tatsächlich relevanten, weil kostenwirksamen, vom TCP Mechanismus abgeleiteten Überlastdefinitionen und ihre Konzentration auf die Definition der Warteschlangentheorie sowohl das Ausmaß der Überlast als auch die negativen externen Effekte für relativ oder absolut depriorisierte Daten tendenziell überschätzen, ist zu erwarten, dass die möglichen mit einer Priorisierung verbundenen Vorteile innerhalb der Modelle im Vergleich zur Realität zu gering ausfallen. Bei CHOI und KIM (2010) tritt der Effekt der verringerten Kapazitätsausbauerfordernisse durch Priorisierung sogar negativ in Erscheinung, auch wenn er in der Realität durch die mit der Priorisierung einhergehende bessere Abschätzbarkeit der Verkehre und die Reduktion der Kosten durch verworfene Datenpakete nicht mit einer geringeren verfügbaren Bandbreite für die depriorisierten CP einhergehen muss. Je nach Geschäftsmodell sollten die CP unterschiedliche Überlastdefinitionen als relevant erachten, eine Plattform für den Up- und Download von privaten Fotos ist weniger verzögerungssensitiv als eine VoIP Anwendung, ein Videoportal empfindlicher als ein Forum. Modelle mit relativer Priorisierung unterstreichen diese ungleichmäßigen Effekte der Priorisierung auf die einzelnen CP und operationalisieren sie über heterogene Verzögerungskosten. Das Problem der korrekten Wahl der Überlastdefinition ist nachgeordnet.

### 6.5.3 Bepreisungsinstrumente und ihre Wirkung

FRIEDERISZICK u. a. (2011, S. 50 f.) betonen unter Bezug auf die Arbeiten von BAGWELL (2007); CABRAL (2008); ROCHET und TIROLE (2006); ARMSTRONG (2006) sowie WEYL

(2010), dass keine Aussagen zur optimalen Tarifstruktur in zweiseitigen Märkten möglich seien. Allerdings konstatieren sie unter Berufung auf SAMANTA u. a. (2011) sowie BEDRE-DEFOLIE und CALVANO (2010), die die optimale Preisstruktur auf zweiseitigen Märkten für das Internet bzw. für Kreditkartenmärkte modellieren, dass die bestehende Preisstruktur aufgrund der Flatrates für die EN tendenziell wohlfahrtsmindernd gegenüber zweiteiligen Tarifen ist. Die Erfüllung der Internalisierungserfordernisse ist abhängig von der Kombination direkter mit indirekten Effekten (vgl. Unterabschnitt 4.1.2, S. 62 ff. und Hypothese 25. S. 85). Dies wird durch Heterogenität innerhalb der Nachfragergruppen erschwert, da ein Tarif gleichzeitig die bestehende heterogene Zahlungsbereitschaft für identische Qualitäten preislich abschöpfen und zwei Netzwerkeffekte internalisieren müsste. Sowohl die Nachfrageseite der EN (vgl. zu möglichen Determinanten von Unterschieden in Internetpenetration und Nutzung CONEUS und SCHLEIFE, 2010) als auch jene der CP (vgl. für ein frühes Beispiel aus den USA FORMAN u. a., 2002; und für neuere Evidenz aus Australien TODHUNTER und ABELLO, 2011) ist heterogen. Diese Heterogenität bezieht sich in den Modellen sowohl im Fall der CP (MIALON und BANERJEE, 2012, Profitabilität; ECONOMIDES und TÅG, 2012, Marktzutrittskosten; BOURREAU u. a., 2014, Verzögerungssensitivität) als auch im Fall der EN (individuelle Präferenz für einen ISP) regelmäßig auf individuelle Charakteristika der EN. Daher impliziert eine Abschöpfung der individuellen Renten in jedem Fall eine Preisdifferenzierung innerhalb der einzelnen Nachfragergruppen.

In der Mehrzahl der Modelle entrichten die EN einen Fixbetrag für den Netzzugang. Dies entspricht sowohl den Konsumentenpräferenzen für Flatrates als auch der tatsächlichen Situation, schränkt jedoch die Handlungsspielräume der Plattformbetreiber auf dieser Nachfrageseite erheblich ein. Daher verwundert es, dass mehrere Modelle<sup>35</sup> eine vollständige Abschöpfung der Konsumentenrente der EN von den ISP voraussetzen. Solange die Konsumenten sich lediglich in ihren Präferenzen bezüglich der ISP unterscheiden und ein identisches oder hinreichend ähnliches Spektrum an CP über diese zu erreichen ist, kann ein ISP mit einem Menü von Flatrates, die jeweils eine Kombination von maximalen Bandbreiten, ggf. mit einer Obergrenze für die Datennutzung im Up- und Download sowie einem Preis darstellen, die Konsumentenrenten realer Nachfrager in dem Maße abschöpfen, wie es in den Modellen vorausgesetzt wird.

Die vollkommene Abschöpfung der Konsumentenrente bei heterogenen Präferenzen der EN hinsichtlich der CP setzt ein Informationsniveau der ISP und eine individuelle Differenzierung der Tarife voraus, wie sie in der Realität kaum erreicht werden. Über eine Kombination aus Bundling und Qualitätsdifferenzierung ist eine Annäherung an eine vollständige Preisdifferenzierung und somit eine hinreichend hohe Abschöpfung der Konsumentenrente über die CP als Inhalteaggregatoren im Bereich Informationsgüter denkbar (vgl. BAKOS und BRYNJOLFSSON, 1999, S. 1625). Des Weiteren impliziert eine Rentenabschöpfung durch die  $ZG_{EN}^{ISP}$  in der Regel eine wesentlich *höhere* Einstufung in der Klassifikation von Tabelle 2.1. Wobei die Literatur die entsprechenden Einstufungen zumeist auf die CP bezieht und eine Preisdifferenzierung auf EN-Seite als unkritisch eingestuft bzw. nicht gesondert berücksichtigt. Beruht die Zahlungsbereitschaft auf Qualitätskriterien und nicht auf individuellen Charakteristika der Nachfrager bestehen die Determinanten des Preises für die EN bzw. die CP aus kostenverursachenden Elementen. Andernfalls steht eine Internalisierung der indirekten

<sup>35</sup>Es handelt sich um: KRÄMER und WIEWIORRA (2012); HERMALIN und KATZ (2007) durch den ISP, CAÑÓN (2009) durch die CP, REGGIANI und VALLETTI (2012) und ECONOMIDES und HERMALIN (2012); CHOI u. a. (2015); MUSACCHIO u. a. (2009).

Netzwerkeffekte über den Preis notwendigerweise in Konflikt mit der Forderung nach einer Gleichbehandlung sämtlicher Angehöriger einer Nachfragergruppe, wie sie bspw. mit der Definition der Netzneutralität nach Variante 2 in Tabelle 2.1 einhergeht. Relevante private Informationen erzeugen auch im Kontext der Internetnutzung Aufdeckungskosten und damit verbundene Ineffizienzen JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014). Eine Beschränkung der den Plattformanbietern zur Verfügung stehenden Handlungsinstrumente wirkt hier verschärfend.

Da viele Modelle ein bestimmtes Wettbewerbsausmaß auf dem CP-Markt (i. d. R. monopolistische Konkurrenz) unterstellen, statt ihn gesondert zu modellieren, ist keine Aussage zur Wettbewerbswirkung der Preisdifferenzierung herleitbar. Lediglich die Wirkung positiver Datenübertragungskosten auf den Marktzutritt (ECONOMIDES und TÅG, 2012; KÖKSAL, 2011) bzw. auf den Zutritt zu einem oder beiden Duopolisten (NJOROGE u. a., 2013; CHOI u. a., 2015) werden untersucht. Hier kommen die Autoren zu dem wenig überraschenden Ergebnis, dass steigende Kosten der Datenübertragung dazu führen, dass weniger profitable CP auf einen Marktzutritt verzichten. REGGIANI und VALLETTI (2012) betrachten die Differenz in den Auswirkungen einmaliger Zutrittsgebühren für die Zahl von Produkten, die über individuelle CP angeboten werden, im Verhältnis zum Angebot eines großen CP. Sie können hier plausibel darlegen, dass diese Form der Zugangsgebühren den Marktanteil des großen Anbieters erhöht, ihm also einen Wettbewerbsvorteil verschafft. Würde statt der einmaligen Zugangsgebühr eine Gebühr pro Anwendung oder pro Datenpaket erhoben, wirkte die Aufhebung einer ZPR auf den großen und die kleinen Anbieter symmetrisch, sodass auch die relativen Marktanteile nicht beeinflusst werden sollten. Daher sollte aus dem Modell keine allgemeine Benachteiligung kleinerer CP durch Priorisierungsmöglichkeiten gefolgert werden. Allerdings ist denkbar, dass die entsprechenden Transaktionskosten für kleine CP aufgrund der mangelnden Standardisierung von Qualitätsvereinbarungen derzeit noch überproportionale Bedeutung besitzen. Diese können durch öffentlich zugängliche qualitätsabhängige Tarife reduziert werden. Die potentielle Kostendifferenz rechtfertigt keine Festschreibung des Status Quo.

Obwohl optimale Tarife sowohl fixe als auch variable Komponenten enthalte, könnte die Vorliebe der EN für vorhersehbare fixe Zahlungen in der Realität zu Flatrates führen. Flatrates sind zwar unter dem Aspekt der Laststeuerung, dem Aspekt der Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte (vgl. Unterabschnitt 4.1.2, S. 62) sowie der Reduktion möglicher innerhalb der Nachfragergruppen bestehender Heterogenitäten nicht optimal, zeichnen sich jedoch durch eine gute Handhabbarkeit, geringe Verwaltungskosten sowie eine große Kundenakzeptanz aus. Zweiteilige Tarife lassen sich wahrscheinlich nicht auf allen betroffenen Nachfragerseiten durchsetzen, zudem ist ihre Notwendigkeit zur Plattformdifferenzierung und damit zum Wettbewerb bei heterogenen Nachfragern fraglich. Flatrates auf EN Seite erhöhen die Vorteile einer differenzierten Bepreisung der CP zur Nutzung technischer Optimierungspotentiale und zur Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte. Angesichts des modelltheoretischen Befundes bezüglich Wohlfahrts- und Innovationswirkung der Bepreisung der CP lässt sich eine Einschränkung der Bepreisungsoptionen nicht befürworten (vgl. auch Hypothese 21 & 23, S. 83 f.).

Obwohl eine Reihe von pekuniären Verfahren zur Senkung der Überlast in Netzen in der Literatur diskutiert wurden (vgl. GRABER, 2005), findet keines dieser Verfahren Eingang in die vorgestellten Modelle. Preise wirken lediglich auf die Wahl der Qualitätsklasse durch die CP und ggf. auf deren Entscheidung zum Marktbeitritt. Die individuelle Mengenentscheidung der CP bzw. der EN wird durch relative bzw. absolute Priorisierungsgebühren innerhalb

der Modelle in der Regel nicht berührt. Die einzige Ausnahme bilden ECONOMIDES und HERMALIN (2012). Dort passen die EN die von den individuellen CP nachgefragten Mengen gemäß des zweiten Gossenschen Gesetzes an. Die für die Garantie der gewählten absoluten Qualität notwendigen Verfahren und ihre Implikationen werden innerhalb der Modelle nicht näher bezeichnet. Die Gegenüberstellung der unterschiedlichen Verfahren zeigt (siehe Tabelle 9.1, S. 317), dass sie gegenüber Verfahren zur relativen Priorisierung im Bereich korrekter Anreize zum Kapazitätsausbau tendenziell schlechter abschneiden. Wenige Priorisierungsverfahren verfügen über eine hinreichende Preistransparenz für EN und CP. Die Bepreisung relativer Qualität ist mit ähnlichen Problemen behaftet. Erschwerend kommt hinzu, dass der Mehrwert der relativen Priorisierung nicht nur vom Netzausbaugrad, sondern auch von der Netzauslastung und damit von den Entscheidungen der anderen CP sowie der Netznutzung der EN abhängt. Diese Probleme könnten durch die geeignete Wahl eines pretialen Überlaststeuerungsmechanismus behoben werden. Die Anreizkompatibilität ist bei lastsensitiven Bepreisungsverfahren für relative Priorität deutlich stärker gegeben (vgl. Tabelle 9.1). In der Realität tritt zudem das Problem der beim EN durch dessen Anschluss tatsächlich verfügbaren Bandbreite hinzu. Es intensiviert sich zusätzlich, sollte der Netzzugang über ein *shared medium* erfolgen.

#### 6.5.4 Auswahl des Modelltypus und Abbildung der Verhältnisse innerhalb des Internets

Die systematische Abhängigkeit der Wohlfahrtswirkung vom Modelltyp zeigt sich in der Häufigkeit und Eindeutigkeit positiver Gewinnwirkungen von Priorisierungsregimen in Modellen mit monopolistischem ISP. Allerdings erlaubt die Modellierung des Duopolwettbewerbs auf einem vollkommen abgedeckten Markt<sup>36</sup> nach dem Hotellingansatz keine Wohlfahrtsanalyse, da hier für alle Preis-Mengen-Kombinationen lediglich die Verteilung der Gewinne bzw. der Konsumentenrenten variiert, nicht jedoch die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt. Die entsprechenden Modelle eignen sich daher weniger für die Klärung der Frage nach einem wohlfahrtsmaximalen Priorisierungsmechanismus als für die Untersuchung der Verteilungswirkung von (relativer) Priorisierung, und dies angesichts der häufigen Annahme einer vollständigen Abschöpfung der Konsumentenrenten auch nur bedingt. Wird demgegenüber von einer unvollkommenen Marktabdeckung ausgegangen, wie in den Modellen von CHOI u. a. (2015); MIALON und BANERJEE (2012); KÖKSAL (2011); CAÑÓN (2009) und GUO (2012), besteht die Möglichkeit der Marktausdehnung. Ein systematischer negativer Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Marktabdeckung bei Netzneutralität und den unterstellten Wohlfahrtswirkungen tritt beim Vergleich der beiden Modelle mit Hotellingwettbewerb zweier CP um die EN auf. Die vollständige Marktabdeckung in der Ausgangssituation verringert die Wahrscheinlichkeit positiver Wohlfahrtswirkungen; insbesondere ist es möglich, dass das Wohlfahrtsniveau insgesamt konstant bleibt. Werden auch Modelle mit einer größeren Zahl von CP, weiteren zwischengeschalteten Plattformebenen, Wettbewerb zwischen zwei oder mehr ISP betrachtet, verschwindet der Zusammenhang zwischen der Marktabdeckung und möglichen Wohlfahrtssteigerungen durch Priorisierung.

Die innerhalb der Modelle unterstellte Interkonnektivität ist ebenfalls relevant. Bei CHOI und KIM (2010) und GUO (2012) ist aus Sicht der EN, unabhängig vom Bestehen ei-

<sup>36</sup>Wie bei CHOI und KIM (2010) und ECONOMIDES und TÅG (2012) sowie bei NJORGE u. a. (2013) für die Nachfragerseite der EN gezeigt wird.

nes einheitlichen monopolistischen Netzanbieters, aufgrund der konstruierten Beschränkung auf einen CP eine Interkonnektivität von Null gegeben. Generell besteht in den Modellen ein Abgrenzungsproblem zwischen der Datenübertragung in fremde Netze und der Datenübertragung der CP-Daten an die EN. Die Mehrzahl der Modelle machen keine expliziten Angaben zur Verbindungsqualität. Häufig wird eine bei Netzneutralität vollkommene Interkonnektivität unterstellt, die bei Aufgabe der Neutralität und Zulässigkeit der Priorisierung automatisch auf Null sinkt (ECONOMIDES und TÅG, 2012; HERMALIN und KATZ, 2007; CAÑÓN, 2009; MUSACCHIO u. a., 2009; HOGENDORN, 2007). Alternativ findet eine Zusammenschaltung zur geringeren der beiden Weiterleitungsqualitäten statt (u. a. bei BOURREAU u. a., 2014). Eine Minderung der Weiterleitungsqualität, die bis zur vollkommenen Nichtweiterleitung von Daten aus fremden Netzen gehen kann, findet sich bei NJORGE u. a. (2013); KOCSIS und BIJL (2008); KOURANDI u. a. (2015); D'ANNUNZIO und RUSSO (2012). Die technischen Gegebenheiten des Internets deuten auf eine mangelnde Realitätsnähe von Szenarien, in denen Zugangsanbieter ausschließlich jene Daten weiterleiten, die von CP stammen, mit denen entsprechende Verträge bestehen. Vielmehr ist zu erwarten, dass für diese Anbieter weiterhin eine Weiterleitung nach Best-Effort erfolgt, wie es im Modell von BOURREAU u. a. (2014); NJORGE u. a. (2013) bzw. KOCSIS und BIJL (2008) (teilweise) implementiert wird. Die Beschränkung der Priorisierung auf Vertragspartner ist evident. Werden die verwendeten Modellannahmen als *worst case* verstanden, lassen die Modellergebnisse selbst bei Blocking in der Regel eine positive Wohlfahrtswirkung der Priorisierung erwarten. Die positiven Wirkungen sollten daher bei weniger gravierenden Eingriffen in den nicht-priorisierten Datenverkehr tendenziell deutlicher werden.

Multihoming wird häufig nur für eine der betrachteten Marktseiten zugelassen, in der Regel für die CP (ECONOMIDES und TÅG, 2012; HERMALIN und KATZ, 2007; NJORGE u. a., 2013; BOURREAU u. a., 2014; MUSACCHIO u. a., 2009). Angesichts der Relevanz von Multihoming für die Wahrscheinlichkeit der Entstehung monopolistischer Bottlenecks ist diese Beschränkung auf unilaterales Multihoming im Wettbewerb bedauerlich, da so die Wahrscheinlichkeit von Wettbewerb zwischen den Plattformanbietern in den Modellen reduziert wird. Werden exklusive Verträge untersucht, so wie bei KOURANDI u. a. (2015) und D'ANNUNZIO und RUSSO (2012), handelt es sich um eine einseitige Zusage der CP, ihre Inhalte ausschließlich über eine exklusive Plattform zu vertreiben. Diese Papiere zeigen, dass ein Angebot exklusiver Inhalte im Interesse der ISP liegen kann und sie hierfür gegebenenfalls eine positive Zahlungsbereitschaft besitzen. Für *Basisdienste*, wie bspw. Google, Facebook, Amazon, scheint ein derartiges Szenario weniger wahrscheinlich als für Inhalte, die auf engere Konsumentengruppen zugeschnitten sind.

Auch innerhalb von Modellen, in denen zwei Plattformanbieter miteinander in Wettbewerb treten, werden in der Regel nicht mehrere Tarifbestandteile für die einzelnen Nachfragergruppen unterstellt. Treten auf CP-Seite sowohl ein direkter als auch ein indirekter Netzwerkeffekt auf, müssen beide über einen gemeinsamen Preisbestandteil internalisiert werden. Dies ist relativ unproblematisch, falls homogene CP vorliegen (vgl. MUSACCHIO u. a., 2009, für ein Beispiel). Dies ist unwahrscheinlich. Die Möglichkeit der Differenzierung der Plattformen über die jeweilige Präsenz der einzelnen Nachfragergruppen (vgl. Hypothese 26, S. 86) besteht. In der Regel herrschen auf den einzelnen Plattformen unterschiedliche Kombinationen von Preis und Überlast. Wobei davon ausgegangen wird, dass die Interkonnektivität zwischen beiden ISP eingeschränkt (NJORGE u. a., 2013; CHOI u. a., 2015; BOURREAU u. a., 2014; KOCSIS und BIJL, 2008) oder ausgeschlossen ist (bezogen auf gleichzeitige Nut-

zung der CP: CHOI und KIM (2010); GUO (2012), bezogen auf die ISP ECONOMIDES und TÅG (2012); HERMALIN und KATZ (2007); CAÑÓN (2009); ECONOMIDES und HERMALIN (2012); MIALON und BANERJEE (2012), HOGENDORN (2007)). Das bedeutet, dass CP für einen Zugang zu allen EN auf beiden Plattformen präsent sein müssen, also zu Multihomeing gezwungen sind (vgl. Hypothese 30, S. 88). Diese Modellformulierung steht mit der tatsächlich herrschenden universellen Interkonnektivität in Konflikt, sodass die Modelle in diesem Punkt keine hinreichende Realitätsnähe aufweisen. Für Gaming, Live-Video oder Videokonferenzen sind die CP auf eine Übertragungsqualität oberhalb der zu erwartenden Best-Effort-Qualität angewiesen, für diese Marktteilnehmer ist die Modellierung realistisch.

### 6.5.5 Dynamisierung innerhalb des Modells

In keinem der untersuchten Modelle sind die indirekten Netzwerkeffekte als unbekannt vorausgesetzt und erst innerhalb des Modells zu ermitteln. Daher erfolgt keine Informationsgewinnung über die Preissetzung und die darauf folgende Analyse der jeweiligen Marktanteile durch die Plattformbetreiber im Wettbewerb.

Die unterschiedlichen Charakteristika von CP und EN werden zur Motivierung der empirisch zu konstatierenden Unterteilung der ISP in Eyeball ISP und Content-Networks herangezogen (vgl. FRIEDERISZICK u. a., 2011, S. 24). Die Plattformbetreiber spezialisieren sich in dieser Interpretation durch ihre Kombination von Teilnahme- und Transaktionsgebühren sowie durch die auf ihrer Plattform präsente Masse der anderen Nachfrager auf eine spezielle Nachfragergruppe. Der Typus der Plattform bedingt die jeweilige Kostenstruktur und ist eine wichtige Determinante bei der Ausgestaltung von Peering-Vereinbarungen (FRIEDERISZICK u. a., 2011, S. 24). Die Rollen der einzelnen Nachfrager und ihrer Zugehörigkeit zu den jeweiligen Nachfragergruppen sind im Zeitablauf nicht notwendigerweise statisch. Unter diesen Aspekten bleibt es verwunderlich, dass keine Aussagen zur Relevanz der Informationsgewinnung aus Sicht der Plattformbetreiber getroffen werden. Allerdings könnten derartige Probleme auf der Ebene der Interaktion zwischen CP als Plattformbetreibern (bspw. E-Bay, Amazon, Google, den Netzauftritten von Tages- und Wochenzeitungen, Wikipedia oder auch Foren) wesentlich relevanter sein als auf der Ebene der Plattform Internet, die von den jeweiligen ISP sowohl den EN als auch den CP zur Verfügung gestellt wird. Dies Argument wird jedoch nicht für den Verzicht auf eine Dynamisierung der Modelle angeführt. Die aus der Notwendigkeit der Informationsgewinnung folgenden möglicherweise geringeren Preise im Monopol werden dementsprechend nicht berücksichtigt. Eine in der Gesamtschau systematische Unterschätzung der Wohlfahrt bei monopolistischen Plattformanbietern ist plausibel (vgl. Hypothese 16, S. 74). Generell dürfte die positive Wohlfahrtswirkung zusätzlicher Preis- und Qualitätsdifferenzierungsmöglichkeiten unterschätzt werden. Für die Beurteilung der optimalen Lastverteilung und der Zulässigkeit vertikal integrierter Strukturen spielt der Informationsgewinnungsaspekt nur eine untergeordnete Rolle.

Die Modelle untersuchen i. d. R. die Ergebnisse im Gleichgewicht und gehen nicht auf den Weg dahin ein. Daher wird der Prozess der Erreichung des steady state und die dabei zu erwartenden Veränderungen nicht thematisiert. Die Tatsache, dass das Erreichen des Gleichgewichts auf zweiseitigen Märkten eine große Anzahl an Perioden in Anspruch nehmen kann (vgl. Hypothese 27, S. 86), wird innerhalb der Literatur zur Netzneutralität nicht in den Mittelpunkt gestellt, obwohl der Übergang vom derzeitigen Priorisierungsregime auf das zukünftige mit einer entsprechenden Anpassung einhergehen würde. Für dieses Vorgehen

lässt sich anführen, dass die Prozesse im Internet mit hinreichender Geschwindigkeit ablaufen (könnten), sodass die Betrachtung des Gleichgewichts für eine Politikempfehlung hinreicht.

Pessimistische Erwartungen begründen Marktzutrittsbarrieren (vgl. Hypothese 22, S. 83). Die Interdependenz zwischen Erwartungen und Priorisierungsregime ist ein wichtiger Aspekt der Regimewahl. Die Förderung von Multihoming *oder* Nachfragerheterogenität stellt aus Sicht der Theorie zweiseitiger Märkte in dynamischer Perspektive eine Strategie zum dauerhaften Verbleib am Markt dar, falls sonst ein Marktgleichgewicht mit nur einer Plattform resultieren würde (vgl. Hypothese 35-37, S. 91). Unter diesem Aspekt scheinen exklusive Verträge, die das Multihoming der CP unterbinden, wenig förderlich. Dies ist jedoch kein hinreichender Grund für ein generelles Verbot vertikaler Bindungen.

## 6.6 Anwendung der Schlussfolgerungen

In diesem Abschnitt folgt anhand der aus der Modellübersicht und den Modellergebnissen zu ziehenden Schlussfolgerungen eine Anwendung auf die Netzpolitik als Wettbewerbspolitik. Einerseits werden die in den Modellen vorgestellten Implementierungen und die möglichen Implementierungen Open Access sowie ein Verbot der vertikalen Integration anhand der Modellergebnisse und der zuvor allgemein hergeleiteten Aussagen der 2SM Theorie und der traditionellen Industrieökonomik verglichen. Andererseits werden Überlegungen zu Implikationen bezüglich der Preisregulierung und der Wettbewerbsaufsicht angestellt.

### 6.6.1 Abschließende Bewertung der Netzneutralitätsvarianten

Der Aspekt des Predatory Pricing wird innerhalb der Modelle nicht wirklich abgebildet. Aussagen zur Eignung der verwendeten Implementierungen der Netzneutralität (BE, EQ und ZPR) zur Verhinderung von Predatory Pricing können auf dieser Basis nicht getroffen werden. Es wird lediglich die Auswirkung der Zulässigkeit von Preisen berücksichtigt, nicht der Effekt möglicher monopolistischer Preisaufschläge oder sogar darüber hinausgehender Preisanhebungen mit dem Ziel der Unterbindung von Transaktionen und der Verhinderung der Marktpräsenz von Konkurrenten. Die innerhalb der Modelle implementierten Preise für die Datenweiterleitung sind mit dem Gewinnmaximierungsziel von Unternehmen konform, die meist kein eigenständiges Gewinninteresse auf den nachfolgenden Inhalte- und Dienstemärkten haben und somit auch keinen Anreiz zur Verdrängung von Konkurrenten. Dies ist zumindest teilweise ein Artefakt der Unterstellung eines monopolistischen Wettbewerbs auf der CP-Ebene, inklusive einer statischen Nachfrage nach jeweils 1 Mengeneinheit je Anbieter, die Wettbewerbswirkungen in diesem Bereich aus dem Modellfokus nimmt. Aus den Modellen kann also auch keine Schlussfolgerung bezüglich der Notwendigkeit wettbewerbspolitischer Eingriffe zur Verhinderung von Predatory Pricing im Internet gezogen werden. Entsprechende Handlungen vertikal integrierter ISP fallen unter das allgemeine Wettbewerbsrecht und würden sowohl durch ein Verbot der relativen als auch durch ein Verbot der absoluten Priorisierung nicht wirksam verhindert, solange Managed Services eine Ausnahme bilden. Die Modellfundierung für regulatorische Eingriffe zur Verhinderung von Predatory Pricing mittels BE, EQ oder ZPR besteht klar nicht, da eine hinreichende Wirksamkeit aufgrund der Abgrenzung des Regulierungsobjektes Internet nicht plausibel ist. Wird ausschließlich dieser Aspekt der Netzneutralitätsdebatte betrachtet, rechtfertigen die Modelle



die Ergänzung des bestehenden Wettbewerbsrechts durch eine Begrenzung der Datenpriorisierungsmöglichkeiten nicht.

Throttling und Blocking werden in den Modellen, die mit BE oder EQ arbeiten, über die relative oder absolute Priorisierung der zahlenden CP und die daraus resultierende Depriorisierung bzw. den Verzicht auf den Marktzutritt nicht zahlender CP abgebildet. Wie bereits die Diskussion der verwendeten Überlastdefinitionen zeigt, bedarf die Anwendung der Modellergebnisse einer kritischen Diskussion tatsächlich realistischer Lastsensitivitäten der betrachteten Anwendungen, ihrer Korrelation mit nachfragerseitiger Verzögerungselastizität und den Preiselastizitäten, um die Anreize für die Nachfrage nach relativer oder absoluter Priorisierung realitätsnah modellieren zu können und Schlussfolgerungen aus den Modellergebnissen zu ziehen. Neben der korrekten Kalibrierung basiert auch die Interpretation seiner Aussagen auf einer Vorstellung von den empirisch relevanten Parameterausprägungen. Eine Analyse der Auslastungssituation und der Größe der indirekten Netzwerkeffekte zwischen den Parteien sollte daher der Prognose der Gewinnwirkungen auf ISP und CP sowie der Wirkungen auf die KR zugrundeliegen. Allerdings lassen sich folgende Hypothesen aufstellen:

**Hypothese 52** *Je geringer der Anteil überlastsensitiver, verzögerungselastischer und wertvoller Anwendungen:*

- *desto geringer die Verzögerungswirkung (negativen externen Effekte) der Priorisierung auf andere Anwendungen,*
- *desto größer der Wert der ungehinderten Datenweiterleitung für CP und EN,*
- *desto größer das Erlöspotential und die Investitionsanreize für ISP bei Priorisierungsmöglichkeiten.*

*Das gilt, solange Priorisierung der Garantie einer Datenweiterleitungsqualität bei sehr kurzfristiger Überlast dient.*

Sollte die Priorisierungsnotwendigkeit für einen Großteil der übertragenen Daten bestehen, da nur so eine hinreichende Datenübertragungsqualität gesichert werden kann, gewinnt die Erlöserzielung zur Finanzierung des Netzausbaus deutlich an Relevanz. Die aus Wettbewerbssicht relevante Kennzahl sollte jedoch nicht der Anteil verzögerungssensitiver Daten am Gesamtdatenaufkommen sein, sondern die von der Priorisierung abhängigen CP als Anteil der Wettbewerber im Inhalte- und Dienstebereich.<sup>37</sup> An dieser Kennzahl könnten sich bspw. Anforderungen an die Minimalqualität orientieren. Wenn innerhalb von Netzwerken Priorisierung für einen zuvor zu definierenden Anteil von CP zur Aufrechterhaltung ihres Angebots unumgänglich wird, ist eine Anpassung der Mindestqualitätskriterien angezeigt. Solange diese zu definierende kritische Schwelle nicht überschritten wird, ist die Festlegung einer verpflichtenden Mindestqualität ausschließlich zur Sicherstellung der universellen Inter-

<sup>37</sup>Netflix verursacht bis zu 1/3 des Datenaufkommens auf dem US Markt (vgl. MINNE, 2012-2013, S. 242) und trifft QoS Vereinbarungen zur Sicherstellung der Datenweiterleitungsqualität. Dennoch ist die Datenweiterleitungsqualität für sensitive Dienste im US Markt nicht generell zu gering. Die Tatsache, dass ein großer Nachfrager nach Datenweiterleitung seine Nachfrage ausweitet und dass der Netzausbau zunächst nicht Schritt halten kann, ist kein Indiz für Blocking oder Throttling. Lags beim Netzausbau sind zu erwarten. Die Implementierung von QoS stellt einen sinnvollen Umgang mit zwischenzeitlich auftretender Überlast dar. Andererseits haben ISP keinen Anreiz dauerhaft die Performance eines wichtigen CP zu mindern, da diese aufgrund ihrer Bedeutung für die EN über Marktmacht gegenüber den ISP verfügen (vgl. CAVE, 2011, S. 13).

konnektivität (also zur Vermeidung des Blocking von Akteuren, die bereits Zugangsentgelte entrichtet haben), nicht aber zur Sicherung des CP-Wettbewerbs durch die Verhinderung von Throttling notwendig, solange der Erwerb einer adäquaten Datenweiterleitungsqualität möglich bleibt.

Modelle, die die Gefahr einer Fragmentierung des Internets untersuchen, sehen Netzfragmentierung nicht als Resultat unterbliebener Zugangsvereinbarungen zwischen CP und ISP, das über eine ZPR verhindert werden kann. Sie untersuchen vielmehr die Anreize der ISP zur Bereitstellung exklusiver Inhalte. Entsprechende Verträge können sowohl Zahlungen der CP als auch der ISP enthalten. Während ein Verbot entsprechender Exklusivitätsvereinbarungen Fragmentierung wirksam verhindert, reduziert eine ZPR lediglich die Wahrscheinlichkeit der Fragmentierung (D'ANNUNZIO und RUSSO, 2012, vgl. KOURANDI u. a., 2015). Aus rein historischer Perspektive betrachtet, stellt ein einheitliches Netz nicht den Ursprungszustand dar, den viele Netzneutralitätsbefürwortern in ihr sehen. Steigende Heterogenität des Netzes aufgrund unterschiedlicher Anforderungen der einzelnen Technologien, unterschiedlicher Konsumentenerwartungen und einer Diversifizierung der Geschäftsbeziehungen zwischen den einzelnen Akteuren (vgl. YOO, 2012, S. 187) verstärkt bereits in der Anfangszeit des Netzes vorhandene Netzeigenschaften.

Die sowohl über relative als auch über absolute Priorisierung möglich Preisdifferenzierung zwischen den einzelnen CP hat in den Modellen keine regelmäßig negativen Wohlfahrtswirkungen. Im Gegenteil, Qualitätsdifferenzierung ist in allen Modellen mit Wohlfahrtsgewinnen verbunden und die relative Priorisierung weist nur unter sehr restriktiven Bedingungen negative Wirkungen auf. Differenzierte Wirkungen entfalten sich, wie zu erwarten, auf die CP. Diese sind in der Regel jedoch ein Resultat der unterstellten Verzögerung und der durch sie entstehenden Kosten bei Depriorisierung. Je nach tatsächlichem Auslastungsgrad der betrachteten Netze und je nach untersuchter Anwendung wären diese in der Realität geringer als innerhalb der Modelle, da die technische Optimierung der Netzauslastung zur Kostenminimierung nicht in allen Modellen implementiert wurde. Auch fehlt es an empirischen Belegen für die Relevanz der Datenweiterleitungskosten als Teil der Gesamtkosten der unterschiedlichen Unternehmen. Sie leisten zwar aus absoluter Sicht beträchtliche Zahlungen (vgl. MARCUS, 2014a, S. 6 am Beispiel Netflix), deren Relation zu anderen wichtigen Kostenfaktoren kaum diskutiert wird. Ohne diese sind Aussagen zu den wahrscheinlichen Wettbewerbswirkungen der zusätzlichen Zahlungen kaum verifizierbar.

Bilden die Datenweiterleitungskosten einen relevanten Kostenanteil, ist eine negative Wirkung auf den Wettbewerb möglich. Dies ist umso plausibler, je enger die einzelnen CP mit dem Internet und der Datenkommunikation verbunden sind. Für Unternehmen, die das Internet lediglich als einen Kanal zur Geschäftsanbahnung nutzen und selbst keine digitalen Produkte vertreiben, dürften Datenweiterleitungskosten bspw. deutlich weniger relevant sein als für Unternehmen, die datenintensive Produkte vertreiben, einen Service zur Speicherung, Sicherung und Analyse von Daten oder Interaktionsplattformen anbieten. Sowohl eine Regelung, die zu BE, als auch eine, die zu EQ<sup>i</sup> verpflichtet, schränken die Optimierungsmöglichkeiten der CP ebenso ein wie jene der ISP. Während die Erstellung eigener Infrastruktur und die Nutzung von CDN möglich bleiben, stellen sie nur für hinreichend große CP eine Option dar. So werden in den USA hauptsächlich die Deals zwischen Netflix als größtem Datenverursacher und verschiedenen ISP, unter anderem Comcast und Verizon, beachtet. QoS Vereinbarungen mit ISP könnten auch für kleine CP attraktiv sein, selbst wenn entsprechende Verträge in der aktuellen Diskussion nicht auftauchen.

Die Wirkung der Preisdifferenzierung zwischen unterschiedlichen Nachfragergruppen innerhalb von zweiseitigen Märkten ist in der allgemeinen 2SM Theorie unstrittig positiv. Sie führt sowohl zu einer Marktausdehnung als auch zu möglichen Renten und Gewinnsteigerungen aller Beteiligten, falls eine Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte erfolgt. Dies ist auch innerhalb der Modelle ersichtlich. Auch wenn die Modelle, die auf der 2SM Theorie basieren, nicht zu einheitlichen Schlussfolgerungen kommen, dies ist angesichts der stark voneinander abweichenden einzelnen Modellierungen auch nicht wirklich zu erwarten, sind doch klare Trends erkennbar. Erfolgt eine Marktausweitung durch die Preissetzung auf allen Nachfragerseiten, geht ein ZPR mit Wohlfahrtsverlusten einher. Angesichts des kontinuierlichen Netzausbaus und der steigenden Netznutzung ist eine unvollkommene Abdeckung der EN realitätsnäher, auch wenn ein statisches Netz aufgrund des parallelen Verlaufs von Netznutzung und Netzausbau die Verteilungseffekte zwischen lastsensitiven und weniger lastsensitiven CP sowie zwischen CP und ISP bei relativer Priorisierung hinreichend gut abbilden könnte.

Werden ausschließlich die Preiswirkungen untersucht, führt dies zu einer Nichtberücksichtigung möglicher positiver Effekte auf die CP Renten über die Vernachlässigung der Marktausweitungseffekte. Da die Zahl der am Markt tätigen CP über die Preisentwicklung geschätzt wird, kann es vorkommen, dass der Effekt der Marktausweitung auf EN für die von den CP erhobenen Preise beim Preisvergleich nicht berücksichtigt wird und so unterstellt wird, dass durch die Bepreisung weniger CP hinzutreten, als aufgrund der Ausweitung der Plattformteilnahme der anderen Marktseite tatsächlich der Fall ist. Somit werden die Innovationseffekte der Preissetzung aus Sicht der 2SM Theorie deutlich zu negativ eingeschätzt. Dynamische Aspekte, die in der 2SM Theorie in den letzten Jahren Eingang gefunden haben, werden bei der Modellierung der Netzneutralität (NN) kaum umgesetzt. Es steht zu erwarten, dass der Aspekt des allgemeinen ISP Multihoming und der Plattformdifferenzierung mit zunehmender Verbreitung und Nutzung des mobilen Internets zusätzlich Bedeutung erlangt, sodass die Relevanz des zum Preiswettbewerb hinzutretenden Qualitätswettbewerbs steigt. Preisdifferenzierung ist unter diesem Aspekt nur bei nachgewiesener Marktmacht und einer möglichen Schädigungswirkung kritisch zu betrachten.

In Hinblick auf die Notwendigkeit einer ZPR könnte die aus der Gesamtschau der Modelle resultierende Schlussfolgerung lauten, dass es weder eine generelle Notwendigkeit staatlicher Interventionen auf Plattformmärkten zur Sicherstellung der (ausreichenden) Teilnahme einer oder beider Marktseiten an der Plattform geben kann noch eine hinreichende Wahrscheinlichkeit der Verbesserung des Marktergebnisses durch eine regulatorische Intervention besteht. Die Bepreisung aller relevanten Nachfrageseiten führt in den meisten Modellen zu positiven Wohlfahrtseffekten. Diese treten nur unter eng abgrenzbaren Rahmenbedingungen nicht ein, für deren Realitätsnähe bisher keine hinreichenden empirische Belege vorliegen, um einen derart weitreichenden Eingriff in die Privatautonomie zu rechtfertigen.

Zudem steht zu erwarten, dass bspw. die indirekten Netzwerkeffekte nicht über alle zum Internet gehörigen Teilmärkte konstant sind. Je nach betrachtetem Submarkt weisen sie durchaus unterschiedliche Größenordnungen und möglicherweise sogar unterschiedliche Richtungen auf. Eine Regulierung, die die Preisgestaltung von Plattformen dergestalt einschränkt, dass bei Vorliegen einer bestimmten Konstellation das zu erwartende Marktergebnis verbessert wird, bei anderen Konstellationen jedoch mit zu erwartenden Wohlfahrtseinbußen einhergeht, wäre fragwürdig. Gerade weil einige Modellergebnisse auf einer vollständigen Marktabdeckung auf beiden Seiten beruhen, ist ihre Anwendbarkeit im Kontext der beste-

henden Nutzungsausweitung des Netzes sowie der sich wandelnden Landschaft der CP interessant. Zeigen sie doch, dass Netzneutralität selbst unter Bedingungen, unter denen eine positive Wohlfahrtswirkung der Priorisierung tendenziell geringer ausfällt, nicht zwangsläufig zu Wohlfahrtsgewinnen führt. Die in der Mehrzahl der Modelle positive Wirkung des Verzichts auf Netzneutralität stützt die aus der ökonomischen Theorie hergeleiteten Prognosen unabhängig von der konkreten Operationalisierung. Auch Faktoren, wie die Zahl der Plattformen und die Zahl der CP, sind für die Herleitung von Wohlfahrtsgewinnen durch Priorisierung nicht essentiell. Im Gegenteil, es entsteht der Eindruck, dass Modelle, die eine generell positive Wohlfahrtswirkung der Netzneutralität herleiten, dies aufgrund restriktiver Annahmen bezüglich Ausmaß und Wirkungsrichtung der indirekten Netzwerkeffekte tun können oder andere ähnliche Einschränkungen treffen, die das Ergebnis präjudizieren. Da ZPR auch unter dem Gesichtspunkt der vertikalen Integration und des Lastmanagements problematisch sind, erstaunt dieses Ergebnis nicht.

Andere Ziele, bspw. der Konsumentenschutz und der Schutz kleiner und mittlerer CP, konnten aufgrund der Modellannahmen (vollkommene Abschöpfung der KR) teilweise nicht untersucht werden. Werden die Modellergebnisse in diesem Punkt als Prognosen missverstanden, führt das zu einer zu restriktiven Haltung. Die Rentenabschöpfung bspw. ist nicht empirisch belegt, sondern aufgrund der besseren Modellierbarkeit gesetzt. Die tatsächliche Entwicklung der Konsumentenwohlfahrt bliebe empirisch zu beobachten. Die unveränderten bzw. fallenden Konsumentenrenten in derartigen Modellen sind kein Indiz für eine negative Wirkung einer entsprechenden Bepreisung auf die Konsumenten auf realen Märkten. Im Gegenteil dürften Konsumenten zumindest von der zu erwartenden Marktausweitung profitieren.

Da es aus wirtschaftspolitischer Sicht nicht darum gehen kann, die Renten einzelner Marktteilnehmer zu maximieren, ist auch die Tatsache, dass die Wohlfahrtssteigerung bei Zulässigkeit von *access tiering* in der Regel auf Kosten der Renten der CP als Gesamtheit oder einer Untergruppe dieser Nachfragergruppe geht, kein Argument für eine ZPR, EQ oder BE. Aufgrund der Notwendigkeit der Erfüllung des Aufgreifkriteriums der Marktmacht auf dem Ausgangsmarkt sollte eine Marktanalyse aus Sicht der Industrieökonomik in jedem Fall einer Preisregulierung für ISP und somit einer ZPR vorausgehen. Die Handlungsempfehlungen der 2SM Theorie (keine Beschränkung der Plattform bei der Preissetzung) und die aus der Analyse der vertikalen Integration (Lieferverpflichtung für Monopolisten) hergeleiteten Empfehlungen sind entgegengesetzt. Die Zusammenschau der Modellergebnisse bietet aufgrund des Überhangs an Modellen aus der Klasse der zweiseitigen Märkte keinen Hinweis auf die dem Gegenstand angemessenere Theorie. Dennoch deutet die tendenziell ambivalentere Wohlfahrtswirkung des Übergangs von Netzneutralität zu alternativen Priorisierungsregimen im Monopol darauf hin, dass auch bei Zweiseitigkeit der Marktbeziehung Wettbewerb unter den Plattformbetreibern zu positiven Wirkungen von Priorisierungsmöglichkeiten beitragen könnte. Obwohl die positiven Effekte der Bepreisung anhand der Theorie der zweiseitigen Märkte mit zunehmender Zahl der Wettbewerber schwinden, ist weder im Duopol noch bei einer höheren Zahl der ISP eine eindeutige Überlegenheit der Netzneutralität in Form von ZPR zu konstatieren. Netzneutralität führt in keiner der drei verwendeten Operationalisierungen systematisch zu höherer Wohlfahrt, einer geringeren Netzauslastung, größeren Investitionen in den Netzausbau oder einer größeren Zahl an Innovationen. Im Gegenteil in der Mehrzahl der Modelle erlaubt die Zulassung relativer oder absoluter Priorisierung sowie eine Bepreisung nach 2SM Theorie Wohlfahrtsgewinne.

Setzen die zu erwartenden indirekten Netzwerkeffekte initial nicht ausreichend Anreize für einen Plattformbetreiber, könnten staatliche Subventionen gerechtfertigt sein. Hierfür ist die korrekte Ermittlung der indirekten Netzwerkeffekte, ihr glaubhaftes Verbleiben unterhalb der kritischen Schwelle, ab der die Bedienung eines entsprechenden Plattformmarktes durch gewinnmaximierende Akteure sinnvoll wäre (vgl. S. 71) und die Festlegung einer geeigneten Aufgreifschwelle für die Notwendigkeit regulierender Interventionen notwendig. Es sollte hinreichend wahrscheinlich sein, dass entsprechende Subventionen nicht dauerhaft gezahlt werden müssten, weil die Zahl der Nachfrager die kritische Schwelle überschreitet oder die indirekten Netzwerkeffekte selbst an Bedeutung zunehmen (Lerneffekte etc.). Subventionen werden jedoch im Zusammenhang mit der Netzneutralität nicht diskutiert. Bei nicht exklusiv innerhalb einer Plattform wirkenden indirekten Netzwerkeffekten ist die Anwendbarkeit der allgemeinen Ergebnisse der 2SM begrenzt. Spillovers zwischen einzelnen Plattformen könnten dazu führen, dass der Wettbewerb zwischen den einzelnen Plattformen unabhängig von der Zusammensetzung der Erlösbestandteile der Plattformbetreiber ist (vgl. BARDEY u. a., 2014, S. 335 - 336) und somit die Frage, ob die CP an der Finanzierung der Plattform beteiligt werden sollten, keine Auswirkungen auf das Transaktionsvolumen hat.

## 6.6.2 Schlussfolgerungen für die Wettbewerbspolitik

Die in Tabelle 2.1 genannten Stufen der Preisdiskriminierung werden im Folgenden auf ihre Vorteilhaftigkeit angesichts der bisherigen theoretischen Erkenntnisse sowie der Modellergebnisse untersucht. Eine Regulierung, die eine Ungleichbehandlung nach vermutetem Wert eines Datenpaketes zuließe und so Raum für die technische Lastoptimierung schüfe, steht in Konflikt mit der Nutzung des Preises als Offenbarungsmechanismus. Hier werden gleiche Preise für unterschiedliche Leistungen verlangt. Sie ist weder theoretisch noch im Modell generell vorteilhaft. Dies gilt insbesondere, da das einzige Modell, das eine rein technische Priorisierung unter ökonomischen Gesichtspunkten untersucht (PEITZ und SCHUETT, 2015), zu dem Schluss kommt, dass selbst bei Priorisierung der tatsächlich sensitiven Pakete durch den ISP die Wirkung dieser Maßnahme bestenfalls begrenzt ist. Im Extremfall könnte technische Priorisierung den Zustand der Überlast, der durch sie bekämpft werden soll, zusätzlich verstärken (vgl. PEITZ und SCHUETT, 2015, S. 15). Anreize zur Mehrfachversendung von Paketen für die sensitiven CP begrenzen das Potential zur Lastverminderung und bewirken im Modell, dass die bevorzugten Datenpakete eine geringere Ankunfts Wahrscheinlichkeit aufweisen als in einem neutralen Regime (vgl. PEITZ und SCHUETT, 2015, S. 16). Dieser Effekt wird durch eine qualitätsabhängige Bepreisung der Priorisierung umgangen, da die Zahlungen die Anreize zum Mehrfachversand sowohl im Modell (vgl. PEITZ und SCHUETT, 2015, S. 18) als auch in der Realität senken und somit die negativen Externen Effekte durch Überlast verringern. Ist die Priorisierungsentscheidung von unentgeltlichen Signalen abhängig, bleibt das System auf die freiwillige Depriorisierung lastunempfindlicher Anwendungen angewiesen. Das Beispiel des  $\mu$ TP,<sup>38</sup> zeigt, dass diese Bereitschaft bspw. bei Nutzern von Bittorent vorhanden sein kann. Trotzdem setzt auf lange Sicht eine preisliche Anreizstruktur verlässlicher notwendige Lastreduktions- bzw. Netzausbauanreize und begünstigt somit die Effizienz der Netznutzung und die bedarfsgerechte Kapazitätsplanung.

<sup>38</sup>Vgl. [http://en.wikipedia.org/wiki/Micro\\_Transport\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Micro_Transport_Protocol), das  $\mu$ TP führt zu einer automatischen Reduktion der Senderate, wenn der Datenversand über Bittorent andere Anwendungen (desselben Nutzers) behindert.

Die Modelle bestätigen die anfängliche Einschätzung aus Tabelle 6.1, und liefern weder Argumente für die Einführung einer EQ noch für die Beibehaltung des BE. Die Varianten 1 und 2 aus Tabelle 2.1 sind dementsprechend nicht zu befürworten. Während die ursprüngliche Beurteilung des ZPR zwar negativ ausfiel, jedoch ein Anwendungsspielraum für die Regelung bestand, lässt sich anhand der Modellergebnisse ein Verbot des *access tiering* nicht rechtfertigen. Qualitätsdifferenzierung ist mit überwiegend positiven Wirkungen verknüpft. Neben der Internalisierung indirekter Netzwerkeffekte sprechen die bessere Reaktion auf bestehende Informationsasymmetrien durch die ISP und die höhere technische Effizienz für differenzierte Qualitäten (QoS) und damit einhergehender Preisdifferenzierung auf Seiten der CP. Für einen hinreichend kleinen Anteil zu priorisierender Daten kann auch aus Modellen zur relativen Priorisierung ein Argument für die absolute Priorisierung hergeleitet werden. Die differenzierten Verzögerungswirkungen verweisen darauf, dass das Verhältnis von priorisierten zu nicht priorisierten Daten entscheidend für die Gewinnwirkungen auf CP und die Verzögerungen ist. Damit ist sowohl die völlige Gleichbehandlung aller Datenpakete aus Wohlfahrtssicht suboptimal als auch die Gleichbehandlung aller Versender, die identische Preise für CP und EN implizieren würde. Ein Diskriminierungsverbot kann allenfalls als Verbot einer nicht technisch oder wirtschaftlich gerechtfertigten Diskriminierung mit negativer Wettbewerbswirkung ökonomisch gerechtfertigt werden. Dabei wären sowohl qualitätsabhängige Tarife als auch eine Differenzierung zwischen unterschiedlichen Nachfragergruppen (CP, EN) möglich. Entsprechende Regelungen sind durch die bestehende Gesetzgebung in Deutschland bereits implementiert (vgl. Abschnitt 5.3), sodass kein Handlungsbedarf zur gesetzlichen Festschreibung einer Priorisierungsregelung ersichtlich ist. Die Erkenntnisse widersprechen dem derzeit von der FCC vertretenen Ansatz eines Verbots von Blocking, Throttling und pretialer Priorisierung (vgl. zur FCC Regelung WHEELER u. a., 2015, S. 7f. Para 14-19).

Aus den Modellen, die die Wirkung von Terminierungsentgelten erfassen, lassen sich einige wirtschaftspolitische Implikationen für die Zugangsregulierung herleiten. Zunächst bewirkt die Möglichkeit der individuellen Festlegung der Netzqualität eine maximale Qualitätsdifferenzierung zwischen den Wettbewerbern. Sie erhöht also gegenüber einer  $EQ^{Ges}$  den Wettbewerb im Qualitätsbereich, verringert jedoch den Preiswettbewerb. Terminierungsgebühren schaffen dann einen Anreiz zu Kapazitätsinvestitionen, die zwar die Qualitätsdifferenzierung reduzieren und den Preiswettbewerb wieder intensivieren, jedoch über die gesteigerten Anreize zu CP Multihoming zu einer Umverteilung der Renten zugunsten der EN, CP und des ISP mit der zuvor geringeren Netzqualität führen: Effekte, die insgesamt zu begrüßen sind. Sind die individuellen ISP auf eine  $EQ^i$  beschränkt, könnte dies jedoch auch ineffizientes Multihoming begünstigen.

Eine Beurteilung von lediglich sporadisch untersuchten Alternativen, wie bspw. Open Access (das nur in einem Modell untersucht wird), ist nicht statthaft. Die Modelle stützten ebenfalls kein VVI, da die wenigsten vertikal integrierte Strukturen betrachten. Aus dem gleichen Grund ließe sich streng genommen auch nicht für die Zulassung vertikaler Integration argumentieren. Der Gleichheitsgrundsatz legt jedoch ein ähnliches Vorgehen bezüglich der realwirtschaftlichen Bewertung derartiger Strukturen und der Bewertung der Strukturen im Internet nahe. Da bisher kein allgemeines Verbot der vertikalen Integration gilt und sich weder theoretische noch modellfundierte zwingende Argumente dafür finden, sollte eine ex-post Missbrauchsaufsicht ausreichend sein. Zwar besteht Bedarf für eine Anpassung des wirtschaftspolitischen Instrumentariums an die mit Plattformmärkten erhöhten

Schwierigkeiten der Aufdeckung und Sanktionierung von Versuchen des Missbrauchs einer marktbeherrschenden Stellung. Eine ZPR würde in diesem Punkt zu einer Reduktion der Anwendungsgenauigkeit von Sanktionen führen, ohne plausibel den Wettbewerb zwischen unterschiedlichen Plattformen zu stärken, weshalb die Implementierung nicht zu befürworten ist. Innerhalb der Modelle wurde deutlich, dass differenzierte Bepreisung, also der Verzicht auf ZPR, EQ und BE auf zweiseitigen Märkten, Wettbewerb fördert.





## 7 Innovationswirkung der Datenpriorisierung

Langfristig sind Auswirkungen auf die dynamische Effizienz für die Gesamtwohlfahrt relevanter als statische Wirkungen, weshalb bei Zielkonflikten zwischen statischer und dynamischer Effizienz letztere zu bevorzugen ist (vgl. KOCSIS und WEDA, 2013, S. 12; unter Bezug auf BENNETT u. a., 2001). Der Einfluss des Priorisierungsregimes auf die dynamische Effizienz stellt daher einen wichtigen, wenn nicht sogar den wichtigsten Beurteilungsfaktor dar und wurde bereits früh (noch vor Beginn der eigentlichen Diskussion um die Netzneutralität) bei der Diskussion der Vorteilhaftigkeit von End-to-End (E2E) Strukturen berücksichtigt. Das vorliegende Kapitel vergleicht die unterschiedlichen Prognosen und führt technische und ökonomische Argumentation zu einer eigenen Stellungnahme zusammen. Dabei wird in Unterabschnitt 7.4.2 - 7.4.4 versucht, die Wirkung innerhalb der einzelnen von SCHUMPETER (1939) differenzierten Innovationsphasen (Invention, Innovation und Diffusion, vgl. RUTTAN, 1959, insbesondere S. 602) zu isolieren. Die Wirkung des Datenweiterleitungsmechanismus, der Bepreisung im Einklang mit der Theorie der zweiseitigen Märkte sowie der Einfluss der Wettbewerbsintensität (zur Interdependenz von Marktstruktur, Wettbewerb und Innovationen vgl. GILBERT, 2006) werden beleuchtet. Für die Ausgestaltung von Patenten liegt ein Trade-off zwischen Innovationsanreizen und Diffusionsanreizen vor (vgl. FREEMAN, 1994, S. 486 und die dort zitierte Literatur) und ist analog für Priorisierungsregime zu analysieren. Während der Diffusionsphase weiterhin erfolgende Anpassungen der Technologie und des Produktes können aus ökonomischer Sicht relevanter sein als die ursprüngliche Entwicklung selbst (vgl. FREEMAN, 1994, S. 480; sowie die dort zitierten KLINE und ROSENBERG, 1985; und ARTHUR, 2007, S. 282 für die Relevanz der kontinuierlichen Weiterentwicklung der ursprünglichen Einsicht). Hierbei sollen, soweit möglich, Faktor- und Produktmärkte separat betrachtet werden, um Auswirkungen des Priorisierungsregimes auf die Produktionsfunktionen von jenen auf die Zahl und Art der angebotenen Produkte zu unterscheiden. Innovationen im Bereich des Internets werden den einzelnen Schichten zugeordnet, um den Versuch einer Quantifizierung der Relevanz des Priorisierungsregimes für die Innovationen zu erleichtern.

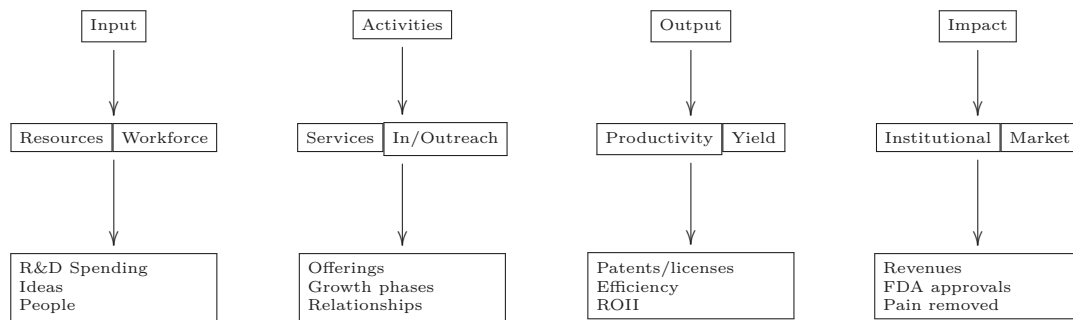
### 7.1 Innovationsrelevanz des Internets - Stylized Facts

Obwohl es Ansätze zur Innovationsmessung<sup>1</sup> gibt (vgl. Abbildung 7.1), bei denen entweder die Innovationsausgaben (Inputs), die Innovationsaktivitäten, die Innovationen (Erfindungen) oder die aus der Innovation resultierenden Wirkungen für die Unternehmen (erzieltes Einkommen etc.) gemessen werden, stehen sowohl bei Unternehmen (vgl. PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2011, S. 63, Misconception 7) als auch in der Diskussion um die Netzneutralität keine hinreichenden Daten zur Verfügung, um Innovationen zu beurteilen, die direkt oder

<sup>1</sup>GRUPP (2007) liefert eine ausführliche Taxonomie und diskutiert die Vor- und Nachteile der Indikatoren.

indirekt mit dem Internet in Zusammenhang stehen. Probleme der Immaterialität des IT-Outputs und daraus folgender mangelnder Quantifizierbarkeit sowie des Gemeinkostencharakters der IT bestehen sowohl bei unternehmensbasierten Studien als auch bei Betrachtung der Volkswirtschaft insgesamt (MOCH, 2011, S. 24). Häufig wird anekdotische Evidenz für die Veranschaulichung der Relevanz von Endnutzern bzw. kleinen CP für internetspezifische Innovationen herangezogen. Die Aufzählung von Hypertext, Google, Facebook, Linux ist typisch, der VCL Mediaplayer und Groopon sind eher ungewöhnliche Beispiele (vgl. LEBOURGUES und SAAVEDRA, 2011, S. 85-86). Teilweise wird sogar die Performance einiger bekannter Unternehmen als repräsentativ für die Innovationsrelevanz des Internets gewertet (vgl. FRANSMAN, 2014, S. 50, Exhibit 17 bezeichnet Google, Amazon und E-Bay als durchschnittliche CP und hebt deren hohe F&E-Intensitäten (13,6 %, 4,4 % und 12,4 %) hervor) und diese damit deutlich überschätzt. Um die Obergrenze der Innovationsrelevanz des Internets zu approximieren, beleuchte ich zunächst die Relevanz der Information and communications technology (ICT) für Innovationen, obwohl dies eine Differenzierung zwischen Infrastruktur und Inhalten und Dienstleistungen ausschließt.

Abbildung 7.1: Ansätze zur Innovationsmessung



Eigene Darstellung vereinfacht aus PRICEWATERHOUSECOOPERS (2011, S. 63)

Unterabschnitt 7.1.2 versucht, den Einfluss des Internetzugangs und der Verbindungsgeschwindigkeit auf Innovationsinputs, insbesondere das Humankapital zu eruieren (1. Säule der Ansätze zur Innovationsmessung), die Möglichkeit der Nutzung des Internets bei der Interaktion mit Endkonsumenten zur Ideenfindung und zum Test neuer Produkte knapp zu beleuchten (2. Säule), Einschätzungen zur Relevanz des Internets für Unternehmensproduktivität, Unternehmensgewinn und die Auswirkungen auf Patente und Effizienz (3. Säule, hier ausschließlich am Beispiel Open Source) abzugeben und so eine Obergrenze der potentiellen Wirkung eines Priorisierungsregimes aufzuzeigen. Studien zum Einfluss des Internets auf die generelle Prozessoptimierung (4. Säule) sind mir nicht bekannt, sodass eine Analyse dieser Säule nicht möglich war. Unterabschnitt 7.1.3 betrachtet die Interdependenz zwischen Innovationsindikatoren und Priorisierungsregime. Während bisher die Innovationswirkung der Netzneutralität als Folge der Wirkung des Priorisierungsregimes auf Datenweiterleitungskosten (vgl. S. 55), die Marktstruktur und die optimale Bepreisung innerhalb bestehender zweiseitiger Märkte behandelt wurde, rückt in Unterabschnitt 7.2.1 die Frage in den Mittelpunkt, ob ein direkter Innovationseffekt besteht, falls die Möglichkeit zur Priorisierung einen Wechsel des Architekturprinzips impliziert. In Unterabschnitt 7.2.2 werden allgemein ökonomische Determinanten für Innovationen kurz referiert und die Wechselwirkung zwischen Priorisierungsregime, Wettbewerb und Innovationen noch einmal genauer beleuchtet.

In Abschnitt 7.3 wird der Stand der Literatur bezüglich der Innovationswirkung der Netzneutralität wiedergegeben. In einem zweiten Schritt untersucht Abschnitt 7.4, die Relevanz der einzelnen Effekte für die Innovationsphasen. Das Kapitel schließt mit dem Versuch der Gewichtung der einzelnen Phänomene im Fazit.

### 7.1.1 Die Wirkung von ICT und des Internets auf die Produktivität

Ältere Studien stellen teilweise keinen Effekt von ICT Investitionen auf die Totale Faktor Produktivität (TFP) fest (WOLFF, 2002, insbesondere S. 25), der nicht über die Auswirkungen auf den Kapitalstock erklärt würde, und das obwohl der Einsatz von ICT zu strukturellen Veränderungen in den untersuchten Branchen geführt hat. War die Relevanz der ICT Branche für Innovationen und Wachstum zumindest in der Vergangenheit gegeben, so ging die zunehmende Verwendung der Informationstechnologie in den 90er Jahren mit zunehmenden Produkt- und Prozessinnovationen, einer steigenden Qualitätsdifferenzierung und damit einer Verlagerung vom Preis- zum Produktwettbewerb einher (WELFENS, 2002, S. 15). Stetig fallende Kapitalkosten begünstigen die Verwendung von ICT Equipment für Aktivitäten mit zunehmend geringer Grenzproduktivität (vgl. GORDON, 2000, S. 63). Gemeinsam mit der begrenzten Substituierbarkeit von Humankapital durch Rechnerkapazität (GORDON, 2000, S. 65) könnte dies dazu führen, dass der marginale Produktivitätszuwachs durch ICT sinkt<sup>2</sup> und die positive Wirkung auf die Arbeitsproduktivität nur bei entsprechend hoher Humankapitalausstattung auftritt. Zwischen 1980 und 2007 sank der Produktivitätszuwachs in der EU 15 kontinuierlich. In den USA ging der Produktivitätszuwachs nach einer auf die New Economy zurückzuführenden Hochphase (1995-2001) leicht zurück, verharrte jedoch oberhalb des Ausgangsniveaus, und zwar bei insgesamt steigender TFP (STRAUSS und SAMKHARADZE, 2011, S. 11, Abb.1). Der Anteil, der auf ICT-Kapitalstockveränderungen zurückgeführt werden kann, weist sowohl in Europa als auch in den USA einen Maximalwert während der Phase der New Economy auf, der Produktivitätszuwachs in Europa bewegt sich stetig unterhalb des amerikanischen, möglicherweise aufgrund von Unterschieden im ICT Kapitalstock (vgl. STRAUSS und SAMKHARADZE, 2011, S. 12, Abb. 3 & S. 25). Daher scheint ein U-förmiger Zusammenhang zwischen ICT-Investitionen und Produktivität denkbar. Initial auftretende Kostenersparnisse werden im weiteren Verlauf durch notwendige Investitionen in Komplementärfaktoren zunächst überkompensiert und führen so zu scheinbar negativen Produktivitätswirkungen weiterer Investitionen, die bei Überschreiten einer kritischen Schwelle durch die gemeinsame positive Produktivitätswirkung sowohl der ICT als auch der ergänzenden Kapitalausweitung zu weiteren Produktivitätssteigerungen führen (vgl. HOLT und JAMISON, 2009a, S. 3 sowie die dort zitierte Literatur).

Empirisch ist die innovationsfördernde und produktivitätsfördernde Wirkung von ICT auf Makroebene inzwischen gut belegt (CARDONA u. a., 2013, S. 111; vgl. ICTNET, 2014, S. 10-27). Sie wird weniger durch Produktivitätsfortschritte im Bereich Herstellung von ICT Produkten als durch ihre Anwendung getrieben (vgl. OULTON, 2012, S. 1723 sowie die dort zitierte Literatur; sowie LITAN und RIVLIN, 2001, S. 317). Für die EU lässt sich jedoch eine gemessen am Beitrag zur Wertschöpfung überproportionale Bedeutung des ICT-Manufacturing sowohl für die Beschäftigtenzahlen im Bereich F&E als auch für die F&E-Ausgaben für den Zeitraum 2006-2010 zeigen (vgl. MAS u. a., 2014, S. 23 f., insbesondere

<sup>2</sup>Dennoch ist der Beitrag der ICT zur TFP vergleichsweise hoch. Er liegt oberhalb des Beitrags der Dampfmaschine zur Produktivitätssteigerung während der industriellen Revolution (vgl. CRAFTS, 2004, S. 346-347).

Tabelle 1-16). Auch das Wachstum der Arbeitsproduktivität liegt im ICT-Sektor deutlich über dem Durchschnitt, Produktivitätszuwächse bei den Dienstleistungen überwiegen jene bei der Herstellung der Hardware (vgl. MAS u. a., 2014, S. 17, Abb. 1-8).

Die Produktivitätssteigerung durch ICT bewirkt eine durchschnittliche Wachstumssteigerung um 0,54 Prozentpunkte. Angesichts des durchschnittlichen Wachstums von 2,55 Prozent stellt ICT also einen relevanten Faktor dar (vgl. OULTON, 2012, S. 1731; VENTURINI, 2009, stellvertretend für viele, zum positiven Einfluss des Breitbandausbaus auf das Wachstum innerhalb der Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) seit 1990; CZERNICH u. a., 2011). Produktivitätssteigerungen resultieren nicht ausschließlich aus der Innovationsförderung, sondern auch aus der schnelleren Verbreitung von Informationen und Ideen (der Innovationsdiffusion). Wettbewerb begünstigt die Innovationsdiffusion (vgl. AGHION u. a., 2005, S. 718). Dieser Effekt kann jedoch durch geringere Anreize zur Invention bei vollkommener Konkurrenz (über)kompensiert werden (vgl. AGHION u. a., 2005, S. 711). Die positive Wirkung des Wettbewerbs auf ICT-Innovationen umfasst Anreize zur Produktentwicklung, Verbesserungen in der Arbeitsorganisation und des Matching von Arbeitskräften und Aufgaben (vgl. CZERNICH u. a., 2011, S. 505). Es spricht jedoch vieles dafür, dass diese Wirkungen räumlich begrenzt sind und trotz gesunkener Kommunikationskosten (siehe FORMAN und ZEEBROECK, 2012) und Transportkosten ihre Relevanz nicht vollständig verloren haben (OBREN und HOWELL, 2014). Die Quantifizierung des Effektes der ICT-Technologie auf F&E und Wachstum bildet die logische Obergrenze für den Effekt des Internets und dieser wiederum begrenzt die möglichen Auswirkungen des Priorisierungsregimes.

Ein direkter Zusammenhang zwischen Infrastrukturinvestitionen und Wirtschaftswachstum ist wahrscheinlich, war aber in der Literatur lange nicht eindeutig (vgl. BERTSCHEK u. a., 2012, S. 190-191). Die Effekte der Verfügbarkeit von Breitband auf die Unternehmensproduktivität (vgl. DOTZEL u. a., 2013, S. 273, Tabelle 9, für ein Beispiel zum Einfluss von ICT Innovationen auf den Unternehmenswert) und auf die volkswirtschaftliche Produktivität insgesamt (vgl. die schwedischen Fallstudien zum Einfluss der ICT auf Produktionsprozesse und Produkte CARLSSON u. a., 2011)<sup>3</sup> sind ebenso plausibel. Die Verfügbarkeit ICT-komplementärer Inputs, insbesondere des Humankapitals, wird gefördert (zur Wirkung des Breitbandausbaus auf Sozialkapital vgl. BAUERNSCHUSTER u. a., 2014). Produktivitätssteigernde Auswirkungen der neuen Möglichkeiten der Informationsbeschaffung und Verarbeitung auf die Organisationsstruktur von einzelnen Unternehmen sowie bei der Kooperation zwischen Unternehmen sind wahrscheinlich (vgl. CZERNICH u. a., 2011, S. 508 und die dort zitierten empirischen Studien). Die bessere Verfügbarkeit von Informationen ermöglicht nicht nur effizientere Interaktionen zwischen den einzelnen Mitgliedern der Wertschöpfungskette, auch die Konsumenten dürften über eine durch präzisere Produktkenntnisse bessere Anpassung ihres Nutzungsverhaltens an ihre Bedürfnisse eine höhere Konsumentenrente erzielen (vgl. CARLSSON u. a., 2011, S. 24). Da Wirtschaftswachstum sowohl Ursache als auch Folge des Breitbandausbaus sein kann, bestehen Endogenitätsprobleme:

<sup>3</sup>Siehe WEE u. a. (2014) für eine Approximierung der Wohlfahrtswirkung des Internets über die Schätzung der bottom-up Effekte in den Bereichen E-Government und E-Business. Die Kosten/Nutzenanalysen berücksichtigen lediglich die Netzkapazität (die Unterscheidung zwischen herkömmlichem Breitband und Glasfaser), nicht aber Unterschiede in den Priorisierungsregimen, und das obwohl die untersuchten Städte Ghent (Belgien) und Eindhoven (Niederlande) aufgrund der unterschiedlichen Umsetzung der Telekommunikationsrahmenrichtlinie ein natürliches Experiment darstellen. Ein weiterer Hinweis darauf, dass das Priorisierungsregime für die Innovationswirkung der ICT möglicherweise nicht zentral ist.

der Breitbandausbau wird in Ländern mit einem höheren Entwicklungsstandard durch staatliche Eingriffe stärker unterstützt als in Ländern mit geringerem Entwicklungsstandard (vgl. CZERNICH u. a., 2011, S. 516). Anhand der Robustheit der Schätzung bei der Verwendung von Instrument Variablen gehen CZERNICH u. a. (2011, S. 523, 528) davon aus, dass der grundlegende positive Zusammenhang zwischen Breitbandausbau und Wachstum tatsächlich besteht, und dass auch das von ihnen gemessene Ausmaß dieses Zusammenhangs (ein 10 % Anstieg der Breitbandpenetration geht mit einem 0,9 - 1,5 Prozentpunkten höherem Wachstum einher) im Ganzen betrachtet korrekt ist. Auch für Länder mit einem geringeren Entwicklungsniveau kann von einer positiven Wirkung des Ausbaus der Telekommunikations- und Internetinfrastruktur auf die technische Effizienz ausgegangen werden (vgl. PILAR BAQUERO FORERO, 2013, S. 135-136).

Breitband geht als Komplement in humankapitalintensive Tätigkeiten ein, ersetzt jedoch die Arbeitsleistung bei weniger skillbasierten Tätigkeiten (vgl. MACK und FAGGIAN, 2013, S. 412 und die dort zitierte Literatur). Laufen digitalisierte Prozesse schneller und zuverlässiger ab und benötigen weniger komplementäre Arbeitskraft, führt dies zum Verschwinden bestehender Berufsbilder (vgl. CARLSSON u. a., 2011, S. 25 f. für Beispiele aus dem Gesundheitswesen). Dies impliziert negative Effekte für die relative Produktivität von Arbeitnehmern mit geringerem Fertigniveau (vgl. MACK und FAGGIAN, 2013, S. 411-412). Zusätzliche Humankapitalprämien für höhere Qualifikationsniveaus werden sowohl aufgrund der höheren Arbeitsproduktivität als auch aufgrund der Innovationsrelevanz von Fähigkeiten im IT-Bereich möglich (vgl. MOCH, 2011, S. 22).

### 7.1.2 Die Wirkung von ICT und des Internets auf Innovationen

Dieser Abschnitt befasst sich zunächst mit der Innovationswirkung von ICT, des Internets und dem Konzept der GPT und beleuchtet dann die Auswirkung des Netzzugangs oder der Netznutzung auf einige der in Abbildung 7.1 angeführten Indikatoren zur Messung der Innovationsintensität.

Die F&E Ausgaben als Anteil der Wertschöpfung des ICT-Sektors betragen das Vierfache des Durchschnittswerts im europäischen Vergleich (vgl. GARCÍA MUÑIZ und VICENTE, 2014, S. 361; MAS u. a., 2014). Wird der Anteil an den gesamten F&E-Ausgaben betrachtet, sind die Bereiche Programmierung, Telekommunikation sowie Hardwareherstellung besonders forschungsintensiv (vgl. MAS u. a., 2014, S. 30, Figure 2-6). Die Verteilung der F&E-Ausgaben auf Hardwareherstellung und Services ist stark länderabhängig. In Finnland und Deutschland besteht ein deutliches Übergewicht der Hardwareherstellung, in Schweden überwiegen die Investitionen im Servicesbereich (vgl. MAS u. a., 2014, S. 31, Fig 2-7). Der Anstieg der TFP für die Hardwareherstellung ist mit 5,2 Prozentpunkten deutlich größer als der Produktivitätszuwachs in anderen Branchen, bspw. der Nahrungsmittelindustrie (vgl. BRYNJOLFSSON, 2011, S. 24 mit Verweis auf Tabelle 2). Die besondere Bedeutung von Innovationen und Forschungsanstrengungen für den Bereich des Internets besteht darin, dass Forschungs- und Produktionsprozess bei der Erstellung digitaler Güter parallel ablaufen und erstere somit kontinuierlich erfolgen statt in Schüben, wie es in der Realwirtschaft der Fall ist (vgl. SHELANSKI, 2013, S. 1685). Offene Standards innerhalb des Internets werden vielfach als Ursache der Innovationen im Internetbereich gesehen, die durch die Einführung proprietärer Standards gebremst würden (vgl. LESSIG, 2002, S. 30). Da wachsende Übertragungsgeschwindigkeiten die technologischen Möglichkeiten für Folgeinnovationen

nen deutlich ausweiten (vgl. CARLO u. a., 2011, S. 98) und somit zu einer Perpetuierung der von der ursprünglichen Übernahme der radikalen Innovation Internet ausgehenden Innovationsimpulse im Softwarebereich beitragen, ist zumindest für diese Gruppe von Innovationen nicht automatisch von einer sinkenden Innovationsintensität auszugehen.

Insbesondere SPIEZIA (2011) geht davon aus, dass ICT Unternehmen die Adaption von Innovationen ermöglicht, ihre eigene Innovationsfähigkeit jedoch nicht erhöht, da weder Forschungsk Kooperationen noch interne F&E von der Nutzung von ICT profitierten. Eine Korrelation von ICT Intensität mit der Fähigkeit zur Invention kann dennoch nicht ausgeschlossen werden (vgl. TODHUNTER und ABELLO, 2011, S. 24). Die entsprechende Kausalbeziehung könnte aus der Vernetzungsfunktion der ICT zwischen nicht anderweitig in Beziehung stehenden Sektoren resultieren (vgl. GARCÍA MUÑIZ und VICENTE, 2014, S. 368). Positive Spillovers durch die Forschungsk Kooperation an Open Source Projekten sind möglich (vgl. FERSHTMAN und GANDAL, 2011b, S. 80-83 & 88), selbst wenn die Nähe der einzelnen Projekte zueinander den Projekterfolg mitbestimmt, basiert er maßgeblich auf der Nutzung von ICT.

Das Internet weist im europäischen Vergleich gegenüber etablierten Sparten wie der Hardwareproduktion und der Infrastrukturerstellung eine geringere Produktivität auf (vgl. GARCÍA MUÑIZ und VICENTE, 2014, S. 366) und besitzt damit ein vergleichsweise hohes Innovationspotential. Seine Relevanz als GPT wurde mehrfach behauptet (u.a. HOGENDORN, 2010, S. 195-197). Eine GPT ist einerseits weit verbreitet und verfügt andererseits über ein hohes Entwicklungs- und damit einhergehend hohes Diffusionspotential für die Innovationen. Sie ermöglicht somit Produktivitätszuwächse in einer Vielzahl von Sektoren (vgl. CARDONA u. a., 2013, S. 111 f. sowie die grundlegende Darstellung des Konzeptes durch BRESNAHAN und TRAJTENBERG, 1992). Handelt es sich um eine GPT, sind Produktivitätszuwächse durch die Verwendung von ICT (des Internets) nicht ausschließlich durch die Erweiterung des Human- und Sachkapitalstocks sowie die Substitutionseffekte aufgrund veränderter Preisrelationen durch stetig sinkende ICT-Kosten zu erklären (vgl. CARDONA u. a., 2013, S. 112). Empirische Untersuchungen kommen nicht zu einem einheitlichen Bild. Die meisten Studien, die die Informationstechnologie so klassifizieren, beruhen auf amerikanischen Daten. Für die USA wurde eine um mehrere Perioden verzögerte positive Korrelation der TFP mit dem ICT Kapitalstock nachgewiesen, ein mögliches Indiz für das Vorliegen einer GPT, wobei die ICT-Investitionen eine negative Korrelation zeigten (BASU und FERNALD, 2007). Europäische Daten stützen eine derartige Klassifikation weniger (vgl. OECD, 2013, S. 12). Eine Betrachtung der Kosten- oder Produktivitätswirkung einer GPT greift angesichts der durch sie ermöglichten zusätzlichen Produkte und Geschäftsprozesse zu kurz (MOCH, 2011, S. 4), da aufgrund der allgemeinen Verwendbarkeit und Verwendung der Technologie die individuellen Produktivitätseffekte schlechter zuzuordnen sind. Befürworter des Netzausbaus und ggf. auch Befürworter der Netzneutralität wären durch die Interpretation des Internets als GPT der Notwendigkeit enthoben, eine direkte Beziehung zwischen Internet und spezifischen, für die Produktivitätsentwicklung relevanten Innovationen aufzuzeigen. Gleichzeitig wäre jedoch auch die Relevanz des Priorisierungsverfahrens für breitgestreute Innovationswirkungen schwerer zu demonstrieren.

Bei GPT resultiert ein grundsätzliches Anreizproblem für die Weiterentwicklung der Technologie. Der individuelle Zusatznutzen durch und damit die individuelle Zahlungsbereitschaft für eine Technologie entsprechen nicht dem sozialen Nutzen. Eine Refinanzierung der notwendigen Infrastrukturinvestitionen kann nicht privat erfolgen (vgl. HOGENDORN, 2010, S.

202 & unter Verweis auf FRISCHMANN und SCHEWICK, 2007), selbst wenn die jeweiligen indirekten Netzwerkeffekte berücksichtigt würden (vgl. auch ECONOMIDES, 2011b, S. 87-88). Zusätzlich könnte eine Bepreisung aufgrund der Nichtrivalität im Konsum ineffizient sei, da viele der über das Internet vertriebenen Güter öffentliche Güter darstellten und zudem geringe bzw. gegen Null tendierende Grenzkosten aufwiesen (ECONOMIDES, 2011b, S. 89). Diese Argumentation ist jedoch allenfalls im Medienbereich gültig (Layer 4, Paid Content), dessen wirtschaftliche Bedeutung gegenüber den anderen 3 Layern eher gering ist. Für das Netz an sich trifft sie schon aufgrund der Überlastproblematik nicht zu. Überlegungen von LESSIG (2005b) zur Wirkung strenger Copyrights für digitale Inhalte, die die Mehrfachverwertung von Medieninhalten innovationsmindernd beschränken, betreffen einen ökonomischen Randbereich mit geringen Auswirkungen auf die Produktivität.

Bereits das Vorhandensein eines **Internetanschlusses** geht mit einer größeren Innovationsaktivität einher als bei vergleichbaren Unternehmen ohne Internetanschluss (ICTNET, 2011; dort unter Verweis auf GRIMES u. a., 2012; für einen positiven Zusammenhang von Breitbandverfügbarkeit und Innovationen für Deutschland vgl. BERTSCHEK u. a., 2012, S. 198-202). Für Australien liegen Schätzungen zur Relevanz des Ausmaßes der Differenzen der Innovationsaktivität bei Unternehmen mit und ohne Breitbandanschluss vor (ICTNET, 2011, S. 2; dort unter Bezug auf TODHUNTER und ABELLO, 2011). Je nach Intensität der ICT-Nutzung kann die Differenz in der Wahrscheinlichkeit von F&E-Aktivitäten einzelner Unternehmen zwischen 4 und 9 Prozentpunkte betragen, ICT-Nutzung stellt dementsprechend (innerhalb der Studie) ein Substitut für die Unternehmensgröße<sup>4</sup> bei der Entscheidung über Innovationsinputs dar (vgl. ICTNET, 2011, S. 2 f., insbesondere Abb.1). Die Art des Forschungsoutputs korreliert mit dem Typ der Internetverbindung (vgl. ICTNET, 2011, S. 2; unter Bezug auf ABELLO und PRICHARD, 2008) und es bestehen branchenspezifische Unterschiede in der Stärke des Zusammenhangs (vgl. ICTNET, 2011, S. 3; unter Bezug auf EUROSTAT, 2008). Die Relevanz von Breitbandzugängen verschwindet in zumindest einer Studie, wenn gleichzeitig auch die F&E Ausgaben betrachtet werden (vgl. ICTNET, 2011, S. 3; unter Bezug auf LEEUWEN und FAROOQUI, 2008). Aufgrund möglicher Selbstselektionsprobleme kann grundsätzlich nicht automatisch von einer Kausalität der Beziehung ausgegangen werden. Selbst die Argumentation für den Breitbandausbau als Instrument zur Innovationsförderung bedarf daher einer deutlich besseren empirischen Fundierung. ICTNET (2014, S. 62, Para 283) unterstreicht die Relevanz der universellen Verfügbarkeit von Breitband für die Umsetzung des Innovationspotentials der ICT. Netzneutralität wird nur am Rande als eine Möglichkeit der Entflechtung im Kontext der ICT Diffusion erwähnt (ICTNET, 2014, S. 77, Para 351). Die anderen genannten Studien gehen nicht auf die Relevanz des Priorisierungsregimes ein, belegen aber, dass Breitband ein Faktor bei der Innovationsentscheidung sein könnte, wobei die erzielbaren Geschwindigkeiten relevanter zu sein scheinen als das Priorisierungsregime. Falls ICT die Innovationsfähigkeit von Unternehmen nicht beeinflusst (vgl. ICTNET, 2011, S. 3; unter Bezug auf SPIEZIA, 2011), könnte die Nutzung von ICT und des Internets in der Diffusionsphase einer Technologie wesentlich relevanter sein als in den früheren Innovationsphasen.

<sup>4</sup>Forschungsanstrengungen steigen mit zunehmender Unternehmungsgröße nicht konstant. Für besonders große Unternehmen können die relativen Forschungsanstrengungen sogar sinken. Auch die Zahl der Patente steigt nicht proportional zur Unternehmensgröße (vgl. KAMIEN und SCHWARTZ, 1975, S. 18 f. sowie die dort zitierte Literatur). Beide Effekte sind in ihrer Ausprägung stark sektor- und studienabhängig. Der Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen an den Innovationen könnte mit zunehmenden Marktzutrittsbarrieren fallen (vgl. KAMIEN und SCHWARTZ, 1975, S. 19).

Im Bereich Produktinnovationen bei Netzinfrastruktur und Betrieb gibt es ein Beispiel positiver Innovationswirkung der Priorisierungsmöglichkeit: Die Möglichkeit zur Priorisierung führte auf Ebene des Netzzugangs im UK zu einer zunehmenden Produktdifferenzierung, bei der sich die Angebote der einzelnen Netzbetreiber auch bezüglich des Netzmanagement unterschieden und *neutraler* Zugang eher die Ausnahme blieb (vgl. COOPER, 2013, S. 193). Der Verzicht auf Interventionen im P2P Bereich ist anscheinend für die Mehrheit der Betreiber nicht wirtschaftlich, da die sogenannten Power User nur einen geringen Teil der Endkonsumenten ausmachen und keine hinreichende zusätzliche Zahlungsbereitschaft aufzuweisen scheinen, um das Angebot separierender Tarife für die ISP attraktiv zu machen (vgl. COOPER, 2013, S. 193). Maßnahmen zur intelligenten Netznutzung lassen sich daher ebenso rechtfertigen wie ein Netzausbau.

Die Wirkung des Internets auf Unternehmensgründungen wird lediglich von FAIRLIE (2006) empirisch untersucht und von AUDRETSCH (vgl. 2010, S. 40) als theoretischer positiver Einfluss einer wissensbasierten Umgebung genannt, obwohl in der Debatte um die Netzneutralität gerade der Marktzutritt neuer Unternehmen als einer der wichtigsten Innovationsbeiträge des Internets dargestellt wird. Diese Studien gehen, obwohl sie zu einer Zeit verfasst wurden, in der die Debatte um die Netzneutralität in den USA intensiv geführt wurde, nicht auf die Relevanz der Priorisierungsregimes ein. Es ist bezeichnend, dass FAIRLIE (vgl. 2006, S. 188) sich zentral mit der Korrelation zwischen Zugang zu PCs und Unternehmensgründung beschäftigt, obwohl ihm Daten bezüglich der Internetnutzung vorliegen. Die Studie legt keinen Zusammenhang zwischen Internetnutzung und Unternehmensgründung nahe (der entsprechende Koeffizient ist insignifikant, klein und negativ, weist also nicht das erwartete Vorzeichen auf, vgl. FAIRLIE, 2006, S. 195). Obschon er einer der wenigen Autoren ist, die einen Zusammenhang zwischen ICT und Marktzutritten untersuchen, wird das Papier im Zusammenhang mit der Netzneutralität nicht rezipiert. Da sie Datenerhebung zu einem Zeitpunkt stattfand, als Internetzugang noch deutlich weniger verbreitet war, sodass die zu erwartenden Pionierrenten c.p. höher hätten ausfallen müssen, ist eine Unterschätzung der tatsächlichen Wirkungen unwahrscheinlich. Ist bereits die Verfügbarkeit eines Internetzugangs irrelevant für die individuelle Entscheidung zur Unternehmensgründung, wirkt eine Entscheidungsrelevanz des Priorisierungsregimes noch unwahrscheinlicher.

Eine positive Wachstumswirkung des Zugangs zu und der Geschwindigkeit von verfügbaren Breitbandanschlüssen ist angesichts der positiven Korrelation von Arbeitsproduktivität und dem Anteil der mit Breitband ausgestatteten Arbeitnehmer (vgl. EUROSTAT, 2008, S. 8, Abb. 1) wahrscheinlich und spiegelt sich in einem positiven Einfluss auf die individuellen Einkommen (u.a. ROHMAN und BOHLIN, 2013). Neben optimierter Prozessorganisation könnte dieser Effekt über Auswirkungen auf das Humankapital zustande kommen. Humankapital stellt eine der wichtigsten Determinanten des technologischen Fortschritts und somit des Wachstums dar (vgl. MOKYR, 2013, S. 251-252, für die beginnende industrielle Revolution).<sup>5</sup> Sowohl formale Bildung als auch *on the job training* werden durch eine Vielzahl von Angeboten (bspw. durch erhöhte Zugänglichkeit von Bibliotheken und bessere Verfügbarkeit technischen Know Hows innerhalb spezialisierter Foren oder über Videoplattformen wie Youtube) innerhalb des Internets befördert. Im aktuellen internationalen Vergleich scheinen

<sup>5</sup>Siehe WOLFF (2002, S. 3 f.) für einen Überblick über die Literatur zur Produktivitätswirkung des Humankapitals, insbesondere zur möglichen Abschwächung bzw. zum möglichen Verschwinden des Effektes in jüngerer Zeit. Die Kontinuität des Humankapitals innerhalb einer Unternehmung dürfte wesentlich dazu beitragen, dass sowohl die F&E-Aufwendungen als auch die Resultate ein hohes Maß an Persistenz/Beständigkeit aufweisen, da Erfahrung mit Innovationen weitere Innovationen begünstigt (PETERS, 2009, S. 240).



Internetkenntnisse sogar stärker als formale Schulbildung zum Wirtschaftswachstum beizutragen (vgl. JIN und JIN, 2014, S. 79 & 86). Dies kann einerseits über das Wachstum des Humankapitalstocks, andererseits über eine Verlagerung von Wissen in die Technologie hinein und eine folgende Senkung der Anforderungen für ihre Bedienung erklärt werden (vgl. MOKYR, 2013, S. 259 und die dort zitierte Literatur zum Einfluss des historischen technologischen Fortschritts auf die Humankapitalanforderungen der Technologie). Innerhalb der einzelnen Branchen kann die zunehmende Digitalisierung auch zu gesteigerten Anforderungen an Arbeitnehmer führen (vgl. CARLSSON u. a., 2011, S. 27, für die Beispiele der schwedischen holzverarbeitenden Industrie, des Einzelhandels, der Presse und des Gesundheitswesens). Im Bereich des Internets zeigt sich die generelle Tendenz zu geringen Humankapitalanforderungen an Endnutzer durch die sinkenden Voraussetzungen der Nutzung bzw. die rückläufige Kompetenz der Nutzer zu eigenständigen Innovationen (vgl. JULLIEN und ZIMMERMANN, 2011, S. 3-7).

Ein Einfluss des Priorisierungsregimes auf die Humankapitalakkumulation ist unwahrscheinlich, solange keine negativen Effekte des Regimes auf die Netznutzung vorliegen und die Verzögerung bildungsrelevanter Inhalte (bspw. von E-Publikationen oder erklärenden Videos auf Youtube) die Toleranz der Nutzer nicht übersteigt. In diesem Kontext ist auf die geringe Priorisierungsrelevanz humankapitalrelevanter Anwendungen, insbesondere des E-Publishing zu verweisen (vgl. S. 286, Tabelle 7.3). Hinzu kommt die große Verzögerung der Innovationswirkung, die es unwahrscheinlich werden lässt, dass der positive Effekt bereits jetzt in seiner vollen Größe sichtbar ist. Der Innovationseffekt des Humankapitals wird zudem weder von Netzneutralitätsbefürwortern noch von den Gegnern erwähnt. Ein Verweis auf Humankapitaleffekte kann also ein Beharren auf der Netzneutralität nicht begründen. Ebenso wenig ergibt sich jedoch die Notwendigkeit der Zulässigkeit von Priorisierung.

Positive Wachstumswirkungen der Kommunikationsinfrastruktur finden sich bereits für das Telefonnetz (RÖLLER und WAVERMAN, 2001). Gute Kommunikation mit den Endnutzern erhöht die Wahrscheinlichkeit des Innovationserfolges auf traditionellen Märkten (vgl. FREEMAN, 1994, S. 470 sowie die dort angeführten empirischen Studien). Innerhalb von Unternehmen lässt sich ein bedeutender Teil der inkrementellen Innovationen auf informelle Prozesse zurückführen, bei denen die Urheber der Neuerungen selbst als deren Nutzer auftreten; für radikale Innovationen liegt eine größere Relevanz gezielter Forschung vor (vgl. FREEMAN, 1994, S. 474 f. sowie die dort aufgeführte Literatur). Das Internet fungiert als Kommunikationsmedium. Es ermöglicht die Beteiligung der Endnutzer an der Entwicklung neuer (physischer) Produkte. Eine derartige Strategie wird unter anderem von P&G, Lego, Starbucks, und ADIDAS verfolgt (JESPERSEN, 2011, S. 1142). Die Beteiligung der Endnutzer beschränkt sich auf Ideenfindung und Testphase, fundamentale Änderungen im Innovationsprozess finden nicht statt (vgl. PRANDELLI u. a., 2006, S. 124). *User Design* wirkt positiv auf die Einschätzung der Innovativität von Unternehmen durch die Konsumenten sowie auf deren Konsumententscheidungen, Zahlungsbereitschaft und Empfehlungen (SCHREIER u. a., 2012). Die Erfolgsfaktoren der Beteiligung der Endnutzer bei der Produktentwicklung (Zahl der Nutzer, die am Prozess beteiligt sind, Diversität der jeweiligen Erfahrungshintergründe, geringere Vorgaben im Vergleich zu In-House Designern sowie eine eigene Nutzungsintention, vgl. SCHREIER u. a., 2012, S. 19) werden nicht vom Priorisierungsregime berührt, solange die grundlegende universelle Konnektivität gegeben ist. Die Ergebnisse beziehen sich auf einen engen Produktbereich (Frühstücksflockenzusammenstellung, T-Shirt-Design), in dem die Kompetenzdifferenz zwischen Endnutzer und professionellen Entwicklern klein ist (vgl.

SCHREIER u. a., 2012, S. 29). Dennoch handelt es sich um einen plausiblen Pfad, auf dem Breitband zu Innovationen beitragen kann.

Des Weiteren berührt das Internet den Kommunikationsprozess innerhalb von Unternehmen und beeinflusst so Umsetzungs- und Kontrollmöglichkeiten von Prozessinnovationen. Organisatorische Innovationen werden ebenfalls zu den Innovationen gerechnet, die durch eine Internetnutzung getrieben werden könnten. Innerhalb eines Samples kleiner italienischer Unternehmen lagen keine signifikanten Unterschiede bei organisatorischen Anpassungen zwischen Unternehmen mit und ohne Breitbandnutzung vor (COLOMBO u. a., 2013, S. 182). Dieser Typ Innovationen wird unter Umständen nur geringfügig oder überhaupt nicht durch die ICT Nutzung determiniert. Lassen sich die Ergebnisse auf andere Länder übertragen, wäre eine Relevanz des Priorisierungsregimes für diesen Innovationstyp ausgeschlossen.

Frühe Studien begrenzten die Rolle des Internets auf die Kostenreduktion (vgl. LITAN und RIVLIN, 2001, S. 314), sodass sie eine Untergrenze für den Beitrag des Internets zur Produktivität umrissen. Eine tendenzielle Überschätzung der Produktivitätswirkung von ICT, insbesondere auch der Wirkung des Breitbandausbaus, bei ausschließlicher Betrachtung der Unternehmensebene ist wahrscheinlich, wenn einer oder mehrere der folgenden vier Aspekte relevant sind: (i) der Versuch Marktanteile zu erringen oder zu verteidigen geht ausschließlich mit Umverteilungswirkungen einher, (ii) bestehende Aktivitäten werden ins Netz überführt, die resultierenden Produktivitätsgewinne treten lediglich einmalig auf, (iii) bestehende Aktivitäten werden dupliziert, die Gesamtproduktivität der Unternehmung bzw. der Volkswirtschaft sinkt u. U., (iv) Ablenkungseffekte führen zu geringerer Arbeitsproduktivität (vgl. HOWELL und GRIMES, 2010, S. 142, dort unter Verweis auf Gordon 2000). Diese Effekte sollten jedoch in den neueren Studien berücksichtigt sein, sodass es sich bei der Steigerung der individuellen Unternehmensproduktivität nicht lediglich um Umverteilungseffekte handeln dürfte. So wirkt sich sich ICT Infrastruktur positiv auf die Anpassungsfähigkeit von Unternehmen im Wettbewerb aus, indem sie die Wahrnehmung von und die Reaktion auf Kundenbedürfnisse verbessert (ROBERTS und GROVER, 2012).

Ein weiteres Problem bei der Quantifizierung des Effektes ergibt sich aus positiven Feedbacks zwischen Netzausbau und Produktivität (vgl. ROHMAN und BOHLIN, 2013, S. 3, für Literatur über die Auswirkung des BIP/Einkommensniveaus auf den Breitbandausbau), die zu Multikolaritätsproblemen führen. Es gibt Hinweise, dass die Auswirkung der Verwendung von ICT auf die Produktivität branchenabhängig ist und der produzierende Sektor im Gegensatz zu Dienstleistungen überdurchschnittlich stark profitiert (vgl. GORDON, 2000, S. 55, Tabelle 2). Insgesamt bleibt das Ausmaß des Effektes des Breitbandausbaus strittig (vgl. HOWELL und GRIMES, 2010, S. 129), zudem fehlt meist eine feinere Aufgliederung auf einzelne Technologien und Industrien, sodass kaum Aussagen zur Wirkung des Internets auf Innovationen auf Unternehmensebene vorliegen. Verbessertes Matching auf dem Arbeitsmarkt und die daraus resultierenden Produktivitätsgewinne sind nur auf Makroebene erkennbar (vgl. CZERNICH u. a., 2011, S. 509). Jedoch weisen sowohl Studien, die den Einfluss der ICT auf die TFP untersuchen und somit auf der Makroebene bleiben, als auch Studien, die sich mit einzelnen Unternehmen befassen, positive Produktivitätswirkungen von ICT und Internet auf.

Trotz entfernungsunabhängiger Kosten für den Informationstransfer begünstigt räumliche Nähe wahrscheinlich den Wissenstransfer (vgl. AUDRETSCH und FELDMAN, 1996, S. 630, 637), wobei gute Internetverbindungen den negativen Einfluss räumlicher Distanz verrin-

gern. Angesichts mit der Intensität der ICT Nutzung steigender Relevanz der Transportkosten macht die Nutzung des Internets Forschungsk Kooperationen auch bei größeren Entfernungen zwischen den einzelnen Teilnehmern produktiv(er) (vgl. ICTNET, 2011, S. 5 f.). Der positive Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Internetnutzung und Innovationen scheint unabhängig davon zu bestehen, ob Innovationsinputs oder Innovationsoutputs zur Innovationsmessung genutzt werden (vgl. EUROSTAT, 2008, S. 230).

Da die breite Streuung der ICT Wirkung eine konkrete Zuschreibung der durch sie begünstigten Patente erschwert, konzentriere ich mich im Folgenden auf einen Bereich, dessen Zusammenhang mit dem Internet nicht in Frage steht: Open Source Software oder auch Free/Libre Open Source Software (FLOSS). FLOSS stellt einen messbaren Innovationserfolg dar, der den engen internetspezifischen Bereich betrifft. Historisch gesehen fungierte das Internet eine kurze Zeit als Medium für die koordinierte Nutzung knapper Rechnerzeit, um zunächst zu einem Kommunikationsmedium und in der Folge zu einer Plattform für Inhalte und Dienstleistungen zu werden, die ab den 90er Jahren Platz für kommerzielle Unternehmungen bot. Die vorherrschenden Anwendungen ergaben sich aus individuellen Entscheidungen und wurden zwangsläufig nicht zentral geplant. Sie entstanden als Nebenprodukt der Kommunikation zwischen den einzelnen Netznutzern. Für den ersten Browser, die ersten E-Mail Programme, das www und Linux ist dies belegt (vgl. NAUGHTON, 2000, S. 243-250 Mosaic, S. 140-150 E-Mail, S. 233 www, S. 202-204 Linux). Open Source ermöglicht Nutzung und Änderung der zugrundeliegenden Software unter bestimmten, von den jeweiligen Open Source Lizenzen vorgegebenen Bedingungen. Sowohl Erstellung (vgl. JULLIEN und ZIMMERMANN, 2011, S. 2) als auch Nutzung können innerhalb dieses Rahmens auch entgeltlich erfolgen (vgl. FERSHTMAN und GANDAL, 2011a, zu Motiven und Auswirkungen der kommerziellen Nutzung), bspw. wenn neben dem reinen Programm auch dessen Support gewährleistet werden soll. Die Innovationswirkung von FLOSS (vgl. GOSH u. a., 2006, S. 93) scheint hauptsächlich im Verkauf und in der Pflege der Software sowie in der Bereitstellung von speziell auf Einzelkunden zugeschnittener Services zu liegen. Allerdings ist die durchschnittliche Innovationshöhe tendenziell kleiner als in anderen Bereichen. Auch wenn der Anteil dieser Nutzungsform an der Gesamtnutzung des Netzes zurückgegangen ist, ist sie aus innovationspolitischer Sicht immer noch bedeutsam.

Die Open Source Bewegung gewinnt durch die Integration mit herkömmlichen Märkten<sup>6</sup> (GOSH u. a., 2006, S. 17) an Bedeutung. Dennoch gibt es kaum Literatur bezüglich ihrer ökonomischen Relevanz, insbesondere ihrer Relevanz für Innovationen. Bei der Nutzung von FLOSS durch europäische Unternehmen handelt es sich um einen relevanten Teil des Software Marktes (vgl. GOSH u. a., 2006, S. 18-19, Abb. 1-3). Interessanterweise scheint die Relevanz von FLOSS in den USA im Bereich Telekommunikation besonders hoch zu sein (vgl. GOSH u. a., 2006, S. 22 sowie S. 23, Abb. 6). Da die Standards, auf denen das Netz basiert, zu den FLOSS Technologien zählen (GOSH u. a., 2006, S. 44), könnten allerdings alle Studien zur Auswirkung des Internets auch als Studien zur Auswirkung von FLOSS interpretiert werden. Hier wird der Begriff etwas enger gefasst und der Fokus auf aktuelle Entwicklungsprojekte gelegt.

Die wirtschaftliche Relevanz (vgl. JULLIEN und ZIMMERMANN, 2011, S. 12-15 zur Wettbewerbssituation bei FLOSS) von Open Source Software ist bei einem Wiederbeschaffungswert

<sup>6</sup>Vgl. JULLIEN und ZIMMERMANN (2011, S. 2) für Beispiele traditioneller Unternehmen, die für die Lösung von Teilproblemen auf Open Source zurückgreifen, FERSHTMAN und GANDAL (2011b) für einen Literaturüberblick zu Open Source mit Fokus auf der empirischen Relevanz entsprechender Projekte.

der 2006 verfügbaren FLOSS in Höhe von 100 Mrd. Euro gegeben (vgl. GOSH u. a., 2006, S. 49). Interessanterweise gehört die Festschreibung der Netzneutralität weder in Form von BE noch als EQ oder ZPR zu den aufgezählten möglichen wirtschaftspolitischen Instrumenten zur Förderung entsprechender Innovationen (vgl. GOSH u. a., 2006, S. 12), und das obwohl das Thema zu diesem Zeitpunkt in den USA bereits intensiv diskutiert wurde. Die überproportionale Relevanz von FLOSS für die Beschäftigung im IT Bereich, vor allem aufgrund der starken Präsenz mittlerer und kleiner Unternehmen, wird besonders betont (GOSH u. a., 2006, S. 10). Die Menge des FLOSS-Codes scheint sich alle 18 - 24 Monate zu verdoppeln (GOSH u. a., 2006, S. 49), sodass die absolute Innovationsgeschwindigkeit im Bereich FLOSS höher liegt als die Rate, mit der sich die elektronisch gespeicherte Information verdoppelt (alle 3,5 - 5 Jahre, vgl. [http://www.zeit.de/1997/21/Die\\_Springflut\\_der\\_Daten](http://www.zeit.de/1997/21/Die_Springflut_der_Daten)). Aufgrund fehlender Vergleichsdaten für die Entwicklung proprietärer Software können keine direkten Aussagen bezüglich der relativen Innovationsgeschwindigkeit im Bereich FLOSS hergeleitet werden. Da Code in die Projektdatenbanken aufgenommen wird, wenn andere Beitragende von ihm überzeugt sind, sollte sich das Qualitätsproblem für FLOSS in geringerem Maße stellen als für andere elektronisch gespeicherte Daten. Solange es sich lediglich um inkrementelle Änderungen an bestehenden Programmen handelt, ist ein stetiger Reviewprozess durch die Verbreitung und den Gebrauch der Updates sichergestellt. Damit kann FLOSS sowohl zu schneller Entwicklung als auch zu einer raschen Markteinführung beitragen (GOSH u. a., 2006, S. 122). Zudem steht zu vermuten, dass große Projekte durch die fehlende Koordinationsnotwendigkeit bei FLOSS bestehende Ressourcen effizienter nutzen und so weniger stark durch fallende Grenzproduktivität betroffen sind (vgl. GOSH u. a., 2006, S. 53-54 sowie die dort zitierte Literatur). Möglicherweise ein Grund, weshalb sich auch kommerzielle Unternehmen an derartigen Projekten beteiligen.

Aus individueller Sicht könnte die Beteiligung an FLOSS Projekten zum Aufbau von Humankapital insbesondere im Bereich der Teamarbeit und des Managements beitragen und damit weit über die Aneignung von Kenntnissen über die jeweilige Software oder allgemeinen Programmiererfahrungen hinausgehen (GOSH u. a., 2006, S. 65-66). Ein indirekter Effekt von FLOSS auf das Innovationspotential der Volkswirtschaft ist damit ebenfalls wahrscheinlich (vgl. GOSH u. a., 2006, S. 153-171, für einen Versuch der Quantifizierung). Der Humankapitalaufbau durch die Nutzung von FLOSS ist der für die Innovationswirkung der FLOSS relevanteste Einzeleffekt. Historisch spricht einiges dafür, dass Forschungsförderung ein effizienterer Weg für die Förderung von Innovationen im Bereich FLOSS ist. Einige der bekanntesten Open Source Software Programme (u. a. Mosaic als erster Browser (NAUGHTON, 2000, S. 241-254) und wesentlich bekannter die erste Version des Page Rank Algorithmus) wurden an Universitäten entwickelt und durch öffentliche Gelder finanziert, ohne dass in jedem Fall ein konkreter Entwicklungsauftrag oder ein entsprechendes Budget für ein derartiges Programm vorlag (JULLIEN und ZIMMERMANN, 2011, S. 8). Hinzu kommt, dass bestehende Open Source Projekte teilweise durch Bereitstellung von Servern etc. durch Universitäten unterstützt, im Endeffekt also über öffentliche Gelder teilfinanziert werden. Auch Richtlinien zur Berücksichtigung von FLOSS bei öffentlichen Aufträgen könnten in diesem Bereich eine größere Innovationswirkung entfalten als eine Festschreibung von Datenweiterleitungsstandards, deren Notwendigkeit für die weitere Entwicklungszusammenarbeit im Bereich FLOSS von den Beteiligten nicht behauptet wird.

Werden Patente als Indikator für F&E-Outputs betrachtet, ergibt sich ebenfalls kein zwingender Hinweis zur Notwendigkeit der Netzneutralität. Die Datenbank des deutschen Patent-

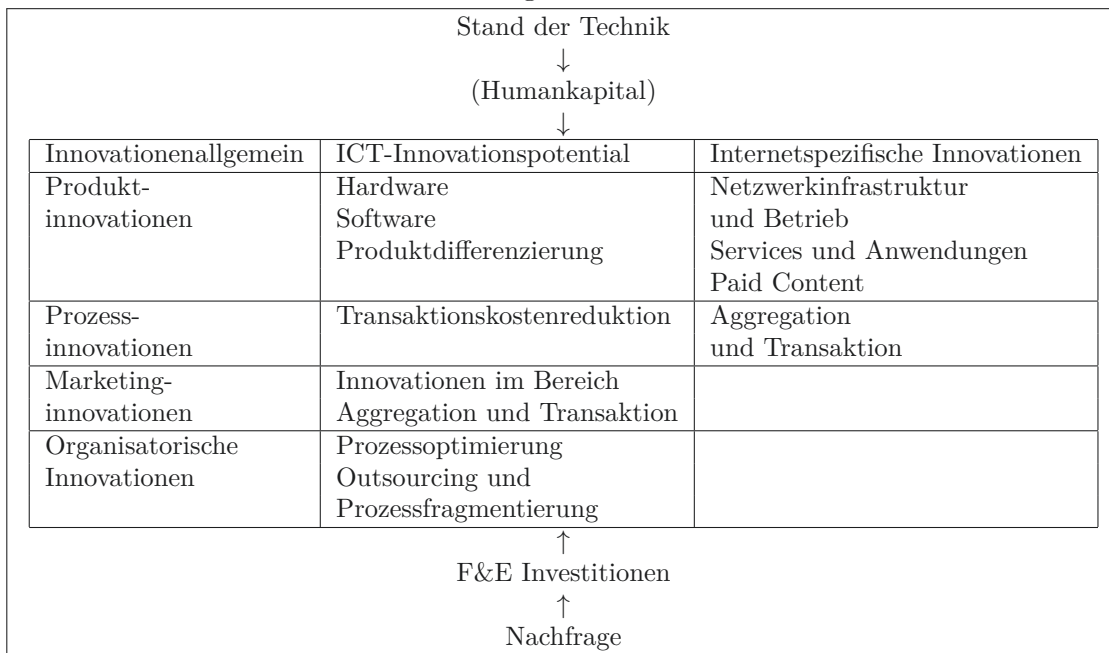
und Markenamtes zu internationalen Patenten deckt ein breites Spektrum an Ländern (für 50 Länder stehen Daten zu Patentveröffentlichungen innerhalb der aktuellen Kalenderwoche zur Verfügung, historische Daten sind für eine große Zahl weiterer Länder vorhanden) sowie einen großen Zeitraum ab. Bereits eine flüchtige Analyse der über <https://depatisnet.dpma.de> dokumentierten Patente zeigt, dass das Priorisierungsregime für die Inventionsergebnisse nachrangig sein dürfte. Immerhin 245384 Patente beziehen sich in ihren Volltextbeschreibungen auf das Internet, wohingegen nur 2751 Patente (knapp  $\frac{1}{90}$ ) den Begriff QoS erwähnen und 347 Patente Best-Effort (also  $\frac{1}{8}$  der QoS Zahl) nennen.

Das Internet bietet einen zusätzlichen Absatzweg für den Einzelhandel. Trotz der Ausweitung der Zahl gehandelter Produkte, der Verkürzung von Logistikketten und des zunehmenden Einbezugs von Privathändlern in große Plattformen (vgl. ANDERSON, 2006) ist jedoch davon auszugehen, dass es sich bei OnlineRetail lediglich um eine Migration bestehender Geschäftsmodelle in das Internet handelt. Durch die Verfügbarkeit von präziseren Informationen über Angebot und Nachfrage steigt nachweislich die Produktverfügbarkeit (vgl. CARLSSON u. a., 2011, S. 24) sogar bei konstanten Transportkosten.

Innovationspotential für den Einzelhandel besteht in der zunehmenden Integration des bestehenden Ladengeschäftes mit Online-Geschäftsmodellen (EHI RETAIL INSTITUTE, 2012, S. 19). Gerade aus Sicht der Produzenten ermöglichen Online- Handel und digitales Marketing dabei eine Emanzipation der Produzenten vom herkömmlichen Einzelhandel (vgl. BURMANN und KIEFEL, 2011, S. 41). Die Innovationspotentiale liegen in der Kundenkommunikation, im Warenmanagement und in der Nutzung von ICT als Input zur Verbesserung interner Prozesse und der konsistenten Umsetzung entsprechender Änderungen. Entsprechende Entwicklungen zeichnen sich bspw. bei Amazon in der Kooperation mit Drittanbietern ab.

Ein Geschäftsmodell, das Online wesentlich leichter zu realisieren ist als Offline, sind Plattformmärkte. Hier sind insbesondere die Märkte für Suchmaschinen, soziale Netzwerke, Auktionsplattformen sowie Verkaufs- und Dienstleistungsportale zu nennen, die bestehende gesamtwirtschaftliche Wertschöpfungsketten ergänzen. Im Folgenden wird das jeweilige Innovationspotential dieser Teilbereiche des Netzes kurz diskutiert. Da es sich jeweils um Inhalte und Anwendungen handelt, gehören eventuelle Innovationen zu den internetspezifischen Innovationen und sind somit direkt vom Priorisierungsregime betroffenen. Die Relevanz des Priorisierungsregimes ist aufgrund des geringen Anteils der Datenübertragungskosten an den Gesamtkosten wahrscheinlich gering. Eine abschließende Bewertung ist aufgrund der Datenlage leider nicht möglich. Die meisten Effekte sind auf Unternehmensebene nur schwer zu messen. So könnte die positive Wirkung der Verfügbarkeit von Breitband für Endkonsumenten auf die Produktivität (z.B. bei Telearbeit) fälschlicherweise der Unternehmensnutzung von ICT zugerechnet werden (CZERNICH u. a., 2011, S. 509). Auch ein positiver Einfluss des Netzzugangs und der Netzqualität auf das individuelle Einkommen ist wahrscheinlich, wobei der Effekt innerhalb der OECD Länder erst ab einer höheren Verbindungsqualität auftritt als in den Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika (BRICS), dort ist bereits der Netzzugang hinreichend für Einkommenserhöhungen (vgl. ROHMAN und BOHLIN, 2013, S. 15-18).

Abbildung 7.2: Innovationen



Quelle: eigene Darstellung unter Verwendung des Oslo Manual der OECD (BLIND, 2011, S. 4 f. SPIEZIA, 2011, S. 103). Für die allgemeinen Innovationen, ICTNET (2011), für das ICT-Innovationspotential und KOLLER u. a. (vgl. 2013, S. 9, 28-29) für die internetspezifischen Innovationen.

### 7.1.3 Fazit: Innovationsindikatoren und Priorisierungsrelevanz

Ausgehend von der Relevanz der ICT für die Produktivitätsentwicklung und des positiven Einflusses der Breitbandverfügbarkeit ist eine Innovationsrelevanz des Internets zu bejahen. Da jedoch ein beträchtlicher Teil des Effektes durch den Zugang zum Internet und nicht durch die verfügbare Bandbreite generiert zu werden scheint, ist bereits die Beziehung zwischen Anschlussqualität und Innovationen weniger stark ausgeprägt und eine Relevanz des gewählten Priorisierungsregimes aus den vorhandenen Studien nicht ersichtlich. Von den untersuchten Innovationsindikatoren (Unternehmensgründungen, Humankapital als F&E-Input, Unternehmensaktivitäten, Unternehmensproduktivität und Patente (bzw. FLOSS-Output) als F&E-Output) weisen lediglich die Kommunikationsaktivitäten einen plausiblen Wirkungskanal für einen Einfluss des Priorisierungsregimes auf, wobei die Einhaltung von Mindeststandards (universelle Konnektivität) höchstwahrscheinlich hinreichend für das Weiterbestehen der positiven Innovationswirkungen des Netzzugangs und der Datenweiterleitungsgeschwindigkeit ist. Es gibt keinen Hinweis auf die Vorteilhaftigkeit einer der in den Modellen vorgeschlagenen Priorisierungsvarianten (EQ, BE, ZPR). Qualitätsdifferenzierung im Netzbetrieb und die Optimierung des Datentransports für die Bedürfnisse spezifischer Endnachfrager oder CP ermöglichen eine breitere Produktpalette und damit zusätzliche Innovationsmöglichkeiten sowohl im Netzbereich als auch bei den Inhalten und Anwendungen. Dies spricht für die Zulassung von QoS. Die Argumentation bewegt sich dabei immer noch im Bereich der internetspezifischen Innovationen (vgl. Abbildung 7.2), obwohl die eigentliche Innovationsrelevanz des Internets über die Auswirkungen auf das Humankapital eine gesamtwirtschaftliche Bedeutung hat. Bei einer Interpretation des Internets als GPT besteht ein allgemeiner Wirkungskanal zwischen Produktivitätssteigerungen und der Tech-

nologie, der eine Innovationswirkung des Internets zwar wahrscheinlich macht, jedoch keinen zwingenden Hinweis für die Relevanz des Priorisierungsregimes liefert.

## 7.2 Rahmenbedingungen für Innovationen

Innovationen werden durch verschiedene Faktoren<sup>7</sup> gefördert bzw. verhindert. Der folgende Abschnitt referiert die vorherrschenden Hypothesen über die Determinanten von Innovationen aus der Perspektive der Informatik (Unterabschnitt 7.2.1) und aus der Perspektive der Ökonomie (Unterabschnitt 7.2.2). Während die technische Perspektive die Bedeutung grundlegender Architekturentscheidungen für die Innovationsoffenheit von Systemen betont, werden aus der Perspektive der Ökonomie sowohl technologische Rahmenbedingungen (science and technology-push), die Nachfrage (demand-pull), komplexe Innovationssysteme sowie die Wettbewerbsintensität als relevant betrachtet. Die einzelnen Erklärungen für Innovation schließen sich dabei keinesfalls gegenseitig aus, sondern determinieren gemeinsam Innovationshäufigkeit und -höhe (vgl. NEMET, 2009, S. 701-702).

### 7.2.1 Technische Rahmenbedingungen von Innovationen - Offene Architektur und Innovation

Im Gegensatz zur vorangegangenen Diskussion ist die Perspektive durch einen technischen Blick auf die Umgebung Internet geprägt und wird von Argumenten aus dem Umfeld der Softwareentwicklung bereichert. Zunächst wird das grundlegende Argument der Netzneutralitätsbefürworter bezüglich der negativen Anreizwirkung geschlossener Systemumgebungen für Innovationen an Systemkomponenten und Prozessen innerhalb des Systems vorgestellt. Die Bedeutung dieser Argumentation bei der Wahl des Priorisierungsregimes wird im Anschluss diskutiert.

Die Wahl zwischen offenen und geschlossenen Systemen gehört zu den grundlegenden Architekturentscheidungen und beeinflusst maßgeblich das Ausmaß, in dem Dritte Innovationen innerhalb des Systems generieren können (SCHEWICK, 2005, S. 35). Architekturentscheidungen setzen Rahmenbedingungen für den Wettbewerb innerhalb des betrachteten Systems, indem sie die Kosten der Nutzung und Weiterentwicklung bestehender Architekturkomponenten sowohl für die ursprünglichen Systemarchitekten als auch für ihre Nachfolger und Konkurrenten bestimmen (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 39). Mögliche Innovationsobjekte sind sowohl physische Systemkomponenten als auch Protokolle und Verfahren innerhalb des Systems. Die Argumentation lässt sich kaum auf neue Geschäftsmodelle übertragen, die auf einem System aufsetzen und es lediglich für den Vertrieb von Daten und Produkten nutzen (vgl. MOCH, 2011, S. 1 zu E-commerce als Vertriebsweg). Sie besitzt lediglich für internetspezifische (Soft- und Hardware) Innovationen bzw. Innovationen im Bereich Netzwerkinfrastruktur und Betrieb Gültigkeit (vgl. Abbildung 7.2, S. 264). Das Internet selbst ist ein modulares System. Notwendige Informationen zur Nutzung einer Schnittstelle sind

<sup>7</sup>Allgemeine Umweltbedingungen können für die Verbreitung einer Innovation essentiell sein (vgl. SCHUMPER, 1939, S. 167, am Beispiel des Automobils). Die Frage ist, für welche Innovationen das Internet in seiner derzeitigen Form eine notwendige Randbedingung darstellt und ob Priorisierung für zukünftige Entwicklungen eine ebenso bestimmende Voraussetzung ist, wie es die Existenz geteilter Straßen für die Verbreitung von Fahrrädern und Autos war.

vollständig spezifiziert und stehen sichtbar zur Verfügung (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 71). Falls eine QoS-basierte Datenweiterleitung mit diesem Prinzip brechen würde, besäßen die jeweils Priorität anbietenden ISP exklusive Informationen und verfügten so über proprietäre Schnittstellen, welche die Möglichkeiten unabhängiger Entwickler einschränkten. Die unterstellte Notwendigkeit einer Wahl zwischen zentralen und dezentralen Systemen bei der Festbeschreibung von Priorisierungsmöglichkeiten besteht aufgrund der Abwärtskompatibilität des Internets nicht. Die befürchtete zunehmende Zentralisierung und Entmodularisierung des Netzes betreffe lediglich priorisiert beförderte Daten. Dennoch werden die Argumente der Netzneutralitätsbefürworter hier ausführlich dargestellt.

Das Design der einzelnen Schnittstellen bestimmt die Flexibilität des Gesamtsystems, je geringer die *Koppelung* und je höher die *Kohäsion*, desto geringer die Komplexität der einzelnen Module aufgrund ihrer strukturellen Unabhängigkeit (SCHEWICK, 2005, S. 75). Die resultierenden (relativ) leicht verständlichen und leicht zu testenden Bestandteile des Systems reduzieren die von der Architektur an das einzelne Modul gestellten Anforderungen und belassen den Entwicklern der einzelnen Module eine vergleichsweise große Freiheit (SCHEWICK, 2005, S. 75). Die einzigen Festlegungen in einem derartigen System betreffen das Design der Schnittstellen. Alle anderen Entscheidungen werden bei der Erstellung der einzelnen Systemkomponenten getroffen. Dies führt in einem offenen System zur Möglichkeit eines evolutiven Wettbewerbs zwischen einzelnen Lösungen und damit zur Reversibilität von Entscheidungen bezüglich der Systemkomponenten (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 76). Bei einer auf Schichten basierenden Architektur handelt es sich um eine spezielle Umsetzung von Modularität, die Komplexität reduziert, indem Informationen bezüglich der Schnittstelle ausreichen, um Interaktionen zwischen den einzelnen Schichten zu ermöglichen, ohne dass detaillierte Informationen in Bezug auf den inneren Funktionszusammenhang der einzelnen Schichten notwendig wären (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 80). Offene Systeme müssen zwangsläufig eine gewisse Modularität aufweisen, um dezentrale Entscheidungen verkraften zu können. Proprietäre Systeme bedingen nicht notwendigerweise einen höheren Integrationsgrad. Auch wenn Entscheidungen zentral getroffen werden können, heißt dies nicht, dass auf Modularität verzichtet werden muss, falls diese die bestehenden Probleme effizienter löst. Insofern greift die Gleichsetzung von proprietären und integrierten Systemen zu kurz.

### **Architektur und Innovationskosten**

Innovationskosten steigen mit zunehmendem *Integrationsgrad* des Systems (SCHEWICK, 2005, S. 290). Innovations- und Diskriminierungsanreize für den ISP nehmen mit dem Integrationsgrad tendenziell zu (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 292 f.), die Zahl der möglichen Innovatoren sinkt mit dem Integrationsgrad des Systems (SCHEWICK, 2005, S. 293). Die Anpassungskosten des Netzes an die Innovation steigen mit zunehmendem Integrationsgrad (SCHEWICK, 2005, S. 294). Die Kosten einer Innovation sind daher architekturabhängig, die zu erwartenden Erlöse nicht. Generell sinken die allgemeinen Innovationsanreize mit steigenden Kosten (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 133). Da eine modulare Architektur keine/geringere Folgekosten der Innovationen aufweist, abhängig davon, ob bestehende sichtbare Information bezüglich der Schnittstelle verändert (dann sind die Kosten höher) oder neue sichtbare Information ergänzt wird oder nur nicht sichtbare Information betroffen ist (keine Folgekosten durch Systemanpassungen, lediglich die Kosten der Innovation selbst), ist eine modulare Struktur tendenziell mit mehr Innovationen verbunden als eine integrierte (SCHEWICK, 2005,



S. 143; vgl. auch FARRELL und WEISER, 2003, S. 95). Zudem ist die Gruppe der potentiellen Innovatoren größer, da in einem modularen System mit offenen Schnittstellen alle und nicht nur die ISP über die notwendigen Informationen verfügen.

Aufgrund der Differenzen in den Kosten einer Innovation (Entwicklungs-, Umsetzungs- sowie Testkosten und die Kosten der Installation eines Programmes an mindestens zwei Endpunkten eines modularen Systems im Gegensatz zum Neudesign, der Neuumsetzung sowie dem Test einer großen Zahl von Systemkomponenten eines innerhalb des Netzkerns und der Peripherie eines integrierten Systems) ist zu erwarten, dass auf dem E2E-Prinzip basierende Systeme eine größere Zahl an Innovationen anziehen als integrierte Systeme. Dieser Unterschied dürfte sich am deutlichsten in der Zahl der für die jeweiligen Systeme zur Verfügung stehenden Anwendungen bemerkbar machen (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 171). Beim Vorherrschen integrierter Architekturen ist eine Marktstruktur mit vorwiegend vertikal integrierten Unternehmen oder zumindest einem Geflecht eng miteinander kooperierender Unternehmen wahrscheinlich, die jeweils über eigene proprietäre Systeme verfügen. Demgegenüber kann ein modulares System zwar eine ähnliche Marktstruktur produzieren. Es erleichtert jedoch die Entflechtung einzelner Produktionsschritte, indem es die Unternehmen in die Lage versetzt, die Entwicklung von Komponenten auszulagern (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 219).

Modulare Architekturen sind zudem eine Grundvoraussetzung für das Entstehen von Märkten im ICT Bereich. Eine spezifische Architektur kann als Standard zur Grundlage eines Clusters werden, innerhalb dessen Unternehmen mit der jeweiligen Architektur kompatible Komponenten entwickeln und vertreiben. Durch die Unterteilung der Architektur in Module kommt es dazu, dass Unternehmen, die auf mehreren Architekturebenen Lösungen anbieten, gegenüber Anbietern, die auf einer dieser Ebenen tätig sind, als Konkurrenten auftreten. Anbieter von Produkten für vor oder nachgelagerte Ebenen vertreiben Komplemente, somit besteht keine Konkurrenzbeziehung zwischen diesen Unternehmen. Wettbewerb findet bei modularen Systemen im Gegensatz zu integrierten Systemen nicht zwischen den Architekturen als Ganzes statt, sondern lediglich zwischen individuellen Lösungen für die auf den einzelnen Ebenen bestehenden Designprobleme (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 219). Innerhalb einer solchen Umwelt könnten kleine, spezialisierte Unternehmen auf Grund von Skaleneffekten und Lernkurvenvorteilen bei der Entwicklung gegenüber integrierten Unternehmen im Vorteil sein (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 220).

### **Priorisierungsregime und Modularität**

Der logische Aufbau in Form von Schichten begünstigt drei spezifische Formen unabhängiger Innovationen: die Entwicklung neuer Protokolle, die an Transport oder Anwendungsschicht ansetzen, die Entwicklung neuer Protokolle, die auf der physischen Netzwerktechnologie aufsetzen und die Entwicklung neuer Umsetzungen für bestehende Komponenten und Subsysteme (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 227). Alle diese Innovationen zählen zu den internetspezifischen Innovationen. Die drei Marktsegmente unterscheiden sich in der Höhe der für Entwicklung, Produktion und Vertrieb einer Innovation notwendigen Aufwendungen deutlich voneinander (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 227). In allen Fällen begrenzt die Modularität die notwendige Minimalkapazität der Unternehmen und damit die Höhe der notwendigen Investitionen (SCHEWICK, 2005, S. 228). Geringe Kosten der Entwicklung und Distribution im Anwendungsbereich vergrößern die Zahl der potentiellen Innovatoren.

Bei der Diskussion unterschiedlicher Priorisierungsregime gehen Befürworter der Netzneutralität zu Vergleichszwecken von einem *hypothetischen intelligenten Netzwerk* aus, das sich der über das Netzwerk ablaufenden Anwendungen bewusst ist und sie kontrollieren kann. Es verschafft dem Netzwerkbetreiber annahmegemäß die Möglichkeit, nicht nur zwischen einzelnen Anwendungsklassen, sondern sogar zwischen spezifischen einzelnen Anwendungen zu diskriminieren (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 236). Während bei unterschiedlichen Datenklassen die Vermutung naheliegt, dass die auf ihnen basierenden Anwendungen tendenziell in einer weiten Substitutionsbeziehung stehen, ist durch Diskriminierung zwischen Anwendungen einer Datenklasse ein Eingriff in den Wettbewerb zwischen nahen Substituten (bspw. eigenen VoIP Angeboten des Netzbetreibers und entsprechenden Diensten anderer Anbieter) möglich. Eine rein technische Rechtfertigung für den Eingriff in den Datentransport ist innerhalb der gleichen Datenklasse weniger wahrscheinlich. Priorisierung und damit eventuell einhergehende proprietäre Protokolle würden unter derartigen Umständen zu einem Wettbewerbsproblem.

Aus Sicht des Netzbetreibers würde ein intelligentes Netzwerk zunächst die Möglichkeit zur Diskriminierung gegen bestimmte Anwendungen bzw. zu ihrem Ausschluss und in der Folge die Möglichkeit der Preisdifferenzierung für Datenübertragungsdienstleistungen mit sich bringen. Diese zusätzlichen Strategieoptionen des Netzbetreibers reduzieren die Innovationsanreize unabhängiger Entwickler im Vergleich zu nicht-intelligenten Netzwerken (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 237). Endnutzer könnten von stärkerem Qualitätswettbewerb zwischen den ISP sowie einer Zunahme von am Markt vertretenen CP und damit des Wettbewerbs profitieren (vgl. YOO, 2008, S. 212). Selbst wenn im Augenblick die Gefahr des Verdrängungswettbewerbs durch den Netzbetreiber nicht gegeben scheint, besteht jedoch für Entwickler eine Unsicherheit bezüglich der Anreize der ISP zum Imitationswettbewerb und zur Abschöpfung der Innovationsrenten bei erfolgreichen Marktvorstößen. In diesem Fall trügen die Entwickler das ursprüngliche Risiko und ein zusätzliches Risiko bezüglich zukünftiger Marktbedingungen (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 277). Da in einem E2E Netzwerk keine Möglichkeit der Preisdiskriminierung nach Anwendungen gegenüber den Endkunden besteht, bleibt den Endkunden eine größere Konsumentenrente, die von den Anwendungsanbietern abgeschöpft werden kann und somit deren Innovationsanreize erhöht (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 279 f.). In intelligenten Netzen mögliche Preisdiskriminierung würde Verzerrungen innerhalb des Inhalte- und Anwendungsmarktes bedingen und Anwendungen durch eine zwangsweise Vermarktung mit Premiumservices benachteiligen. Dies führt zu einer im Vergleich geringeren Marktgröße und damit geringeren Profiten (SCHEWICK, 2005, S. 283). Das Argument beruht darauf, dass entsprechende Anwendungen bei Best-Effort Übertragungsqualität tatsächlich konkurrenzfähig gewesen wären. Liegen die Kosten für QoS unter den durch die Verzögerung entstehenden Kosten, führt Preisdiskriminierung für auf QoS angewiesene Anwendungen zu einer Ausweitung des erreichbaren Marktsegmentes. Die Gefahr der exklusiven Bereitstellung von Premiuminhalten über vertikal integrierte ISP wird möglicherweise deutlich überschätzt (vgl. GANUZA und VIECENS, 2012, S. 164).

In der Realwirtschaft ist die Mehrzahl der Innovationsprojekte weder besonders kostenintensiv (die Verteilung der Innovationskosten zeigt, dass nur eine geringe Zahl der Projekte mit sehr hohen Investitionskosten verbunden ist) noch vom technischen Standpunkt aus betrachtet unsicher (vgl. OBERENDER, 1987, S. 14 sowie die dort verwendete Literatur). Dies dürfte im Bereich ICT ähnlich sein. Das Argument der Unsicherheitsreduktion über die Festschreibung von BE und EQ trägt also allenfalls für radikale Innovationen. Da ra-

dikale Innovationen sowohl seltener vorkommen, als auch weniger planbar sind und damit die Intensität des Zusammenhangs zwischen Forschungsanstrengungen und dem erwarteten Verhältnis von Auszahlungen und Kosten der Innovation deutlich geringer sein dürfte als im Fall der inkrementellen Innovationen, dürfte der Trade-off zwischen der potentiellen Reduktion radikaler Innovationen und der Begünstigung inkrementeller Innovationen zu einem Anstieg der Innovationen insgesamt durch die Möglichkeit der Priorisierung führen.

Beim generellen Vergleich der Wohlfahrtseffekte unterschiedlicher Umgebungen für Anwendungsinnovationen betont SCHEWICK (2005), dass die Zahl der Innovatoren den negativen Effekten der Unsicherheit von Innovationen entgegenwirken kann und die evolutive Anpassung des Gesamtsystems an eine sich verändernde Umwelt aufgrund der größeren Heterogenität einer Vielzahl kleiner Unternehmen im Vergleich zu einem großen (integrierten) begünstigt (SCHEWICK, 2005, S. 299, 304 ff.). Da zentralisierte Systeme die Zustimmung der kontrollierenden Instanz für Innovationen bedingen, stammen Innovationen in entsprechenden Systemen entweder von der Schnittstelle kontrollierender Unternehmen oder können von diesen in ihrem Tempo beeinflusst werden. In offenen Systemen tragen Altsassen und Marktneulinge gleichberechtigt zu den Innovationen bei, ohne dass eine Koordination notwendig wäre (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 311). Während für den Altsassen die versunkenen Kosten einen Anreiz zum Verbleib bei der bestehenden Technologie darstellen, der durch die zurückgelegte Lernkurve und damit einhergehende Kostenvorteile noch verstärkt wird, bestehen diese Effekte für neu auf den Markt hinzutretende Unternehmen nicht (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 312 f.). Tatsächlich verfügt der Incumbent über geringere Innovationsanreize, da er bei einer erfolgreichen Innovation bereits bestehende Monopolgewinne durch neue ersetzt, während der Newcomer nicht auf bestehende Monopolgewinne verzichtet. Solange die strategischen Vorteile einer Innovation nicht einbezogen werden, sind die jeweiligen Auszahlungen für den Newcomer also systematisch höher als für bereits am Markt aktive Unternehmen, da der Incumbent eigene Gewinne kanibalisiert (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 313). Allerdings bestehen für den Incumbent Innovationsanreize, falls Innovationen den Marktzutritt von Konkurrenten wirksam verhindern und so Monopolgewinne erhalten (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 314).

Während die Teilnahme von Newcomer am Innovationswettbewerb sowohl über die größeren Innovationsanreize der Newcomer als auch über zusätzliche Innovationen des Incumbent durch die reine Drohung eines Marktzutritts die Summe der Innovationen erhöht (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 315), sollte der Incumbent jene Innovationen vorantreiben, die seinen bisherigen Ressourcen, seinen spezifischen Stärken und seiner Marktposition angemessen sind. Newcomer dürften Innovationspotentiale außerhalb dieses Rahmens früher bemerken und über einen spezifischen Vorteil in diesem Bereich verfügen (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 317). Das Vorurteil des Incumbents gegenüber disruptiven Innovationen wird durch dessen Organisationsstruktur und das F&E-Management in der Regel verstärkt (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 321). Daher sind Projekte, die über Risikokapital finanziert werden risikoreicher und damit potentiell drastischer als In-House Innovationen (SCHEWICK, 2005, S. 324-329). Die dem Internet zugrunde liegende Designentscheidung ging von der Prämisse aus, dass langfristigen Entwicklungsmöglichkeiten des Systems, der Unabhängigkeit der einzelnen Anwendungen und der Verlässlichkeit des Gesamtsystems eine größere Bedeutung zukommt als einer kurzfristigen Performance-Verbesserung (vgl. SCHEWICK, 2005, S. 353).

Die Entscheidung für eine modulare Netzstruktur bedeutet jedoch keinesfalls, dass parallele Entwicklungen in der Netzstruktur, darunter auch solche, die mehrere der bisher beste-

henden Ebenen zu einer zusammenfassen, prinzipiell nicht mit dem Grundgedanken des Netzes vereinbar sind. Im Gegenteil, solange die ursprünglichen Schnittstellenspezifikationen berücksichtigt werden, bleibt das Internet ein modulares System und damit offen für Innovationen von außen. Allerdings besteht ein Problem, falls eine größere Geschlossenheit der Internet-Backbone-Infrastruktur mit QoS einhergeht. Schon jetzt ist die Nutzung der einzelnen Knoten innerhalb des Netzes höchst unterschiedlich. Während die Mehrzahl relativ unbedeutender Verbindungen innerhalb der *scale free structure* ohne sichtbare Funktionalitätsbeeinflussung gekappt werden könnte (vgl. WERBACH, 2009, S. 396), sind einige stark vernetzte zentrale Knotenpunkte essentiell für die Funktionalität des Netzes. Hieraus resultiert eine größere Angreifbarkeit als häufig unterstellt (WERBACH, 2009, S. 396) und möglicherweise auch ein größeres Potential für die Ausweitung der Marktmacht der sie kontrollierenden Anbieter. Diese Gefahr ist jedoch eher sekundär (vgl. WERBACH, 2009, S. 346), zumal Nutzer innerhalb eines neutralen Netzes weniger wahrscheinlich die ihren eigenen Anforderungen entsprechende Netzeigenschaften durch die Wahl des ISP erzielen können (vgl. WERBACH, 2009, S. 375 zur Abhängigkeit der Netzeigenschaften vom ISP bei Nichtneutralität) und bei hinreichend divergierenden Endkonsumentenansprüchen das Netz nicht zu uniform werden sollte.

## 7.2.2 Determinanten von Innovationen aus ökonomischer Sicht

Zu den möglichen Determinanten von Innovationen zählen die technologische Entwicklung, die Nachfrage und die Intensität des am Markt herrschenden Wettbewerbs. Die jeweiligen Hypothesen werden hier vorgestellt, um die Relevanz des Priorisierungsregimes aus den jeweiligen Perspektiven zu beurteilen.

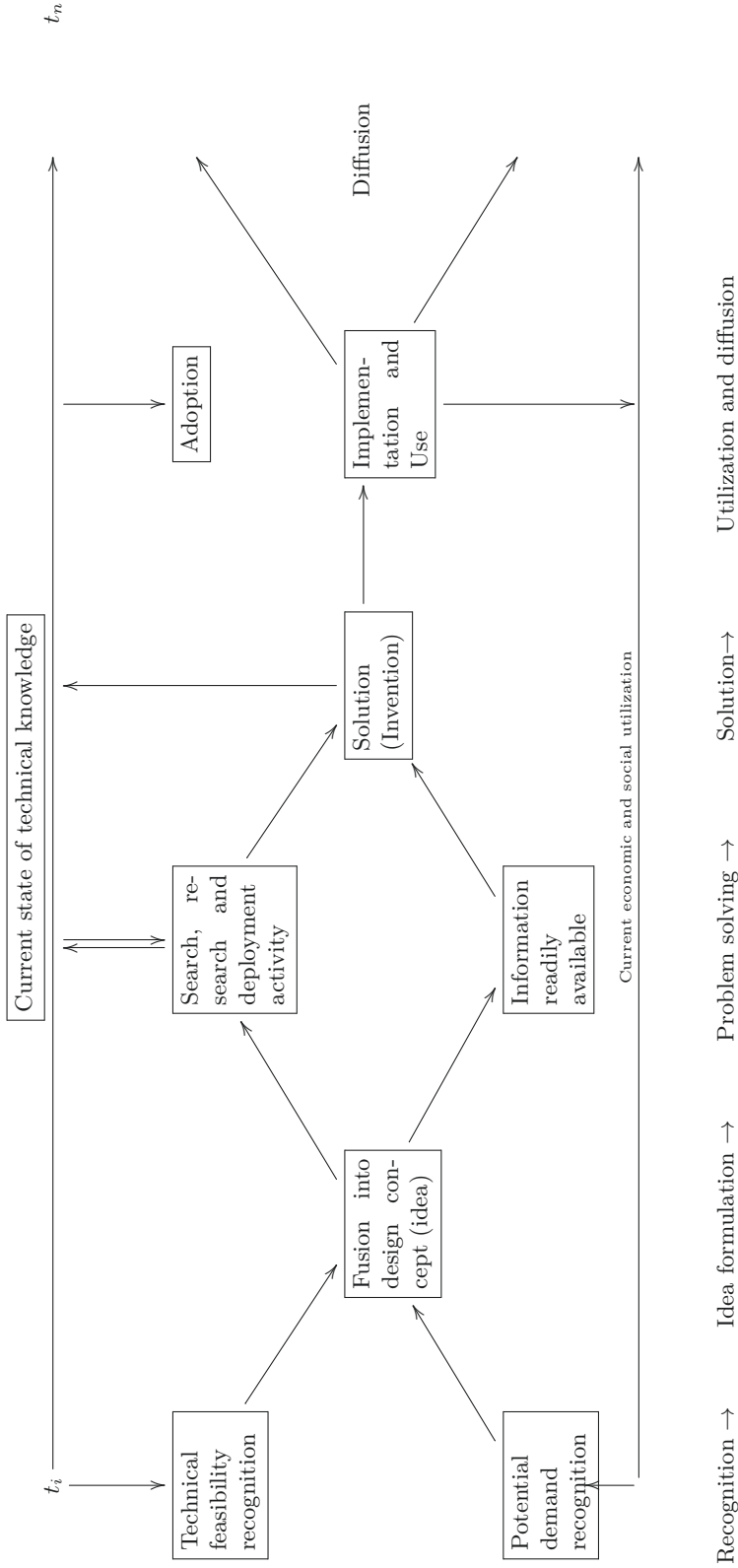
### Technologische Entwicklung

Finanzielle Ressourcen sowie der Sach- und Humankapitalstock bestimmen die Neuerungsfähigkeit eines Unternehmens (vgl. WEISS, 1998, S. 140). Die Neuerungswilligkeit wird von vergangenen Innovationserfolgen und den Marktchancen der Innovationen gestärkt (vgl. WEISS, 1998, S. 141). Beide gemeinsam determinieren in Kombination mit der vorhandenen Technologie die Innovationsfähigkeit von Unternehmen, also die "Fähigkeit eines Unternehmens, die Neuerung als Aktionsparameter einzusetzen". Die Relevanz der einzelnen Eigenschaften der Technologie des Internets für ihre Innovationswirkung wurde bisher von ökonomischer Seite kaum untersucht. Das Internet als grundlegende radikale Innovation könnte jedoch Folgeinnovationen sowohl im Prozess als auch im Produktbereich für Softwareunternehmen angestoßen haben (vgl. CARLO u. a., 2011, anhand einer ex-post Unternehmensbefragung).

Die *Science-Push These* unterstellt, dass der Erkenntnisfortschritt der Wissenschaft Innovationen treibt. Einzelne Innovationsphasen können klar voneinander abgegrenzt werden und folgen in einem vorhersagbaren Muster aufeinander. Die Invention geht der Innovation voraus, der ihrerseits die Markteinführung mit eventueller Imitation und Marktdurchdringung folgt (vgl. Abbildung 7.3 für den zeitlichen Ablauf). Neuerungen gehen hierbei von technisch führenden Unternehmen aus, deren Konkurrenten durch den Wettbewerb zur Übernahme der neuen Verfahren und Produkte gezwungen sind (WELSCH, 2005, S. 275 f.). Diese Kon-

zeptionalisierung von Innovationen hat mehrere Implikationen: zum einen ist die Förderung der Inventionen möglich, wobei diskutiert werden kann, ob diese effizienterweise über Förderung universitärer Grundlagenforschung und/oder unternehmensinterner F&E oder über die Zuweisung von Eigentumsrechten über Patente geschehen sollte. Da staatliche Akteure begrenzte Informationen besitzen sind sie mindestens ebenso versagensanfällig wie der Markt (vgl. HAYEK, 1945). Eine Verdrängung privater durch öffentliche Investitionen ist zu vermeiden (vgl. NEMET, 2009, S. 702 sowie die dort aufgeführte Literatur). Hinzu kommt die Schwierigkeit für die politischen Entscheidungsträger, aus der Vielzahl potentieller Projekte jene Investitionen mit der höchsten Rendite auszuwählen (vgl. HOWELL und GRIMES, 2010, S. 142, für die mit Breitband verbundenen speziellen Probleme). Für die Sicherstellung der Verbreitung bestehender Innovationen ist Wettbewerb notwendig. Ohne Wettbewerbsdruck besteht kein Anreiz zur Imitation des führenden Unternehmens, sodass sowohl Prozess- als auch Produktinnovationen eine suboptimale Verbreitung erfahren. Ausgehend von der *science push* Hypothese mit ihrer Wettbewerbsabhängigkeit technologiegetriebener Innovationen bestehen keine konfligierenden Anreize für Innovations- und Wettbewerbspolitik. Die Förderung von Grundlagenforschung als Teil der Innovationspolitik trägt sowohl direkt als auch indirekt über einen positiven Einfluss auf das Humankapital zu Innovationen bei. Da eine spezifische Innovationsförderung von staatlicher Seite, insbesondere, wenn sie innovationslenkend wirkt und Produktions- sowie Beschäftigungsstrukturen beeinflusst, nicht ungefährlich ist (vgl. OBERENDER, 1987, S. 18 sowie die dort zitierte Literatur), ist ein Priorisierungsregime, das systematisch bestimmte Anwendungstypen bevorteilt, schwer zu rechtfertigen. Es sollten vielmehr unterschiedliche Technologievarianten parallel existieren. Dabei können Rahmenbedingungen, die allen Akteuren, also sowohl den ISP als auch den CP, die Freiheit zur Innovation belassen, für die Innovationsgeschwindigkeit förderlicher sein als direkte Eingriffe (vgl. WEISS, 1998, S. 136, allgemein zu spezifischer Innovationspolitik). Relevant ist dies auch angesichts der möglichen Wirkung eines Priorisierungsregimes auf nicht-internspezifische Innovationen, die über den Bereich der ICT, also der Software und der mit ihr verbundenen Hardware sowie ICT-spezifischer Inhalte und Dienstleistungen, hinausgehen, da der Einsatz von ICT-Technologie als Input beim rein auf die internet-spezifische Innovationsauswirkung ausgerichteten Architekturargument zugunsten von E2E nicht hinreichend berücksichtigt wird. In diesem Bereich sind jedoch Notwendigkeiten für Performancegarantien besonders plausibel.

Abbildung 7.3: Das Modell von MEYERS und MARQUIS, 1969 zur Innovationsgerierung und Diffussion  
 Grafk aus GODIN und LANE (2013, S. 627) dort unter Verweis auf MEYERS und MARQUIS, 1969



## Nachfrage

Der *Demand Pull These* zufolge werden Innovationen durch die Nachfrage angeregt und gehen auf das Hinzutreten neuer oder die Intensivierung bereits latent vorhandener Bedürfnisse zurück bzw. auf das Anwachsen der Nutzergruppen (vgl. Abbildung 7.3 für den zeitlichen Ablauf).<sup>8</sup> Staatliche Akteure setzen über ausgeweitete oder veränderte Bedarfe direkt Innovationsimpulse, wenn private Innovationsanstrengungen auf öffentliche und private Nachfrage reagieren (vgl. WELSCH, 2005, S. 276).

Diese Interpretation des Innovationsprozesses impliziert, dass die Auswirkung auf die Endkonsumentenpreise für den Netzzugang und die davon ausgehende Wirkung auf die Netznutzung zentral für die letztendliche Innovationswirkung eines Priorisierungsregimes wären. Ein Regime das im Vergleich zu den Alternativen zu einer Ausweitung der individuellen und gesamten Netznutzung durch Endkonsumenten führt, ist als innovationsfördernd einzustufen. Studien zur Netznutzung führen sowohl sozio-demografische Faktoren als auch den Standort potentieller Nutzer als Determinanten der Nutzungsentscheidung an (MCCONNAUGHEY u. a., 2013, S. 4). Im Vergleich geben je nach Provinz zwischen 50 und 60 % der Kanadischen Haushalte ohne Internetanschluss an, dass kein Bedarf oder kein Interesse an einem solchen besteht, während zwischen 15 und 24 % die Kosten für Anschluss oder Endgeräte verantwortlich machen (MCCONNAUGHEY u. a., 2013, S. 32, Tabelle 1B). Die Erklärung der Breitband Penetrationsrate über sozio-demographische Faktoren lässt eine vollkommene Diffusion nicht erwarten (vgl. KIM, 2011, S. 612). Dementsprechend besteht auch in Ländern mit unvollkommener Breitbanddurchdringung ein begrenztes Potential zu dessen weiterer Verbreitung. Durch die bereits sehr große Breitbandpenetration in den Industrieländern sind die Nachfrageausweitungsmöglichkeiten in jedem Fall eng begrenzt und eher auf eine Ausweitung der individuellen Nutzungsdauer und Datenmenge bezogen.

Aufgrund der Investitionswirkung des Priorisierungsregimes sollte bei einer langfristigen Analyse der Effekt auf den Netzausbau berücksichtigt werden, da die Verfügbarkeit einer hohen Netzqualität (Netzabdeckung) ihrer Nutzung (Penetration) notwendigerweise vorausgehen muss, auch wenn sie deren Niveau nur begrenzt, nicht jedoch vollständig bestimmt. So besteht eine Differenz zwischen verfügbarer und genutzter Netzqualität in den USA, Canada (MCCONNAUGHEY u. a., 2013, S. 5-13) und Deutschland (TNS INFRATEST, 2012, S. 4, 7; sowie HAUCAP u. a., 2013, S. 21). Lediglich 1 % der Nichtnutzer führen die mangelnde Verfügbarkeit eines für sie hinreichenden Anschlusses als Grund für die Nichtnutzung an. Die Zweiseitigkeit der Märkte begründet die Vermutung, dass eine ZPR die Endkonsumenten erhöht und individuellen Nutzungsausmaß reduziert (vgl. DARBY und FUHR, JR. 2007, S. 127). Daher ist eine Verringerung der Innovationen über eine verringerte Nachfrage plausibel und spricht gegen ein Verbot des *access tiering*.

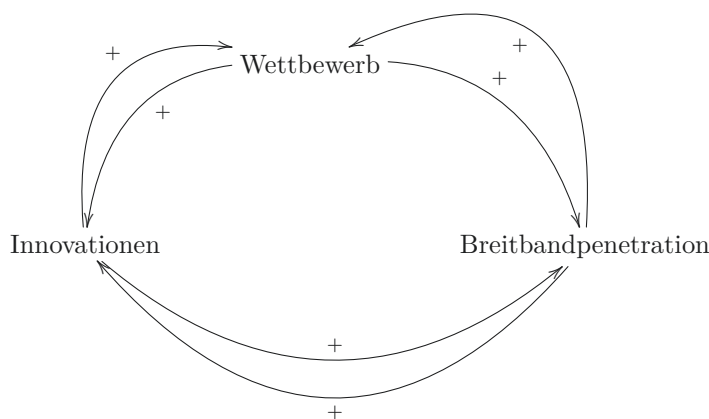
## Wettbewerbsintensität

Verkürzt kann ein umgekehrt U-förmiger Zusammenhang zwischen der Konzentration und der Zahl der Innovationen auf einem Markt unterstellt werden (vgl. AGHION u. a., 2005, S.

<sup>8</sup>Die ursprünglichen empirischen Untersuchungen zur Demand-Pull These von Schmookler sowie deren Wiederholung untersuchen den Zusammenhang zwischen Patenten und Investitionen in Produktionsgüter (vgl. SCHERER, 1982). Ob die Ausweitung des Arguments auf die Endkonsumentennachfrage möglich ist, bleibt deshalb fraglich.

707). Empirisch lässt sich der Zusammenhang zwischen Marktform und Innovationstempo besser belegen als die oben vorgetragenen Hypothesen über die Determinanten der Innovation. Seine Anwendung ermöglicht Überlegungen bezüglich des indirekten Einflusses der Wettbewerbspolitik via Priorisierungsregime auf Zahl und Qualität der Innovationen. Die positive Wirkung der Zahl der auf einem Markt vertretenen Unternehmen scheint weniger eindeutig als die Wirkung des (potentiellen) Wettbewerbs (vgl. BAKER, 2007, S. 583 - 585). Daher stellt Wettbewerbspolitik einen wichtigen Baustein der Innovationspolitik dar, sodass im vorliegenden Fall die Wettbewerbswirkungen des Priorisierungsregimes bei der Beurteilung der Innovationswirkung einer Regelung zur Datenpriorisierung berücksichtigt werden müssen. Die Erhöhung des Wettbewerbsdrucks steigert die Innovationsbereitschaft, die Verbesserung der Innovationsbedingungen steigert die Innovationsfähigkeit (WEISS, 1998, S. 147, Übersicht 7). Beide tragen als gleichberechtigte Zwischenziele zum Primärziel der Wohlfahrt bei, indem sie die Produktivität erhöhen. Ein Zielkonflikt zwischen Innovationsförderung und Wettbewerb besteht also nicht zwangsläufig. Insbesondere auf *winner-take-all* Märkten, Märkten mit absehbaren drastischen Veränderungen der zugrundeliegenden Technologie oder der auf ihnen angewandten Regulierung (hier wird als Beispiel der Telekommunikationsmarkt angeführt) sowie Wachstumsmärkten sind Wettbewerbspolitik und Innovationspolitik zielkonform, da hier eine Erhöhung des Wettbewerbs nicht mit einer Verringerung der Innovationsrenten einherginge. Auch das Verbot wettbewerbsbeschränkender Praktiken und die Fusionskontrolle sollten unkritisch sein (vgl. BAKER, 2007, S. 593 - 598 & S. 601). Problematisch ist allenfalls die Genehmigung vertikaler Zusammenschlüsse, da hier die Wirkung auf den Wettbewerb vor und nach der Innovation und daher auch die Innovationseffekte gegenläufig sein können (vgl. BAKER, 2007, S. 601).

Abbildung 7.4: Interdependenz zwischen Innovationen, Wettbewerb und Breitbandpenetration



Ein positiver Einfluss des Wettbewerbs auf die (Breitband) Penetrationsrate gehört zu den wenigen Konstanten der Erklärung des komplexen und international diversen Prozesses der Innovationsdiffusion (vgl. GRUBER und KOUTROUMPIS, 2011, S. 10), höhere Penetrationsraten wiederum beeinflussen die Innovationsdiffusion positiv. Eine negative Anreizwirkung bestehender analoger Infrastruktur auf den Breitbandausbau ist möglich (vgl. BRIGLAUER, 2014, S. 69), jedoch in den osteuropäischen Mitgliedsländern der EU nicht relevant, ver-



mutlich aufgrund des geringeren Ausbaus der analogen Netze. Zumindest für die USA nach 1990 ist plausibel, dass eine höhere ICT Intensität zu einer Intensivierung des Wettbewerbs führt. Die schnelle Diffusion von Innovationen im ICT Bereich sowohl innerhalb einzelner Unternehmen als auch innerhalb des betroffenen Marktes könnte sich als ursächlich erweisen, da ICT dazu führt, dass Prozessinnovationen konsistent umgesetzt und ggf. leichter nachgeahmt werden können (vgl. MCAFEE und BRYNJOLFSSON, 2008). Es handelt sich also um eine Interdependenz der drei Faktoren, die sich jeweils wechselseitig verstärken. Unter diesem Aspekt ist nicht von einem Zielkonflikt zwischen Innovations- und Wettbewerbspolitik im Bereich Datenpriorisierung auszugehen. Das wettbewerbspolitische Instrumentarium ist mit dem Ziel der Innovationsförderung konform (vgl. BAKER, 2007).

### 7.3 Literaturüberblick

Unterabschnitt 7.3.1 eruiert zunächst mögliche Netzausbaueffekte einer Netzneutralitätsregulierung anhand einer Zusammenfassung empirischer Untersuchungen zur Investitionswirkung von Telekommunikationsregulierung. Im Unterabschnitt 7.3.3 wird die verbale Argumentation der Netzneutralitätsbefürworter bezüglich des Einflusses des Priorisierungsregimes auf internetspezifische Innovationen nachvollzogen und einer alternativen Analyse gegenübergestellt. Auswirkungen des Priorisierungsregimes auf das restliche ICT/Internet Innovationspotential (vgl. Abbildung 7.2, S. 264) werden in der Literatur zur Netzneutralität nicht behandelt. Die indirekten Effekte des Internets auf die Determinanten der gesamtwirtschaftlichen Innovation sollten allenfalls von Verfügbarkeit und Geschwindigkeit des Breitbandzugangs, nicht jedoch vom Priorisierungsregime abhängig sein. Daher die Beschränkung auf internetspezifische Innovationen.

In der Diskussion um die Netzneutralität und ihre Innovationswirkung besteht das generell vorhandene Messproblem in verstärktem Maße. Im internationalen Vergleich weisen die F&E-Ausgaben für ICT innerhalb der EU ein deutliches Steigerungspotential auf, insbesondere gegenüber Ländern wie Taiwan, Korea, den USA, Canada aber auch Norwegen und Japan. Die Ursache für diese Differenzen ist weder einseitig in einer geringeren Serviceorientierung noch in einer Schwäche im Bereich der Hardwareproduktion zu finden (vgl. MAS u. a., 2014, S. 65, Figure 4 - 14) zumal die relative Relevanz dieser Bereiche innerhalb der EU sehr unterschiedlich ausgeprägt ist. Ein Vergleich der Relevanz zwischen Innovationen im Netzkern und Innovationen am Netzrand ist aufgrund der Datenlage schwierig. Weder F&E Ausgaben, Beschäftigte im Bereich F&E noch die angestellten Wissenschaftler und Ingenieure als Inputs im Innovationsprozess (vgl. KAMIEN und SCHWARTZ, 1975, S. 4) sind für kleinere Internet-Unternehmen (im Extremfall ein einzelner, nicht gewerblich tätiger Nutzer) feststellbar, auch liegen keine Informationen über die jeweiligen (wichtigsten) Patente oder Umsätze mit neuen Produkten vor (vgl. KAMIEN und SCHWARTZ, 1975, S. 4 f. zur Messung des Innovationsoutputs in empirischen Studien). Hardware und Telekommunikation dominieren, wenn der Anteil an den Beschäftigten, die Wertschöpfung und die F&E-Ausgaben betrachtet werden (vgl. MAS u. a., 2014), was die Wahrscheinlichkeit eines Primats der Inhalte und Dienstleistungen bei der Innovationsrelevanz deutlich reduziert.

### 7.3.1 Empirische Anhaltspunkte

Investitionen in Telekommunikationsinfrastruktur, zu denen auch die Investitionen in die Infrastruktur des Internets gehören, werden eine Reihe positiver Wirkungen zugeschrieben. So gehen nach WELFENS (2002) mit der physischen Erstellung der Infrastruktur einerseits direkte positive Beschäftigungs- und Einkommenseffekte einher, andererseits wird der Kapitalstock der betrachteten Volkswirtschaft erweitert und damit die Grenzproduktivität der anderen eingesetzten Faktoren erhöht. Drittens ermöglicht ein entsprechend ausgebautes Netz die Bereitstellung von Informationsdienstleistungen, die einen wichtigen Inputfaktor für eine Reihe von Sektoren darstellen. Viertens kann die mit der Infrastrukturausweitung einhergehende Marktausdehnung zu positiven Wettbewerbseffekten und damit zu Preissenkungen und Wohlfahrtsgewinn führen, falls kein wiederkehrendes Überlastproblem besteht. Zuletzt erleichtert ein hinreichend ausgebautes Telekommunikationsnetz die Bereitstellung anderer Netz-Dienstleistungen durch verbesserte Überwachungsmöglichkeiten, die zu einer Optimierung der Auslastung beitragen, sodass Wettbewerb in anderen Netzindustrien ermöglicht oder erhöht wird (WELFENS, 2002, S. 141).

Eine Schätzung der ökonomischen Auswirkung von Infrastrukturausbau bleibt schwierig, zumal zunächst eine Entscheidung darüber getroffen werden muss, ob und welche indirekten Effekte bei der Schätzung der Größe der Netzökonomie berücksichtigt werden sollen (OECD, 2013). Da Europa bei der Versorgung mit NGN-fähiger Infrastruktur gegenüber einigen OECD Ländern, insbesondere den USA, Korea, Japan und Australien, zurückliegt und weder Kabelfernsehen noch Glasfaser entsprechend ausgebaut sind, liegt auch der Anteil der breitbandnutzenden Haushalte unter dem OECD Durchschnitt, wenn von DSL abgesehen wird (vgl. GRUBER, 2011, S. 196-197). Dementsprechend ist in Europa ein Infrastrukturausbau notwendig, um das Niveau der relevanten Wettbewerber zu erreichen. Eine Breitbandversorgungslücke von ca. 13 Mio. Haushalten, die keine Zugangsmöglichkeit in der gewünschten Datenübertragungsqualität besitzen, liegt vor (vgl. GRUBER, 2011, S. 198). Für das bestehende Netz gibt es zwar empirische Hinweise auf eine positive Wachstumswirkung, eine Quantifizierung bleibt aber schwierig (vgl. OECD, 2013, S. 37). Vom Übergang zu NGN werden erhebliche Wachstumsimpulse erwartet, dennoch scheint die Zahlungsbereitschaft der Endnutzer mit ca. 5 Euro pro Monat für die Finanzierung der notwendigen Investitionen nicht auszureichen (vgl. MARCUS und MONTI, 2011, S. 64). Der Finanzierungsbedarf für den EU-weiten Glasfaserausbau wird von CAVE und PEITZ (2013) auf ca. 270 Mrd. Euro geschätzt (vgl. KOCSIS und WEDA, 2013, S. 15). Der Verband der deutschen Internetwirtschaft geht davon aus, dass die ISP im Vergleich zu anderen Marktteilnehmern unterproportional an Umsatzsteigerungen durch Bandbreitenerhöhungen partizipieren, da die Zahlungsbereitschaft der EN für Infrastruktur mit zunehmendem Netzausbau nicht in dem Maße wachse wie für die durch diesen Ausbau ermöglichten Dienstleistungen, insbesondere CP profitieren von positiven externen Effekten (vgl. KOLLER u. a., 2013, S. 13 sowie S. 12, Abb. 4 für die Schätzung der Umsatzentwicklung bei Breitbandausbau).

Die monatliche Konsumentenrente aus der Nutzung des Internets wird auf durchschnittlich 25 US\$ im UK, 26 \$ in den USA, 22 in Frankreich sowie 18 \$ in Deutschland geschätzt (vgl. MANYIKA und ROXBURGH, 2011, S. 5, Exhibit 4). Die Grenzrenten aus dem Netzausbau sind hieraus nicht ersichtlich, die Zahlen geben jedoch eine Intuition für die Finanzierbarkeit des Netzausbaus durch die Konsumenten. Schätzungen für die USA gehen davon aus, dass ein für die Übertragung von Video in HD Qualität ausgelegtes Netz ohne Netzwerkmana-

gement für die Endnutzer mit Kosten zwischen 143 \$ und 416 \$ verbunden wäre (CLARKE, 2009, S. 78, Tabelle 2). Auch wenn die Kosten durch den technologischen Fortschritt und durch Netzwerkmanagement sinken dürften, bleiben die für die Verlegung der Glasfaser bis zur TAL notwendigen Kosten aufgrund des hohen Anteils der konstanten oder leicht steigenden Personalkosten (vgl. MARCUS und MONTI, 2011, S. 22, Abb. 9) relevant. Selbst bei angenommenen maximalen Kosten, wie sie für die USA berechnet wurden, wäre eine Finanzierung mit der geringsten Konsumentenrente innerhalb von knapp zwei Jahren durch die vollständige Konsumentenrentenabschöpfung möglich. Dennoch wird für Europa davon ausgegangen, dass kein einziges der Mitgliedsländer der EU den Übergang zu NGN unter vollständigem Verzicht auf staatliche Subventionen realisieren kann (MARCUS und MONTI, 2011, S. 64; und HÄTÖNEN, 2011, für eine detaillierte Schätzung).

Empirische Analysen zum Zusammenhang zwischen Netzneutralität und Innovationen sind bisher eher selten zu finden. Allerdings gibt es eine Reihe von Studien, die sich mit der Auswirkung von Regulierungsregimen auf den Anreiz zum Netzausbau (vgl. GUTHRIE, 2006, für einen Literaturüberblick) sowie der Internet-Penetration beschäftigen, wobei sowohl die Wirkung auf Investitionen als auch die Wirkung auf die Konsumententscheidung der Endnutzer im Fokus stehen kann. Diese Analysen ermöglichen eine Tendenzaussage zur Innovationswirkung der Netzneutralität. Angesichts der in Abschnitt 7.2.2 herausgearbeiteten innovations- und investitionsfördernden Wirkung des Wettbewerbs scheint ein negativer Einfluss von Maßnahmen zur Wettbewerbsförderung im ersten Moment kontraintuitiv. Hier wird jedoch der Innovationseffekt unterschiedlicher Instrumente der Wettbewerbsförderung (bzw. der Verzicht darauf) miteinander verglichen. LLU und ähnliche Auflagen für die ISP könnten im Vergleich zum in den USA vorherrschenden Wettbewerb unregulierter ISP mit unterschiedlichen Infrastrukturen einen vergleichbaren Eingriff darstellen, wie er mit der Netzneutralität verbunden wäre.

Auch wenn die einzelnen Wirkungen des LLU, unter Einbezug von Sekundäreffekten, auf die Investitionen und Innovationen gegenläufig sein können und innerhalb des *Ladder of Investment* Modells sogar eine insgesamt positive Wirkung resultieren könnte, scheint die empirische Evidenz auf einen negativen Innovations- und Investitionseffekt des LLU hinzuweisen (vgl. BAUER, 2011, S. 168 sowie die dort zitierte Literatur; und BACACHE u. a., 2014, S. 207, die nur für eine auf LLU als Endpunkt verkürzte *Ladder of Investment* schwache empirische Evidenz aus Daten zu 15 EU Staaten herleiten konnten; siehe auch GRUBER und KOUTROUMPIS, 2011, der einen positiven aber zeitlich auf 3 - 4 Jahre begrenzten Effekt des Intra-Plattformwettbewerbs konstatiert). Zudem deutet einiges auf eine zusätzliche negative Innovationswirkung hin (vgl. FETZER, 2011, S. 181 sowie die dort in FN 17 zitierte Literatur; YOO, 2014b, für den Investitions-, Penetrations und Performancevorsprung der USA in 2012). Länder, die auf LLU oder *bitstream unbundling* für die Bereitstellung von DSL zurückgreifen, verfügen über weniger neue Wettbewerber, die zum Markt hinzutreten. Diese investieren zudem weniger in die Netze (WALLSTEN und HAUSLADEN, 2009, S. 107).<sup>9</sup> Stellen die Wettbewerber DSL über eigene Netze bereit, investieren nicht nur Newcomer, sondern auch der Incumbent mehr in Infrastruktur. Netzneutralität könnte also den Ausbau moderner Netze über eine Erhöhung der Regulierungsintensität verzögern (vgl. WALLSTEN und HAUSLADEN, 2009, S. 107). Unter Berücksichtigung des empirisch belegten positiven

<sup>9</sup>So auch JUNG u. a. (2008) zum positiven Einfluss des Infrastrukturwettbewerbs auf Investitionen in das herkömmliche Telefonnetz, ebenso HÖFFLER (2007); GRAJEK und RÖLLER (und 2012) für den Zeitraum 2005-2011.

Zusammenhanges zwischen Telekommunikations-Infrastruktur und Innovationen resultiert eine zusätzliche indirekte negative Wirkung der Neutralität auf das Gesamtniveau der Innovationen und auch die Innovationen im Inhalte- und Dienstebereich (LITAN und SINGER, 2007).

Eine differenzierte Wirkung des Infrastrukturwettbewerbs auf staatliche und privatwirtschaftliche Unternehmen ist möglich. Die Untersuchung von 20 OECD Ländern zwischen 1994 und 2008 kommt zu dem Ergebnis, dass ein positiver Einfluss des Wettbewerbs auf die Investitionsneigung für staatliche Unternehmen besteht, während Privatunternehmen Investitionen bei zunehmendem Wettbewerbsdruck reduzieren (vgl. LESTAGE u. a., 2013, S. 48). Für die Frage der Netzneutralität könnte dies angesichts der tendenziell abnehmenden wirtschaftlichen Bedeutung staatlicher Telekommunikationsunternehmen für die Bereitstellung von Breitbandinternet einen Hinweis auf eine möglicherweise geringere negative Investitionswirkung von Regulierung geben. Eine Umkehrung des Vorzeichens der Regulierungswirkung ist jedoch meines Erachtens nach nicht zu erwarten.

Der Einfluss des LLU und des Wettbewerbs auf die Penetration ist nicht eindeutig (vgl. BRIGLAUER, 2014, S. 54). Da die Penetration auch von der Entscheidung der Endnutzer über den Breitbandkonsum abhängt, sind Investitionswirkung und Penetrationswirkung nicht notwendigerweise identisch. DENNI und GRUBER (2007) finden für die USA eine positive Penetrationswirkung des Infrastrukturwettbewerbs; desgleichen DISTASO u. a. (2006) sowie BOUCKAERT u. a. (2010) für die EU. Letztere konstatieren zusätzlich negative Wirkungen des Service Wettbewerbs (also der Zugangsregulierung). Im Gegensatz dazu räumen LEE u. a. (2011, vgl. S. 232) einen negativen LLU-Effekt auf die Penetration allenfalls langfristig ein, kurzfristig beschleunige LLU die Penetration. Ähnlich uneinheitlich sind die Ergebnisse bezüglich der Investitionswirkungen des LLU, wobei die Mehrheit der Studien, insbesondere die Ländervergleichsstudien, einen negativen Effekt nahelegen (vgl. CAMBINI und JIANG, 2009, S. 568-571, für einen Literaturüberblick). Der Vergleich der Innovationsintensität unterschiedlich intensiv regulierter Kommunikations-Infrastrukturen in den USA gibt ein zusätzliches Indiz für einen negativen Zusammenhang zwischen Innovationsneigung und Regulierungsintensität. Relativ unregulierte Anbieter von Internetzugang, Mobiltelefon und Kabel waren im Gegensatz zu regulierten Telekommunikationsunternehmen in der Lage, ihre Investitionen nach Effizienzgesichtspunkten zu planen und zu innovieren (vgl. KOVACS, 2013, S. 1).

### 7.3.2 Theoriegeleitete Analysen

Die zurückgehende Spezialisierung der Infrastruktur auf einzelne Dienstleistungen, die zunehmende Zugangsflexibilität durch mobile Geräte mit stetig steigenden Datenraten und die Entwicklungen im ICT Bereich, insbesondere die zunehmende Relevanz modularer Architekturen, haben die Plastizität der digitalen Technologie und damit die Innovationsmöglichkeiten deutlich erhöht (vgl. BAUER, 2014, S. 663). Diese Entwicklungen sind unabhängig vom Priorisierungsregime. Von Seiten der Netzneutralitätsbefürworter wird dennoch vielfach eine für die Innovationsfunktion des Internets essentielle Notwendigkeit der Netzneutralität postuliert, so unter anderem bei ECONOMIDES (2011b, S. 88), der den positiven Einfluss der Breitbandverfügbarkeit auf die Unternehmensproduktivität bei CZERNICH u. a. (2011) auf die USA hochrechnet und den Eindruck erweckt, die (angeblich) bisher herrschende Netzneutralität hätte ursächlich dazu beigetragen. In der Regel wird auf die Darstellung eines

Wirkungszusammenhangs verzichtet. POUWELSE u. a. (2008) unterstellen, dass Netzneutralität aufgrund der disruptiven Wirkung von P2P Produktion effizienter sei. Die anekdotische Evidenz für die Entwicklung entsprechender Communities ist jedoch kein Beleg für deren Relevanz für Innovationen und Produktivitätssteigerung. Für die Innovationsrelevanz argumentieren u.a. Markus Bechedahl als Vertreter von Netzpolitik.org (ähnlich GREVE, 2011, S. 15; als These bei SCHWARZ-SCHILLING, 2011, S. 133). Diese Tendenz liegt auch in der Argumentation der FCC für die Netzneutralität vor, trotz Gegenbeispielen für die innovationsfördernde Wirkung geschlossener Systeme wie des Beitrags von AOL für die Verbreitung des Netzes in den USA (vgl. HAZLETT und WRIGHT, 2012, S. 806, 784 - 786).

Die empirische Evidenz ist nicht hinreichend zur Beurteilung des Zusammenhanges zwischen Netzneutralität und Innovationen, da die Zahl der bisher unter Netzneutralität getätigten Innovationen nichts darüber aussagen kann, wie viele dieser Innovationen in einem Regime, das Diskriminierung erlaubt, ausgeblieben wären (vgl. SHELANSKI, 2007, S. 27). Modelltheoretisch lässt sich weder die Dominanz des positiven Investitionseffektes auf die ISP noch die des (negativen) Innovationseffekts über die möglicherweise erhöhte Extraktion der Gewinne der CP herleiten (vgl. HEMPHILL, 2008, S. 149). Auch wenn von verschiedener Seite (LESSIG, 2005a, S. 24-25; sowie LESSIG, 2006, S. 9; WU, 2006, S. 4 f. ECONOMIDES, 2011b, S. 4; CHETTIAR und HOLLADAY, 2010, S. 38) eine Dominanz der Innovationen am Netzrand postuliert und darauf verwiesen wurde, dass ISP in der Vergangenheit kaum Innovationen im Dienstebereich hervorbrachten (vgl. auch ACHLEITNER u. a., 2011, S. 69) und Innovationen im Bereich der Konnektivität häufig von Zulieferern ausgingen (vgl. ODLYZKO, 2008, S. 16). Ausgehend von der Vermutung, dass die ohne Netzneutralität mögliche Bepreisung von QoS und die befürchtete Übertragung von Marktmacht der ISP auf nachgelagerte Märkte zu Marktzutrittschwellen führen, wird von einer geringeren Zahl möglicher Marktteilnehmer bei Nichtneutralität ausgegangen. Die Offenheit des Netzes einerseits (vgl. auch LESSIG, 2006, S. 3 f.) und die geringere Unsicherheit bezüglich zukünftiger Gewinne andererseits führe bei Netzneutralität zu einer potentiell größeren Zahl von Marktteilnehmern (vgl. HERMAN, 2006, S. 112, 114, 125 f.), die ihrerseits die Wahrscheinlichkeit einer meritischen Auswahl der Gewinner erhöht (vgl. WU, 2003, S. 142). Die Schilderung häufiger Änderungen in den Spezifikationen von Traffic Management Systemen sowie der selbst aus Sicht der Umsetzenden zu geringen Vorhersagbarkeit ihrer Wirkungen geben diesem Argument eine gewisse Plausibilität, zumal die Kausalbeziehungen aus Sicht von Außenstehenden wie CP nicht zu durchschauen sind (vgl. COOPER, 2013, S. 198-199, siehe insbesondere die dortigen Fallbeispiele). Zusätzliche Innovationsmöglichkeiten und Investitionsanreize durch Priorisierungsmöglichkeiten (vgl. HOULE u. a., 2007, S. 21) für ISP werden nicht als hinreichend erachtet, um die negative Innovationswirkung einer geringeren Zahl und geringeren Vielfalt möglicher Innovatoren zu kompensieren. Der Verzicht auf Netzneutralität ginge zwangsläufig mit weniger Innovationen einher (vgl. SCHEWICK, 2007, S. 378-380).

Ein Vergleich (vgl. die Darstellung in Tabelle 7.1) ist aufgrund der mangelnden Quantifizierbarkeit von Innovationen und ihrer Bedeutung schwierig und unangemessen, da sich Innovationen am Netzrand und im Netzkern gegenseitig bedingen (vgl. HAZLETT und WRIGHT, 2012, S. 790). Aus der gegenseitigen Abhängigkeit der Anreize zu Infrastrukturinvestitionen und Dienstinnovationen folgt die Notwendigkeit zur Erhaltung sowohl des Infrastruktur als auch des Dienstwettbewerbs, die über ein Open Access Regime erreicht werden könnte (vgl. BAR u. a., 2000, S. 507). Vertreter der Netzneutralität folgern aus dem bestehenden Wettbewerb auf Inhalte- und Dienstmärkten und ihrer Innovationsrelevanz fälschlicherweise, dass

die mit Priorisierung verbundenen negativen Investitionsanreize in diesem Bereich vermieden werden sollten (vgl. FRIEDEN, 2010a, S. 9) und treten so für eine Ungleichbehandlung der einzelnen Akteure ein. Diese sei aufgrund der Zuordnung zu verschiedenen Layern vertretbar (FRIEDEN, 2010a), angesichts der zweiseitigen Marktstruktur eine durchaus problematische Analyse.

Zwar ist ein *arms race* zwischen ISP und CP im Bereich Priorisierung und Umgehung resultierender Depriorisierung möglich (vgl. COOPER, 2013, S. 31 sowie die dort zitierte Literatur), aber nicht zwingend, zumal bereits die bestehende kontinuierliche Ausweitung der Netznutzung sowie technische Innovationen im restlichen Netz die ISP zu einer ständigen Anpassung ihrer Netzwerkmanagementverfahren zwingen. Auch um ungewollte Nebenwirkungen zu revidieren, wie die versehentlichen Drosselung der Performance von *World of Warcraft*, die mit entsprechend heftigen negativen Kundenreaktionen einherging (vgl. COOPER, 2013, S. 200). Historisch gesehen stehen Innovationen am Netzrand und im Netzkern nicht im Widerspruch zueinander, vielmehr schlug sich eine Ausweitung und Qualitätsverbesserung der vorhandenen Infrastruktur sowohl für die Telegrafie als auch für die Telefonie und frühe Datenübertragungsdienste in einer Vergrößerung des Dienstleistungsangebotes nieder (vgl. RÜBERG, 2013, S. 82). Warum die Datenübertragung über das Internet mit diesem Muster brechen sollte, bedürfte einer plausiblen ökonomischen Begründung, zumal das Niveau der Innovationen im jeweils anderen Teilbereich einer Plattform durchaus begrenzend auf die Innovationsfähigkeit wirken könnte (vgl. BAUER, 2014, S. 666). Ein Übergang zu weniger E2E basierten Systemen könnte günstigenfalls nicht so sehr mit einem Rückgang von Innovationen und Investitionen als vielmehr mit ihrer Verlagerung auf größere, mit mehr Kapital ausgestattete Marktteilnehmer (ISP) sowie risikofinanzierte Startups verbunden sein (BLUMENTHAL und CLARK, 2001, S. 98).

Die Befürchtung, dass Netzneutralität die Innovationen/Investitionen in den Netzausbau und damit in den Kern des Netzwerks verringert, wird sowohl von Netzneutralitätsgegnern als auch von Netzneutralitätsbefürwortern vertreten. So konstatieren KOCSIS und BIJL (2008); BAUER (2007); CHETTIAR und HOLLADAY (2010) und DAUCHERT und MEURER (2011), dass Innovationen im Netzkernbereich bei Netzneutralität steigen. Neuere Papiere, so bspw. SIDAK und TEECE (2010), gehen von einer komplementären Beziehung der Innovationen in Kern- und Randbereich des Netzes aus. Sie sehen keinen Gegensatz zwischen Investitionen der ISP in QoS und Investitionen der CP und betonen, dass eine gesicherte Netzqualität bestimmte Innovationen und die damit verbundenen Investitionen in den Randbereichen des Netzes erst möglich macht. Eine verfügbare Bandbreite von 16 Bits wird bspw. als Voraussetzung für die problemlose Nutzung von VoD genannt (MARTENS und HERFERT, 2013, S. 33).

Die quantitative Relevanz dieser Innovationen im Inhalte- und Dienstebereich wird selten diskutiert. Gerade die häufig angesprochenen Videoanwendungen wachsen absolut gesehen relativ langsam. Auch wenn die Wachstumsraten um die 20 % (vgl. MARTENS und HERFERT, 2013, S. 29) beeindruckend aussehen, gehen sie von einem geringen Niveau der täglichen Nutzung (in Deutschland abhängig von der Nutzergruppe zwischen 8 und 18 Minuten STATISTA, 2012) aus. Der Absatz von VoD wächst, der Trend verlangsamt sich allerdings seit 2010, u. U. aufgrund der mit 10 Euro vergleichsweise hohen Preise pro Film (MARTENS und HERFERT, 2013, S. 8). Zumindest für Deutschland wachsen die Einnahmen zur Zeit deutlich schneller als die Nutzung, sie haben sich seit 2005 jährlich annähernd verdoppelt (MARTENS

Tabelle 7.1: Wirkungsrichtung der Netzneutralität auf Innovationen/Investitionen

	NN Definition	Ansatz	Kern	Rand	Gesamt
FARRELL, 2003	VVI	theoriegeleitet	-	-	-
LESSIG, 2005a <sup>a</sup>	offene Architektur	theoriegeleitet	k.A.	++	k.A.
WU, 2006	ZPR	theoriegeleitet	(-)	+	+
ROYCROFT, 2006	BE, ZPR?	anekdotische Evidenz	k.A.	k.A.	+
FORD u. a., 2006	EQ/BE	theoriegeleitet	-	-	-
SCHEWICK (2007)	VVI, ZPR, BE	theoriegeleitet	-	+	+
LITAN und SINGER, 2007	EQ	theoriegeleitet	-	-	-
OWEN, 2007b	VVI, EQ	theoriegeleitet	-	-	-
SHRIMALI, 2008 kurze Frist lange Frist	ZPR+EQ	theoriegeleitet	- -	+ (-)	+ -
PEHNELT, 2008	BE	theoriegeleitet	-	-	-
KOCSIS und BIJL, 2008	ZPR, BE	theoriegeleitet	+/-	+/-	+
VOGELANG, 2010a	Open Access	theoriegeleitet	-/-	+/-	k.A.
HEMPHILL, 2008	ZPR	theoriegeleitet	-	+	?
JAMISON und HAUGE, 2008	EQ	theoriegeleitet	-	-	-
CHETTIAR und HOLLADAY, 2010		theoriegeleitet	(+)	+	+
HOGENDORN, 2010	BE	theoriegeleitet	k.A.	+	+
SIDAK und TEECE, 2010	VVI, ZPR	theoriegeleitet	-/-	-/-	-/-
DAUCHERT und MEURER, 2011	ZPR	theoriegeleitet	(+)	+	+
DARBY und FUHR, JR. 2007	ZPR	theoriegeleitet zweiseitige Märkte	-	(-)	-
BAUER, 2007	regulierte Zugangspreise	theoriegeleitet zweiseitige Märkte	+/-	-/+	k.A.
RENDA, 2008	ZPR,	theoriegeleitet zweiseitige Märkte	-/-	-	-
BAUER, 2011	Unbundling rules ZPR	theoriegeleitet zweiseitige Märkte	- -	+ (+)	k.A. k.A.

<sup>a</sup>Es handelt sich lediglich um eine Besprechung zweier Bücher zu open source, dennoch wird deutlich, wie zentral diese Entwicklungsform für den Autor ist.

und HERFERT, 2013, S. 5). Der Umsatz beträgt lediglich ein Fünftel des US Marktes (vgl. MARTENS und HERFERT, 2013, S. 29-30), wobei die Divergenz in den Pro-Kopf-Ausgaben kleiner ist (MARTENS und HERFERT, 2013, S. 31) aber dennoch ein beachtliches Wachstumspotential vermuten lässt. Von 2008 bis 2012 fiel das Umsatzwachstum von 167 % auf 59 %, bis 2016 ist ein weiterer Rückgang prognostiziert (vgl. MARTENS und HERFERT, 2013, S. 35, Abb. 29), sodass der Markt ein Volumen von 438 Mio. Euro im Jahr 2017 erreichen könnte (MARTENS und HERFERT, 2013, S. 38, Abb. 30).

Ein vertikal integrierter Monopolist hat auf einem durch Wettbewerb gekennzeichneten Sekundärmarkt größere Anreize zu Innovationen als ein ausschließlich auf dem Sekundärmarkt tätiges Unternehmen (FARRELL, 2003, S. 421). Ein ISP, der auf dem lokalen Endkundenmarkt eine Monopolstellung einnimmt, hätte also einen größeren Anreiz, in QoS zu investieren, als CP. Er ist in der Lage, die Investition durch erhöhte Zugangsgebühren in Gewinne umzuwandeln. Der CP sieht sich dem Wettbewerbspreis auf dem Inhalte-Markt gegenüber und kann daher keine Innovationsrente erzielen. Eine Netzneutralitätsregulierung in Form eines VVI hätte neben der unsichereren Wettbewerbswirkung eines derartigen Vorgehens negative Einflüsse auf Investitions- und Innovationsanreize. Steigende Risiken bei Infra-

strukturinvestitionen, sinkende Erwartungsgewinne für Aktionäre sowie ein geringerer Cash Flow infolge höherer Endkundengebühren sind wahrscheinliche Folgen einer ZPR auf zweiseitigen Märkten, sodass eine negative Investitionswirkung für ISP resultiert (vgl. DARBY und FUHR, JR. 2007, S. 128). Eine gesetzliche Festschreibung der Netzneutralität durch die Garantie der Interkonnektivität (BE) führt zu geringeren Innovationsanreizen, da die Notwendigkeit der Forschung zu alternativen Infrastrukturen durch die Tatsache, dass allen Anbietern ein gleichwertiger Zugang zum Netzwerk gewährt werden muss, entfällt (vgl. YOO, 2007, S. 28). Innovationen, die eine bestimmte Übertragungsqualität verlangen, um von Konsumenten akzeptiert zu werden, unterbleiben, sodass die Gesamtzahl der Innovationen sinkt (YOO, 2008, S. 182; SIDAK und TEECE, 2010, S. 555), die Homogenität der Güter steigt potentiell (FORD u. a., 2006, S. 21).

Im Vergleich verschiedener Regulierungsszenarien unter dem Gesichtspunkt ihrer Transaktionskostenwirkung ist das Szenario mit den geringsten negativen Innovationswirkungen verbunden, in dem zwar der Zugang zu den jeweiligen Plattformen durch Regulierung gesichert wird, aber die jeweiligen Bedingungen zwischen ISP und CP verhandelbar bleiben. Hier werden die Transaktionskosten nicht durch proprietäre Plattformen erhöht, die Innovationsanreize aus Monopolrenten bleiben jedoch durch den Verzicht auf Preisregulierung erhalten (BAUER, 2007, S. 541). Die Innovationsanreize bei vollkommener Netzneutralität, also einer Zugangsregulierung, die eine Preisregulierung beinhaltet, hängen von der Höhe des Zugangspreises ab. Der Anreiz zu Investitionen in das Netz steigt mit dem Preis, jener zu Investitionen in Inhalte und Dienstleistungen sinkt (vgl. BAUER, 2007, S. 542). Die mit einer Regulierung verbundenen Eingriffe in bestehende Eigentumsrechte und die Vertragsfreiheit wirken sich negativ auf Investitionsanreize aus und könnten sogar einen wichtigen Vertriebsweg für neue Produkte blockieren (vgl. PEHNELT, 2008, S. 14-16). Generell ist denkbar, dass Regulierung Marktzutritte erschwert und damit die Konzentration begünstigt (FORD u. a., 2006, S. 8 f.).

### **7.3.3 Synthese: Innovationsreaktion auf den Übergang von NN auf QoS bzw. von offener zu geschlossener Architektur**

Der nachfolgende Abschnitt setzt sich kritisch mit dem Argumentationsstrang der Netzneutralitätsbefürworter bezüglich der positiven Innovationswirkung der Netzneutralität auseinander. Dazu wird zunächst der vermutete Wirkungszusammenhang nachgezeichnet um die diesem zugrundeliegenden Hypothesen zunächst zu formulieren und in einem zweiten Schritt deren Gültigkeit zu hinterfragen. Als Ergebnis wird eine alternative Interpretation möglicher Innovationswirkungen von Priorisierungsregimen der Interpretation der Netzneutralitätsbefürworter in Tabelle 7.2 gegenübergestellt.

Wird im Einklang mit den Thesen der Netzneutralitätsbefürworter davon ausgegangen, dass das Internet ein Best-Effort Netz ist und die Eigenschaften der Anwendungsblindheit, der Freiheit von Blockierungen und Zugangsbeschränkungen aufweist, während ein Verzicht auf Netzneutralität zu einem nicht-offenen Netz führt, in dem in der Konsequenz die Entscheidung über Blockierung und Zugang bei Zugangsanbietern und Netzbetreibern liegt, könnte der in Tabelle 7.2 dargestellte Trade-off zwischen Innovationen im Netzkern und am Netzrand resultieren. Unter den genannten Annahmen bestünde eine positive Wirkung der einer zulässigen Priorisierung auf die Investitionen im Netzkern nur bei wettbewerblichen Strukturen (DAUCHERT und MEURER, 2011, S. 18, Tabelle 01), während auch bei Netzneutralität



Investitionen in die Infrastruktur<sup>10</sup> erfolgen. Ein positiver Einfluss des Wettbewerbsniveaus auf die Penetrationsrate ist wahrscheinlich und könnte neben der Relevanz der Netzeffekte wesentlich zur Erklärung der unterschiedlichen Penetrationsraten beitragen (vgl. ANDRÉS, 2010, S. 324 sowie S. 334-335). Die Zahl potentieller CP sänke durch die tendenziell höheren Marktzutrittskosten bei nicht-offenem Internet. Auch die Kosten der Anwendungen für die Endnutzer stiegen aufgrund der Datenweiterleitungsgebühren und der mit dem tendenziell geringeren Wettbewerb verbundenen höheren Preise (DAUCHERT und MEURER, 2011, S. 18). Geringere Marktchancen für kleinere und mittlere Anbieter bei Priorisierung führten zu *ceteris paribus* weniger Innovationen. Diese Interpretation geht jedoch von einer Reihe von Prämissen aus, die so zumindest diskussionswürdig sind.

Wenn innerhalb des Internets eine Diskriminierung nachgewiesen werden kann, sind negative Wirkungen zu erwarten, wenn es den Endnutzern möglich ist, diese anhand von Nutzeneinbußen durch eine verschlechterte Funktionalität der betroffenen Anwendungen zu erkennen. Sind die Auswirkungen einer relativen Priorisierung fremder Anwendungen und Dienstleistungen zwar durch die betroffenen CP (technisch) feststellbar, bewegen sich jedoch unterhalb der für Endnutzer relevanten Verzögerungszeiten, sollte von letzteren keine Reaktion erfolgen, sodass Umsätze der CP nicht betroffen wäre. Die Tatsache allein, dass Datenpakete geblockt oder verlangsamt werden, reicht als Indiz nicht aus. Unter letzterem Kriterium wäre keines der derzeitigen Teilnetze des Internets als neutral zu bezeichnen. Da bisher CDN nicht von der Netzneutralität erfasst werden, erfolgt auch im aktuellen Netz keinesfalls ein entgeltunabhängiger Datentransport. Finanzstarke Unternehmen sind über eigene Infrastruktur und CDN (vgl. MARCUS, 2014a, S. 6 f. zur Nutzung entsprechender Möglichkeiten durch Netflix, Apple and Google) in der Lage, einen Geschwindigkeits- und Qualitätsvorteil gegenüber potentiellen Konkurrenten zu erlangen. Daher treten RILEY und FOWLER (2014) für eine Klassifizierung der Datentransporteure als Telekommunikationsanbieter ein. Die relative Entwicklung der Umsätze und Netzentgelte dürfte bereits jenem Muster folgen, das in Tabelle 7.2 einem nicht-offenen Internet zugeschrieben wird. Allerdings sind es nicht die eigentlichen Netzzugänge, die diesen Trend treiben, sondern die darüber hinaus gehenden Dienstleistungen zur Sicherung der Übertragungsqualität, die derzeit in der Regel von Dritten und nicht von den Telekommunikationsanbietern erbracht werden.

Die in Tabelle 7.2 von DAUCHERT und MEURER (2011) angeführten Wirkungen eines nicht-offenen Netzes scheinen zudem von einer mangelnden Eignung der bestehenden Missbrauchsaufsicht zur Verhinderung wettbewerbsgefährdenden Verhaltens auszugehen, wenn sie die Entscheidung über Blocking und Throttling allein den Netzbetreibern zuschreiben. Netzbetreiber mit Marktmacht können in den USA über das Antitrust Recht belangt werden (Sec. 2 Clayton Act), in Europa ist ein derartiges Verhalten über das Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (§§19 & 20 Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB)) und das europäische Wettbewerbsrecht (Art. 102 Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV)) untersagt. Für Netzbetreiber ohne Marktmacht besteht kein über die Effizienzsteigerungen durch Netzwerkmanagement hinausgehender Anreiz zu Blocking und Throttling. Auch die Auswirkungen des Datentransportregimes auf nachgelagerte Wettbewerbstufen sollten empirisch besser untersucht werden, da zu vermuten steht, dass der Anteil der Datentransportkosten an den Gesamtkosten kaum hinreichend groß sein dürfte,

<sup>10</sup>Näheres zu den Determinanten der Investitionen in die Infrastruktur siehe BRIGLAUER u. a. (2013), zur Diffusion von Breitband SHINOHARA u. a. (2011) und der Rolle der Regulierung hierfür GRUBER und KOUTROUMPIS (2011).

Tabelle 7.2: Offenes und nicht-offenes Internet: Vergleich der Charakteristika und der daraus resultierenden Risiken für Innovationsaktivitäten im Netz

Offenes Internet	Nicht-offenes Internet	QoS-fähiges Internet
(Anwendungsblind, ohne Blockierung, ohne Zugangsbeschränkungen)	(Entscheidung über Diskriminierung, Blockierung und Zugänge liegt bei den Zugangsanbietern und Netzbetreibern)	(Entscheidung über QoS-Tarif Wahl liegt bei den CP Anbietern)
<b>Innovationen in der Netzinfrastruktur</b>		
Kommerzielle Bedeutung der Infrastruktur geringer als Bedeutung der Anwendungen. Bisherige Entwicklung zeigt, dass Anreize für Innovationen in die Netzinfrastruktur gegeben sind.	Kommerzielle Bedeutung der Netzinfrastruktur steigt. Verstärkte Investitions- und Innovationstätigkeiten sind möglich. (Voraussetzung: Netzbetreiber befinden sich in Wettbewerbssituation)	ISP können zusätzliche Einnahmen generieren und haben Mittel und Anreize für Netzinvestitionen. Zusätzlicher Wettbewerb bei Daten-Übertragungsqualität
<b>Innovationen im Anwendungsbereich</b>		
Innovationspotenzial hoch, da Markteintrittsbarriere für kleine und unabhängige Anbieter niedrig. Viele Internetteilnehmer setzen kreative Ideen um.	Innovationspotenzial gering, da Markteintrittsbarriere für kleine und unabhängige Anbieter hoch. Viele Internetteilnehmer verzichten auf Umsetzung ihrer Ideen. Netzbetreiber können die geringere Zahl der Innovatoren nicht durch eigene Innovationstätigkeit ausgleichen. Innovationshemmende Wirkung kann zum Teil abgefedert werden, indem Kosten für Datentransport nicht von CP, sondern von EN getragen werden.	bisherige Netzzugangsmöglichkeiten bleiben bestehen.  Qualitätssensitive Dienste werden marktfähig. Zahl der Innovationen steigt.
<b>Kosten für Anwendungen</b>		
Starker Wettbewerb zwischen CP lässt Preise sinken. Gebühren für Datentransport sind für CP und EN moderat.	Geringer Wettbewerb zwischen CP lässt Preise steigen. Gebühren für Datentransport erhöhen Preise zusätzlich.	Abhängig von der Relevanz der Datenweiterleitungskosten für Gesamtkosten und Überlastsensitivität. Tendenziell konstant, sinkend falls sehr Verzögerungsempfindlich
<b>Erfolgchancen für kleine und unabhängige Anbieter</b>		
Niedrige Markteintrittsbarriere: Erfolgchancen für kleine und unabhängige Anbieter steigen.	Hohe Kosten und Abhängigkeit von Netzbetreibern reduziert Erfolgchancen kleiner und unabhängiger Anbieter. Größere Risiken erschweren Aufnahme von Kapital.	Marktabhängig, u. U. geringere Kapitalerfordernis durch geringeres Anteilbarkeitsproblem bei QoS

Eigene Darstellung auf Basis von DAUCHERT und MEURER (2011, S. 18, Tabelle 01), ergänzt um die Ausführungen zum QoS-fähigen Internet

um einen Einfluss auf die Marktstruktur auszuüben, insbesondere dann nicht, wenn die Kosten der einzelnen Anbieter identisch beeinflusst werden können und sich Unterschiede lediglich aus dem individuellen Maximierungskalkül der Unternehmen ergeben.

Des weiteren scheinen DAUCHERT und MEURER (2011) den tatsächlich erfolgenden Netzausbau der Netzneutralität zugute zu halten, wenn sie davon ausgehen, dass bei zulässiger Priorisierung Wettbewerb eine Voraussetzung von ISP Investitionen sei, ohne dass sie entsprechende Bedingungen für den Netzausbau bei Netzneutralität formulieren. Dies ist zumindest problematisch. Wie gezeigt wurde, ist eine positive Innovationswirkung sowohl des Wettbewerbs als auch des Breitbandausbaus zu erwarten. Da eine Implementierung der Netzneutralität aus wettbewerbspolitischen Gesichtspunkten jedoch keinesfalls zwingend ist und empirisch Hinweise dafür vorliegen, dass die Regulierungsintensität negativ mit den Investitionsanreizen korreliert ist, sollte der Schwerpunkt auf einer angemessenen Wettbewerbspolitik statt auf einer auf das Internet ausgerichteten Sonderlösung liegen.

Bezüglich der Marktchancen kleiner und unabhängiger Anbieter können Datenweiterleitungsgebühren zu höheren Kosten führen. Dies ist jedoch keinesfalls sicher. Falls relevante Verzögerungskosten vorliegen, könnten die Gesamtkosten sogar sinken. Zweitens stellen Kosten nur ein Marktzutrittshindernis dar, wenn sie irreversibel sind. Da Datentransportkosten bei QoS nach Maßgabe der tatsächlich verwendeten Kapazität anfallen, ist QoS gegenüber alternativen Varianten wie der Bereitstellung eigener Infrastruktur oder der Nutzung von CDN (falls hier relevante Verhandlungskosten anfallen) mit deutlich geringeren versunkenen Kosten und damit geringeren Marktzutrittsschranken verbunden.

Der Übergang vom bisherigen *offenen* zu einem *QoS-fähigen* Internet ist daher eher mit den in der dritten Spalte genannten Effekten als mit den von DAUCHERT und MEURER (2011) vermuteten Wirkungen verbunden. Insbesondere eröffnet sich den ISP eine neue Qualitätsdimension für Wettbewerb, die zwar mindernd auf den Preiswettbewerb auf Endkonsumentenebene wirken könnte, jedoch nicht automatisch zu negativen Wohlfahrtswirkungen führt. Solange die bisherigen Dienste innerhalb des Internets bestehen bleiben, dürfte sich lediglich die Zahl der Optionen erhöhen. Da die universelle Konnektivität zu den Minimalforderungen der Endkonsumenten gehört, haben ISP wenig Anreiz, sie einzuschränken. Die damit einhergehenden zusätzlichen Möglichkeiten für Inhalte und Dienstanbieter sollten einen tendenziell positiven Einfluss auf Innovationen im Netz haben.

## 7.4 Innovationswirkungen von Priorisierungsregimen

Als Beleg für die innovationsfördernde Wirkung der Netzneutralität wird häufig auf erfolgreiche Innovationen in der Vergangenheit verweisen, i. d. R. auf die Unternehmensgeschichten von *Google*, *Yahoo*, (u.a. ECONOMIDES, 2008, S. 217) und in neueren Artikeln für gewöhnlich auch auf *Facebook*. Auch wenn diese Unternehmen in der Gründungsphase tatsächlich nicht über eigene Infrastruktur verfügt haben dürften, hat sich dies in der Folge deutlich relativiert (vgl. GILL u. a., 2006, S. 6 f. für die Nutzung eigener Infrastruktur durch Google). Gerade *Google* kann ebenso als Argument für eine teilweise proprietäre Infrastruktur herangezogen werden. Das Unternehmen profitierte 2002 selbst von einer vertikalen Bindung, als es zu AOLs Default Suchmaschine wurde und so seinen Marktanteil ausbauen konnte (HAZLETT und WRIGHT, 2012, S. 796). Die bestehende vertikale Bindung zu AOL schränkte in der Folge Googles Innovationstätigkeit augenscheinlich nicht ein. Auch der mit ca. 60 % hohe Anteil sehr kleiner Produzenten (Endnutzer in ihrer Funktion als Prosumer) am Gesamtcontent (vgl. LEE und WU, 2009, S. 66), die große Streuung der Erträge und die geringe Erfolgswahrscheinlichkeit (vgl. LEE und WU, 2009, S. 67) begründet keine gesonderte Förderungsnotwendigkeit für CP.

### 7.4.1 Versuch der Quantifizierung der Relevanz des Priorisierungsregimes

Die durch ICT begünstigten Unternehmensgründungen scheinen nicht auf den ICT Sektor konzentriert zu sein (vgl. FAIRLIE, 2006, S. 201; vgl. auch ICTNET, 2014, S. 16, Para 63). Die Betrachtung der Gesamtwirtschaft ist daher auch für die durch ICT und das Internet angeregten Innovationen sinnvoll. Problematisch ist die Berücksichtigung der *Zerstörungswirkung* von Internetinnovationen für bestehende Geschäftsmodelle. Dass ihre Relevanz nicht zu gering geschätzt werden sollte, belegen der Einfluss von Musikpiraterie auf Einnahmen und Umsätze der Musikindustrie, die augenblicklichen Reaktionen der Hotelbranche auf *Airbnb* und der Taxibranche auf *Uber*, die sich durch das Angebot der Onlineplattformen in ihrem Kernbereich bedroht sehen. Bei den Effekten von Internetwerbung auf die Einnahmen der werbetreibenden Industrie kommt noch der rasante Verfall der Effektivität dieser Werbeform selbst hinzu, die Click-through-rate für banner ads sank von 44 % beim ersten Erscheinen dieser Werbeform 1994 auf durchschnittlich 0,1 % 2013.<sup>11</sup> Daher

<sup>11</sup>Vgl. <http://mashable.com/2013/08/09/first-banner-ad/>.

berücksichtigt der vorliegende Beitrag eine mögliche Beeinflussung der Determinanten für Innovationen in der restlichen Wirtschaft (vgl. Abbildung 7.2).

Tabelle 7.3: Die mögliche Relevanz des Priorisierungsregimes für die unterschiedlichen Layer innerhalb der Internetwirtschaft

	Relevanz Layer				PR	IR		
	1	2	3	4		Input	HK	Output
<b>1. Netzwerk/Infrastruktur &amp; Betrieb</b>								
Colocation & Housing	5	5	3	4	10	ja	nein	bedingt
Internet Exchanges	5	1	1	2	6	ja	nein	bedingt
Internet Backbone & Transit	5	4	2	2	9	ja	nein	bedingt
Festnetz-Internet Zugangsnetzwerke	5	1	1	1	6	ja	nein	bedingt
Mobilfunk-Internet Zugangsnetzwerke	5	3	2	2	8	ja	nein	bedingt
<b>2. Services &amp; Anwendungen</b>								
Cloud Computing	5	4	3	3	9	ja	bedingt	bedingt
Hosting	5	5	5	5	10	ja	bedingt	bedingt
Content-Delivery-Netzwerke	5	3	2	4	8	ja	bedingt	bedingt
Domains	2	3	5	5	5	ja	bedingt	bedingt
<b>3. Aggregation &amp; Transaktion</b>								
Online-Werbung	2	3	5	5	5	ja	nein	ja
Social Networks	1	3	5	4	4	ja	bedingt	ja
Billing & Payment	1	4	5	5	5	ja	bedingt	ja
E-Commerce	1	3	5	4	4	ja	bedingt	ja
<b>4. Paid Content</b>								
Gambling	4	5	4	2	9	nein	nein	ja
Gaming	2	3	4	2	5	nein	bedingt	ja
TV & Video	4	5	3	2	9	nein	ja	ja
E-Publishing	1	2	4	2	3	ja	ja	ja
Musik & Radio	3	4	4	2	7	nein	bedingt	ja

Eigene Darstellung basierend auf KOLLER u. a. (2013, S. 9, Abb. 1 Modell der Internetwirtschaft), die Relevanz der Layer für einen bestimmten Markt bewegt sich auf einer Skala von 1 (minimale Relevanz) bis 5 (maximale Relevanz).

Ein höheres Humankapitalniveau generell sowie eine gesteigerte Kompetenz bei der Nutzung relevanter ICT-Technologien der Angestellten, wie sie mit der Internetnutzung einhergeht, steigert die Verwertbarkeit neuer (für den Markt oder die Unternehmung) Erkenntnisse durch eine Unternehmung; Gleiches gilt für das Kompetenzniveau der Endkonsumenten (vgl. BLIND, 2011, S. 7). Daher werden der Einfluss des Priorisierungsregimes auf das Humankapital sowie die gezielte Verwendung des Internets als Kommunikationsmedium zwischen Endnutzern und Produzenten bei der Entwicklung neuartiger Produkte untersucht. Die Aspekte der nicht internetspezifischen ICT begünstigten Innovationen, der Auswirkungen auf gesamtwirtschaftliche Innovationsmöglichkeiten und der Humankapitalrelevanz treten in der Literatur zur Netzneutralität und im Bewusstsein der Öffentlichkeit üblicherweise gegenüber Produktinnovationen im direkten Internetkontext (Stichwort: next Google) in den Hintergrund, sind jedoch in ihren gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen nicht zu vernachlässigen. Die Argumentation von SCHEWICK (2005); SCHEWICK (2007) bezüglich der Innovationswirkung der Architektur und internetspezifischer Besonderheiten bei Ausbau marktbeherrschender Stellungen stellt notwendigerweise auf internetspezifische Innovationen und Innovationen im Internetkontext und nicht auf durch das Internet ermöglichte Innovationen in anderen Bereichen der Volkswirtschaft ab. Da ein Vergleich ohne Counterfactual substanzlos bleiben muss, folgt aus dem bisherigen Innovationsmuster keinesfalls eine

Strukturempfehlung. Von einer marktbestimmten Netzinfrastruktur und den ihr zugrundeliegenden Routingmöglichkeiten ist tendenziell wohlfahrtssteigernde Wirkung zu erwarten, auch über die begünstigten Innovationen (vgl. TAYLOR, 2007, S. 5).

Zwischen den einzelnen Schichten des Internets besteht für die einzelnen Dienstleistungen eine Interdependenz, deren Stärke je nach betrachtetem Marktsegment deutlich variiert (vgl. Tabelle 7.3). Aus der Stärke der Interdependenzen der einzelnen Dienstleistungen mit den ersten beiden Netzwerkschichten wurde ein Index für die potentielle Relevanz des Priorisierungsregimes für den jeweiligen Dienst gebildet. Die Auswirkungen der einzelnen Dienste auf das Innovationsniveau sollen mit Hilfe der (subjektiven) Einschätzung über die Relevanz des Dienstes als Input, insbesondere als Input für die Bildung von Humankapital sowie der Nutzung des Dienstes durch Endverbraucher und damit der Relevanz als Markt für mögliche Produktinnovationen, abgeschätzt werden.

Tabelle 7.3 ermöglicht am Beispiel Deutschland eine Abschätzung der Relevanz des Priorisierungsregimes für internetspezifische Innovationen (Output) und Innovationen, die durch die Verwendung der entsprechenden Internetdienstleistungen als Input für andere Güter oder Dienstleistungen ermöglicht werden (ICT/Internet Innovationspotential). Auch der Einfluss auf das Humankapital, und damit auf die Innovationsmöglichkeiten der Gesamtwirtschaft, wird untersucht. Eine Quantifizierung bezüglich der Innovationswirkung muss aufgrund der Datenlage notwendigerweise unterbleiben, da eine Schätzung der jeweiligen Relevanz der einzelnen Beiträge nicht vorliegt und somit keine Gewichtung der einzelnen Effekte vorgenommen werden kann. In Tabelle 7.4 wird eine Qualifikation der Innovationsrelevanz des Priorisierungsregimes für die einzelnen Layer versucht. Die Tabelle zeigt, dass die Priorisierungsrelevanz insgesamt leicht steigt und bei Berücksichtigung der ökonomischen Relevanz der einzelnen Netzebenen um einen ganzen Indikatorpunkt höher liegt, als wenn die Bereiche gleichgewichtig in den Gesamtindex eingingen. In Bereichen, die für die Endkonsumenten besonders sichtbar sind (Layer 3: Aggregation und Transaktion sowie Layer 4: Paid Content), sinkt der Priorisierungsbedarf tendenziell, zudem ist er gerade in Layer 3 geringer als in den anderen Layern. Ob die deutschen Daten zu verallgemeinernde Ergebnisse liefern, bedürfte einer weiteren Untersuchung.

Interessanterweise scheint die Innovationsrelevanz mit steigender Priorisierungsrelevanz zu sinken (vgl. Tabelle 9.10), und dies sowohl für die Verwendung der Technologie als Input für weitere Entwicklungen (Produkt-, Prozess-, Marketinginnovationen sowie organisatorische Innovationen) als auch, wenn die Technologie bzw. ihr Nutzungsbereich selber ein Endprodukt darstellt. Besonders deutlich wird dieser Trend, wenn die Bedeutung der Technologie für den Aufbau von Humankapital betrachtet wird. Hier weist der Indikator für die durchschnittliche Priorisierungsrelevanz der besonders innovationsrelevanten Anwendungen und Dienstleistungen einen Wert von 6 auf, für die bedingt innovationsrelevanten Anwendungen beträgt der Wert 6,75 und für die Anwendungen, die eine geringe Innovationsrelevanz aufweisen 7,8. Für Inputs im Innovationsprozess beträgt die Differenz zwischen innovationsrelevanten Anwendungen (6,6) und Anwendungen mit geringer Innovationsrelevanz (7,5) kaum einen ganzen Indikatorpunkt und ist somit im Vergleich zu den direkten Inputs und den Outputs geringer. Im Vergleich weisen die Outputs die breiteste Streuung der Priorisierungsanforderungen auf, wobei kein Output mit geringer Innovationsrelevanz vorliegt. Hier ist die Differenz zwischen Outputs mit bedingtem Innovationspotential (7,8) und hohem Innovationspotential (5,6) recht prononciert. Dies scheint das Argument der Netzneutralitätsgegner des besonderen Priorisierungsbedarfs für die Realisierung innovativer Anwen-

dungen (vgl. Yoo, 2009, S. 5 für die Ablehnung von Netzneutralität, da sie die Möglichkeit der experimentellen Anpassung der Infrastruktur ausschließt) zu widerlegen.

Aus dem tendenziell geringeren Priorisierungsbedarf innovativer Bereiche der Technologie kann kein Argument gegen ein Priorisierungsregime mit zulässiger Diskriminierung abgeleitet werden. Dass innovative Anwendungen nicht in gleichem Maße wie Anwendungen mit geringerem Innovationspotential auf die Datenweiterleitungsqualität angewiesen sind, bedeutet nicht, dass Priorisierung innovative Anwendungen schlechter stellt. Eine gleichgewichtige Berechnung ignoriert die ökonomische Relevanz der einzelnen Anwendungen.

Tabelle 7.4: Priorisierungsrelevanz im Zeitablauf

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Layer 1	6,66	6,74	6,85	6,93	7,02	7,10	7,19	7,33
Layer 2	9,24	9,22	9,19	9,16	9,13	9,10	9,07	9,06
Layer 3	4,26	4,27	4,26	4,26	4,25	4,26	4,27	4,28
Layer 4	8,59	8,47	8,41	8,34	8,25	8,18	8,11	8,06
Gesamt (nach Erlös gewichteter Durchschnitt)	7,19	7,18	7,18	7,17	7,16	7,16	7,16	7,18
Gesamt (einfacher Durchschnitt)	5,83	5,80	5,83	5,87	5,93	6,00	6,10	6,22

Der verwendete Index reicht von 0 (keine Priorisierungsrelevanz) bis 10 (maximale Priorisierungsrelevanz). Eigene Darstellung, basierend auf Daten aus KOLLER u. a. (2013)

Die Internetindustrie in Deutschland ist dynamisch und weist innerhalb des Zeitraums von 2007-2016 (geschätzt) Wachstumsraten zwischen 10,4 (2012) und 12,3 (Prognose für 2016) auf (vgl. KOLLER u. a., 2013, S. 10, Abb. 2). Da diese sich nicht gleichmäßig auf die einzelnen Bereiche verteilen, ist eine detailliertere Betrachtung angemessen. Der Bereich Aggregation und Transaktion (Layer 3) weist sowohl die niedrigste durchschnittliche Priorisierungsrelevanz als auch den derzeit größten Umsatz auf. Hier ist Bereich E-Commerce mit Abstand am umsatzstärksten, gefolgt von Online Werbung. Das stärkste Wachstum erfolgt im Bereich Billing and Payment (KOLLER u. a., 2013, S. 17, Abb. 8). Trotz leicht unterdurchschnittlichem Umsatzwachstum (vgl. KOLLER u. a., 2013, S. 11, Abb. 3, & S. 17) ist davon auszugehen, dass die relative Relevanz des Bereichs Aggregation und Transaktion erhalten bleibt. Demgegenüber sind die am stärksten wachsenden Bereiche (Services und Anwendungen (Layer 2), 32,7 % sowie Paid Content (Layer 4) 15 %) deutlich stärker auf Priorisierung angewiesen. Vielleicht überraschenderweise beruht der Großteil des Umsatzes (2012 4,08 von 5,16 Mrd. Euro) auf Gambling, also Glücksspielen, und Gaming (0,52 Mrd. Euro). Der Umsatz durch TV und Video bewegt sich derzeit noch in einem ähnlichen Rahmen wie der Umsatz mit E-Publishing. Er ist mit 0,13 Mrd. fast zu vernachlässigen, steigt jedoch rasant (vgl. KOLLER u. a., 2013, S. 18, Abb. 9). Eine Gewichtung anhand des Wachstum stärkt also das Argument für die Zulässigkeit der Priorisierung deutlicher als die Betrachtung der Umsätze. Beide führen zu einer stärkeren Gewichtung der insgesamt 3 auf Priorisierung angewiesenen Bereiche gegenüber dem einen eher neutralen Bereich. Insgesamt liegt die Priorisierungsrelevanz bei ca. 7,2 Indikatorpunkten und damit deutlich in dem Bereich, in dem eine differenzierte Behandlung der einzelnen Verkehre sinnvoll sein dürfte. Durch die Gewichtung wird aus der scheinbar abnehmenden Priorisierungsrelevanz ein zunehmender

Bedarf an Priorisierung. Dieser entspricht sowohl dem Trend zu interaktiven Anwendungen als auch der zunehmenden Relevanz des mobilen Internets.

Eine Betrachtung der Veränderung der Priorisierungsrelevanz der einzelnen Bereiche sowie der Gesamtpriorisierungsrelevanz im Zeitablauf legt ebenfalls nahe, dass die Bedeutung der Priorisierung nicht sinkt. Die Priorisierungsrelevanz des Layer 1 steigt deutlich, während die Relevanz einer gesicherten Datenweiterleitungsqualität für die Layer 2 und 4 leicht abnimmt und für Layer 3 konstant bleibt. Der Anstieg der Gesamtpriorisierungsrelevanz ergibt sich nicht aus einem Anstieg der Qualitätserfordernisse eines Einzelbereichs, sondern aus der veränderten Relevanz der einzelnen Bereiche für das Gesamtergebnis. Tendenziell verzögerungssensitivere Anwendungen tragen mehr zum Umsatz bei und führen so trotz sinkender Priorisierungsrelevanz innerhalb von einzelnen Layern zu einem konstanten Priorisierungsbedarf, der deutlich oberhalb des bei einer ungewichteten Berücksichtigung der einzelnen Layer resultierenden Bedarfs liegt.

#### **7.4.2 Inventionsphase - Wirkung auf die Zahl der Innovatoren**

Die Wirkung des Priorisierungsregimes auf die Zahl der (potentiellen) Innovatoren setzt sich aus der Wirkung der veränderten Architektur einerseits und der Wirkung auf die Finanzierbarkeit von F&E andererseits zusammen. Beide Punkte werden gesondert untersucht.

##### **Architekturwirkung**

Die Wirkung einer veränderten Netzarchitektur, die in Unterabschnitt 7.2.1 diskutiert wurde, ist allenfalls für Innovationen innerhalb des internetspezifischen Bereichs, also für Hardware und Softwareentwicklungen, relevant. Hierbei sind die unteren Schichten direkt und weiter oben ansetzende Anwendungen über die zu erwartenden Verzögerungszeiten und die damit verbundenen Kosten betroffen. Da historisch Innovationen im Bereich Infrastruktur und Services tendenziell von den Zulieferern der Netzbetreiber ausgingen, ist nicht mit einer Abnahme dieser Innovationen beim Verzicht auf ZPR zu rechnen, diese würden unter einem entsprechenden Regime aller Wahrscheinlichkeit nach keine zusätzlichen Zahlungen zu leisten haben. Auch ein Verzicht auf BE oder EQ dürfte die Zulieferer von Hardware nur am Rande tangieren. Ihre ursprüngliche Anreizstruktur besteht fort, während sich ihre Möglichkeiten für Innovationen aufgrund der Priorisierungsmöglichkeit ausdehnen. Gerade in dem Bereich, in dem die Befürworter der Netzneutralität theoretisch plausibel mit einem Absinken der Zahl der potentiellen Innovatoren argumentieren können, liegen empirisch keine entsprechenden Anhaltspunkte vor. Praktisch sollten Netzbetreiber keine Anreize dafür haben, verwendete Weiterleitungsspezifikationen vor den Unternehmen geheim zu halten, die ihnen die Tools für diese exklusive Weiterleitung zur Verfügung stellen.

Im Gegenteil, historisch gesehen verlief die Entwicklung anders herum: Zuerst brachten die Zulieferer Server und Router auf den Markt, die eine Priorisierung ermöglichten, dann wurden diese Möglichkeiten durch die Netzbetreiber genutzt. Gerade die Entwicklungsabteilungen einiger großer Unternehmen (bspw. die Bell Labs) trugen im Telekommunikationsbereich überproportional zur Zahl der Entwicklungen bei, führten diese jedoch nicht bis zur Marktreife. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmter Netzbetreiber eine bestimmte Innovation (bspw. PageRank) generiert, ist geringer als die Wahrscheinlichkeit, dass dieselbe

Innovation durch einen unabhängigen Innovator erfolgt (vgl. HEMPHILL, 2008, S. 175). Angesichts der Planbarkeit inkrementeller Innovationen wird der absolute Anteil von *inhouse* Innovationen an der Innovationsrate bei einer ausschließlichen Berücksichtigung radikaler Innovationen mit ihrer geringeren Planbarkeit jedoch systematisch unterschätzt. Eine Festbeschreibung von BE, EQ oder ZPR schränkt daher Netzbetreiber und Zulieferer ein und verringert hier deutlich die Zahl der potentiellen Innovatoren, indem eine ganze Klasse an Innovationen unmöglich gemacht wird. Dies betrifft auch die Netzbetreiber selber für den Bereich Services und Anwendungen, der mit der Zunahme von Cloud-Diensten etc. deutlich wichtiger geworden ist. In diesem Bereich findet Wettbewerb über Infrastrukturwettbewerb statt. Da die entsprechenden Dienste größtenteils im Backbone angesiedelt sind, sollte das Bottleneck Teilnehmeranschlussleitung weitgehend vernachlässigt werden können. Je nach Ausgestaltung einer Netzneutralitätsregelung würde Netzneutralität hier Nischen für Wettbewerber verschließen und so den Kreis potentieller Innovatoren einengen.

Eine negative Wirkung der Priorisierung im Bereich Aggregation und Transaktion sowie im Bereich Paid Content betreffe die CP, die von den Befürwortern der Netzneutralität häufig als innovationsrelevant angeführt werden. Diese nutzen zwar auch die unteren Netzebenen, verwenden sie jedoch ausschließlich als Transportmedium. Für Neuentwicklungen sind sie auf korrekte Informationen bezüglich entstehender Wartezeiten und Kosten angewiesen, nicht jedoch auf die technischen Details. Daraus folgt, dass hier ein negativer Effekt der Priorisierung auf die Zahl der Innovatoren ausschließlich über den Kosteneffekt begründet sein könnte. Dieser ist für Anwendungen mit unterschiedlicher Verzögerungssensitivität nicht identisch. Angesichts der Vertragsfreiheit ist eine Datenweiterleitung über Best-Effort durch den kontinuierlichen Netzausbau für sehr verzögerungsresistente Anwendungen problemlos. Der Verzicht auf ein Projekt in der ersten Entwicklungsphase, ausschließlich weil die notwendige Qualität für sensitive Anwendungen entgeltlich erhältlich ist, scheint wenig plausibel.

Die Zahl potentieller Innovatoren könnte im Bereich Internet Innovationspotential, also bei der Verwendung der Technologie zur Transaktionskostenreduktion, der Prozessoptimierung, der Koordination mit Zulieferern, dem Outsourcing, der Prozessfragmentierung sowie der Produktdifferenzierung durch die Verfügbarkeit einer verlässlichen Übertragungsqualität zu einem vorhersagbaren Preis (QoS) steigen, da hier die Umweltunsicherheit in einem entscheidenden Punkt gemindert und somit der Innovationserfolg vorhersagbarer wird. Dies erhöht die Anreize, in F&E zu investieren und erweitert somit den Kreis potentiell forschender Unternehmen oder Einzelpersonen. Auch die Investitions- und Innovationsentscheidungen der Netzbetreiber werden durch die geringere Regulierung bei Zulässigkeit von QoS begünstigt. Über das Ausmaß der vorhandenen Breitbandverbindungen werden indirekt positive Impulse für den Aufbau von Humankapital gegeben.

### **Datenweiterleitungskosten und Finanzierungsproblematik**

Die durchschnittlichen Datenweiterleitungskosten sind abhängig von der Datenmenge (vgl. Abbildung 3.9, S. 55), wobei die jeweils kostenminimale Technologie, auch in Abhängigkeit von der Verzögerungssensitivität der Daten, nicht konstant ist. Dieser Aspekt wird noch ergänzt um die Finanzierungsproblematik. Da kein vollkommener Kapitalmarkt vorliegt,



sind die Refinanzierungskosten für Investitionen nicht für alle Unternehmen identisch,<sup>12</sup> sondern abhängig vom Eigenkapitalbestand der Unternehmung und ihrem Zugang zum Kapitalmarkt. In der Finanzierungshierarchie folgt auf die Finanzierung aus Eigenmitteln die Finanzierung über Bankkredite. Ob Unternehmen die Finanzierung über Anleihen der Finanzierung durch die Aufnahme neuen Eigenkapitals am Finanzmarkt vorziehen, ist noch strittig<sup>13</sup> (vgl. HAAN und HINLOOPEN, 2003, S. 3 sowie die dargestellten Theorien zur Finanzierungshierarchie von Unternehmen), für die hier interessierende Problematik jedoch nicht zentral. Da kleinere Unternehmen über ein geringeres Vermögen verfügen als größere, sind sowohl ihre Finanzierungsmöglichkeiten als auch die Möglichkeiten zur Stellung von Sicherheiten bei der Aufnahme von Krediten geringer. Daher dürften die Refinanzierungskonditionen kleinerer deutlich schlechter sein als die größerer Unternehmen. Die Kombination der Erfordernisse der Datenweiterleitung und der Finanzierungskosten ergibt die in Tabelle 7.5 dargestellte Matrix.

Tabelle 7.5: Datenweiterleitungskosten und Finanzierungsanforderungen

		Finanzierungskosten	
		gering	hoch
Datenweiter- leitungs- anforderungen	gering	niedrige Marktzutrittsschranken in beiden Szenarien	unveränderte Marktzutrittsschranken in beiden Szenarien
	hoch	höhere Marktzutrittsschranken bei Netzneutralität	deutlich höhere Marktzutrittsschranken bei Netzneutralität

Besonders Unternehmen mit großen Finanzierungskosten und hohen Qualitätsanforderungen an die Datenweiterleitung sind negativ von der Einschränkung ihres Kostenminimierungspotentials durch die Netzneutralität betroffen. Es handelt sich dabei um jene innovativen Newcomer, die die Netzneutralität in den Augen ihrer Befürworter schützen soll. Die Argumentation steht (scheinbar) mit einer Meldung des MIT Technology Review im Konflikt, die ausführt, dass Risikokapitalgeber infolge der beschränkten Zulassung von QoS Optionen durch die FCC weniger Startups mit relevanten QoS Anforderungen finanzieren wollen. Finanzierungskosten beziehen sich jedoch auf bereits gegründete Unternehmen, die von geringeren Marktzutrittsschranken bei der Ausweitung ihres Geschäftsbereichs profitieren. Daher stellt sich die Frage, ob ein Trade-off der Effekte auf Neugründungen und bestehende Unternehmen vorliegt und welcher der Effekte überwiegt. Zudem kann Risikokapitalgebern eine ungewöhnliche Risikoaffinität unterstellt werden. Es ist denkbar, dass sie auf die Finanzierung neuer Unternehmen verzichten, nicht weil die Finanzierung für sie zu riskant geworden ist, sondern weil das Risiko für andere Kapitalgeber (Banken) akzeptabel wird.

<sup>12</sup>In der (älteren) Literatur fehlen Belege für eine positive Innovationswirkung des Unternehmensvermögens, der Einnahmen oder größerer Gewinne (vgl. KAMIEN und SCHWARTZ, 1975, S. 26).

<sup>13</sup>Je nachdem, ob die Vorhersagen der *pecking order* oder der *static trade-off* Theorie für die Erklärung der internen Finanzierungshierarchie höhere Erklärungskraft besitzen. Dies ist empirisch nicht endgültig geklärt, wobei die Analyse niederländischer Daten einen Hinweis für die Überlegenheit der *pecking-order* Theorie gibt (vgl. HAAN und HINLOOPEN, 2003, S. 16-18).

### **Bewertung: Erhalt von Innovationsmöglichkeiten**

Auch wenn die Festschreibung der bisherigen Internetarchitektur über die allgemeine Verbindlichkeit des BE Prinzips möglicherweise den Kreis potentieller Innovatoren im Bereich Internet Hard- und Software für die unteren Schichten der Architektur vor einer Verkleinerung bewahrt, sollten die Effekte auf die nachgelagerten Netzebenen sowie der Finanzierungseffekt der Zulassung von Priorisierung in der Wirkung überwiegen. Dies umso mehr, als Priorisierungsmöglichkeiten innerhalb des Internets im Vergleich zur Auslagerung entsprechender Datenweiterleitungsoptionen in Managed Services aufgrund der besseren Skalierbarkeit eine Nutzung durch Dritte begünstigen.

### **7.4.3 Innovationsphase - Wirkung auf die Marktreifung**

Der Abschnitt behandelt die Auswirkungen des Priorisierungsregimes auf Fremdfinanzierung, Preissetzungsmöglichkeiten die Anreize zur Offenlegung der tatsächlichen Qualität der Datenweiterleitung sowie die Wirkung auf Wettbewerb und Innovationstempo.

#### **Fremdfinanzierung**

Da die Verwendung von ICT eine bessere Koordination, größere strukturelle Integrität bei gleichzeitiger Separierbarkeit von Teilbereichen und eine bessere Skalierbarkeit von Innovationen im Dienstleistungsbereich ermöglicht, führt sie zu direkten positiven Effekten auf die Bewertung eines innovierenden Unternehmens durch Dritte, zumal sie häufig mit einer Verlagerung von Teilen des Produktions- bzw. Dienstleistungsprozesses an den Endkonsumenten und daraus resultierenden Kosteneinsparungen einhergeht (vgl. DOTZEL u. a., 2013, S. 260, 262). Unabhängig vom Priorisierungsregime folgt eine leichtere Finanzierbarkeit von ICT-Innovationen sowie ein größerer Anreiz zur Markteinführung. Diesen Vorteilen steht die Unsicherheit des Innovationserfolges sowie eine leichte Imitierbarkeit durch Konkurrenten gegenüber (vgl. DOTZEL u. a., 2013, S. 260, 262).

#### **Preissetzung anhand der Theorie der zweiseitigen Märkte**

Eine Preissetzung nach der Vorhersage der zweiseitigen Märkte impliziert eine Marktausweitung (vgl. Hypothese 1 - 2 S. 65), sodass die Festlegung einer Preisobergrenze über eine ZPR besonders kritisch zu beurteilen ist. Entweder sie greift nicht, da eine Quersubvention zugunsten der Inhalte und Dienstleister erfolgt (falls die von ihnen ausgehenden indirekten Netzwerkeffekte überwiegen), dann ist sie wirkungslos und führt ausschließlich zu administrativen Kosten, oder sie greift und verringert so das Marktvolumen. Da das vorhandene Marktvolumen einen positiven Innovationsanreiz setzt, könnten daraus, ebenso wie aus der negativen Wirkung einer ZPR auf die Gewinne des Plattformbetreibers (vgl. Hypothese 5, S. 67), negative Innovationswirkungen erwachsen. Selbst wenn eine ZPR zu den Preisen eines Sozialen Planers führen sollte, und dies ist angesichts des breiten Spektrums möglicher Kombinationen innerhalb der in unterschiedlichen Netzen (Eyeball vs. Contentnetworks) herrschenden indirekten Netzwerkeffekte wenig plausibel, würde dies mit einer dauerhaften Subvention aller Nachfragerseiten einhergehen und somit (staatliche) Finanzierung zum

Erhalt der Plattformen implizieren (vgl. Hypothese 12, S. 72). Aufgrund der Möglichkeit eines *Chicken-and-Egg* Problems, das durch das Angebot der üblicherweise von der einen Nachfragerseite erbrachten Leistung über den Plattformbetreiber gelöst werden kann, ist ein Verbot der gleichzeitigen Präsenz auf mehreren Marktstufen für die Netzbetreiber unter Innovationsgesichtspunkten kontraproduktiv (vgl. S. 297), zumal hier nicht der Zutritt der Inhalte- und Dienstanbieter zur Plattform durch das eigene Angebot behindert würde, sondern ein Markt geschaffen wird, der erst in der Folge für andere CP attraktiv wird.

### **Asymmetrische Information und Offenlegungsanreize**

Während Priorisierung die Effizienz internetspezifischer Innovationen (Dienste/Anwendungen) direkt beeinflusst und inkorrekte Antizipation der Traffic Management Praxis der relevanten Netzbetreiber durch die Entwickler zu drastischen Performanceeinbußen führen kann, die nicht durch die Netzbetreiber intendiert sind (vgl. COOPER, 2013, S. 197-410 sowie die dort aufgeführten Beispiele), ist bei korrekter Antizipation ein positiver Einfluss auf die Performance zu erwarten. Aufgrund der höheren Vermarktbarkeit von QoS Produkten ist eine korrekte Antizipation ihrer Wirkung durch die CP im Interesse der Netzbetreiber. Insofern kann das Argument der Effizienzsteigerung durch die Setzung von Standards sowohl zur Rechtfertigung der Netzneutralität als auch zur Rechtfertigung alternativer Priorisierungsregime herangezogen werden. Selbst wenn die Parteien kein gleichgerichtetes Interesse an der Wirksamkeit der Praxis haben sollten und es zu einem *arms race* kommt (vgl. COOPER, 2013, S. 207 - 208 für eine Darstellung derartiger Umgehungsversuche), liegt eine korrekte Einschätzung bezüglich der voraussichtlichen Wirkung von Traffic Management sowohl im Interesse der ISP als auch im Interesse der CP (es handelt sich um ein Koordinationsspiel). Daher dürfte sich das Problem der unvollständigen Informationen beider Parteien durch Kooperation lösen lassen. Die Entwicklung vom reinen Infrastrukturanbieter hin zu Plattformanbietern mit einer dominanten Marktposition wird für Netzbetreiber jedoch bereits jetzt durch bestehende Regulierung erschwert, da Wettbewerber nicht durch entsprechende Zugangsverpflichtungen belastet sind (vgl. RENDA, 2010, S. 54). Hier würde eine zusätzliche Netzneutralitätsregulierung also die Imitationsmöglichkeiten alternativer Netzbetreiber weiter beschränken.

### **Wettbewerb und Innovationstempo**

Da durch neue Verfahren (Mobilfunk) die Relevanz des bisherigen Bottlenecks Teilnehmeranschlussleitung sinkt und somit die Bestreitbarkeit des Marktes zunimmt, lässt die *Technology Push Hypothese* unabhängig von der Marktstruktur eine Zunahme der Innovationen erwarten. Bedingt die Möglichkeit der Priorisierung eine zusätzliche Bestreitbarkeit des Ursprungsmarktes, resultiert sowohl ein höherer Innovationsdruck durch die Gefahr des Verlusts von Marktmacht als auch eine höhere Innovationsfähigkeit der ISP durch die mit den Gebühren für QoS erzielbaren zusätzlichen Gewinne. Bei bereits gegebener Bestreitbarkeit tritt lediglich Letzteres ein. Insgesamt ist von einer zunehmenden Zahl der Innovationen auf dem Inhalte- und Dienstemarkt auszugehen. Die Innovationsfähigkeit und die Innovationsanreize nehmen durch die gesteigerten Gewinne für die ISP bei gleichzeitig gestiegener Bestreitbarkeit der Breitbandmärkte ebenfalls zu.

### **Bewertung: Wirkung auf die Marktzutrittsbarrieren**

Da QoS als Alternative zu bestehenden Möglichkeiten der Datenweiterleitung fungiert (eigene Infrastruktur, CDN sowie Akzeptanz möglicher Einbußen bei Best-Effort Datenweiterleitungsqualität) würde ein Diskriminierungsverbot relevante Alternativen für Newcomer ausschließen und diese benachteiligen (vgl. SIDAK und TEECE, 2010, S. 542 f.). Gerade auf den relevanten Inhalte- und Dienstmärkten verfügen die großen Anbieter bereits jetzt über beträchtliche Marktmacht, die teilweise sogar die Marktmacht der ISP dominiert. So ist Amazon im Onlinevertrieb, E-Bay als Auktionsplattform und Google in der Internetsuche in einer Position, die es Telekommunikationsunternehmen nicht erlaubt, diese Anbieter aus dem eigenen Netz auszuschließen (vgl. LAROCHE, 2012, für den generellen Zusammenhang; und FETZER u. a., 2012, S. 16). Google verfügt auf den Märkten für Display und sponsored link Werbung über Marktmacht (vgl. ETRO, 2011, S. 217-221). CP können daher größere Anreize zur Ausdehnung ihrer Marktmacht besitzen und gegenüber den ISP die dominanten Akteure sein (vgl. u.a. EVANS, 2008, S. 285).

Diese marktmächtige Position wird durch den schlechten Zugang potentieller Wettbewerber zu QoS gestützt, während sich die etablierten Unternehmen durch eigene Infrastruktur und CDN einen Zugang zur benötigten Datenweiterleitungsqualität verschaffen. QoS durch Priorisierung über die ISP würde diese Möglichkeit auch kleineren Unternehmen eröffnen. Die entsprechenden Gesamtkostenverläufe enthielten wesentlich kleinere Fixkostenanteile als bei der Nutzung eigener Infrastruktur oder von CDN. Es käme also zu mehr Marktzutritten. Die Marktstruktur auf diesen Märkten würde von einer monopolähnlichen Marktstruktur zu einer gemischten Marktstruktur, die Innovationsanreize und die Innovationsfähigkeit der beteiligten Unternehmen stiegen.

Ein ZPR Regime führt aus Sicht der 2SM Theorie zu geringeren Marktgrößen sowie niedrigeren Gewinnen der Plattformbetreiber (die nicht zwangsläufig Netzbetreiber sein müssen) und wirkt negativ auf die Marktzutrittsanreize. Durch die Verringerung der Plattformnutzung wird auch das Ausmaß der indirekten Netzeffekte gesenkt und damit der Anreiz der CP zum Plattformzutritt. Diese Gruppe, die durch den Verzicht auf die Bepreisung eigentlich geschützt werden soll, sieht sich einer vergrößerten Marktzutrittsbarriere gegenüber. Neben die allgemeinen Wirkungen einer ZPR treten die nach Verzögerungssensitivität differenzierten Effekte. So ist eine dauerhafte Marktpräsenz für Anbieter verzögerungssensitiven Contents nur möglich, wenn sie eine Datenweiterleitung in hinreichender Qualität gewährleisten. Dies wird durch die Zulässigkeit von QoS-Optionen deutlich erleichtert. Einem möglicherweise verringerten Kreis potentieller Innovatoren steht also bei Verzicht auf die Netzneutralität ein höherer Anreiz zur Umsetzung von Innovationen gegenüber. Hier wirkt der bei geringerer Regulierung mögliche beschleunigte Netzausbau komplementär, sodass tendenziell eine höhere Zahl erfolgreicher Markteinführungen sowie eine breitere Streuung der innovativen Bereiche bei QoS zu erwarten ist.

#### **7.4.4 Diffusionsphase - Wirkung Innovationsdiffusion**

In diesem Abschnitt werden zunächst die allgemeinen Aspekte der Wirkung von Priorisierungsregimen auf die Innovationsdiffusion diskutiert. In der Folge werden diese Erkenntnisse auf einige relevante Teilmärkte innerhalb des Internets angewendet.

Mit Innovationsdiffusion wird einerseits die Akzeptanz einer Innovation durch die Anwender (so die in der Diffusionstheorie geläufige Interpretation (vgl. ROGERS, 2003, S. 5)), andererseits nach Schumpeter die Übernahme bestehender Neuerungen durch Konkurrenten bezeichnet. Beides ist für die Produktivitätswirkung einer Innovation in der Summe relevanter als der Neuerungswert der eigentlichen Erfindung. Die Marktdurchdringung wird, wenn man der Theorie der Innovationsdiffusion folgt unter anderem durch die Eigenschaften der potentiellen Nutzer, bestehende soziale Netzwerke, den Kommunikationsprozess, Charakteristika der *Vermarkter* sowie Attribute der innovativen Technologie selbst (die Möglichkeit zu Tests, die relative Vorteilhaftigkeit gegenüber alternativen technologischen Lösungen, die Vereinbarkeit mit bestehenden Nutzungsgewohnheiten, Beobachtbarkeit und Komplexität) bestimmt (vgl. LYYTINEN und DAMSGAARD, 2001, S. 5). Allerdings scheint der *Herdeneffekt* die Verwendungsentscheidung deutlich stärker zu beeinflussen als alle technologieinhärenten Faktoren (vgl. LYYTINEN und DAMSGAARD, 2001, S. 8 sowie die dort angeführte Literatur), was die Relevanz des Priorisierungsregimes für die Innovationsdiffusion beim Endnutzer reduziert. Außerdem folgt der Prozess bei der Verbreitung komplexerer Systemtechnologien keinen klar abgrenzbaren Phasen (LYYTINEN und DAMSGAARD (vgl. 2001, S. 11) und ROGERS (vgl. 2003, S. 11-16)). Trotz des Primats anderer Effekte kann die Wirkung der Verfügbarkeit von ICT auf die Adaptionsentscheidung der Verbraucher als ausschließlich positiv bewertet werden. Kommunikationsgeschwindigkeit und Häufigkeit steigen mit sinkenden Kommunikationskosten. Eventuelle Änderungen in der Kommunikationsstruktur, insbesondere eine größere Relevanz der Kommunikation mit räumlich weiter entfernten Kommunikationspartnern, dürften die Neigung zur Übernahme neuer Ideen ebenfalls tendenziell positiv beeinflussen. Eine Wirkung des Priorisierungsregimes für die Adaptionsentscheidung von nicht direkt internetbezogenen Neuerungen ist wenig wahrscheinlich. Die Übernahme internetbezogener Neuerungen ist insofern vom Priorisierungsregime abhängig, als dass ihre Funktionalität in hinreichendem Maße gesichert sein muss.<sup>14</sup>

Die Nachahmung von Innovationen anderer Unternehmen leistet einen der ursprünglichen Innovation vergleichbaren Beitrag zum gesamtwirtschaftlichen Fortschritt (vgl. EUROSTAT, 2008, S. 222 sowie die dort angegebene Literatur). Insbesondere begünstigt sie das Entstehen von Produktmärkten mit Wettbewerb. Hier spielen sowohl inkrementelle Innovationen als auch kleine und mittlere Unternehmen eine bedeutende Rolle (vgl. WEISS, 1998, S. 135). Besonders deutlich wird die Relevanz der ICT für die Innovationsdiffusion im Dienstleistungssektor. Aufgrund der geringen Nicht-Nachahmbarkeit von e-Innovations im Vergleich zu Innovationen, die auf direkter Interaktion zwischen Angestelltem und Kunden beruhen (p-Innovations), ist anzunehmen, dass die Diffusionsgeschwindigkeit von e-Innovations im Dienstleistungsbereich jene der p-Innovations überwiegt (vgl. DOTZEL u. a., 2013, S. 263) und dass ICT-Innovationen somit die Diffusionsgeschwindigkeit insgesamt erhöhen. Im Folgenden werden einige bekannte Plattformmärkte auf ihr Innovationspotential hin untersucht. Grundsätzlich sollte unterschieden werden zwischen der Möglichkeit bestehender Anbieter, ihr Angebot auszuweiten, indem neue Nutzergruppen angesprochen oder neue Nutzungsmöglichkeiten für bestehende Nutzer geschaffen werden (also der Marktdurchdringung) und der Möglichkeit für Newcomer zum Marktzutritt (d.h. der Innovationsdiffusion nach Schumpeter). Letzteres kann auf stark konzentrierten Plattformmärkten kritisch sein, Ersteres ist selbst auf konzentrierten Märkten beobachtbar.

<sup>14</sup>Die Diffusion des Online-Banking ist recht gut untersucht, wobei der Fokus auf der Übernahme der Technologie durch Banken und den Implikationen für die Marktstruktur liegt.

Im Gegensatz zu den vorangegangenen Nutzungsmöglichkeiten des Internets handelt es sich bei Plattformmärkten um Märkte, in denen der Plattformanbieter als Intermediär zwischen mehreren Nachfragergruppen tätig wird. Zwar gilt dies teilweise auch für große Online Einzelhändler wie *Zalando* und *Amazon*, die eine Plattform für Interaktionen zwischen Produzenten und Kunden schaffen, da diese jedoch eine Umsetzung des klassischen Einzelhandelsmodells im Internet darstellen, wurden sie bewusst nicht den Plattformmärkten zugeordnet. Prominente aktuelle Beispiele für Plattformmärkte sind die Internet-Mitfahrzentrale *Uber*, und der Unterkunftsvermittlungsservice *Airbnb*. Scheinbar geht der Trend zur *collaborative consumption*, also dem Teilen langlebiger Gebrauchsgüter, wobei die entsprechenden Plattformen Gebühren für das Matching verlangen.

Die Wirkung von Priorisierungsregimen auf die Innovationsdiffusion im Nachfragerbereich entspricht im Großen und Ganzen der Wirkung auf die Innovationsanreize, die sich aus der Verkleinerung des potentiellen Marktes und der Verringerung der erzielbaren Renten beim Verzicht auf eine Preissetzung anhand der 2SM Theorie bzw. auf eine mögliche Preisdifferenzierung zwischen den einzelnen Nachfragergruppen und zwischen Nachfragern mit unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften innerhalb einer Gruppe ergibt. Auch Regime wie BE und EQ<sup>i</sup> bremsen die Marktausdehnung, wobei die letzte Regulierungsvariante zumindest eine Differenzierung über alternative Anbieter zulässt. Hier resultieren unterschiedliche Anreizwirkungen für das etablierte Plattformunternehmen bzw. etablierte CP gegenüber Newcomern. Während für die meisten Länder gute Daten bezüglich der Internetpenetration und der jeweils verfügbaren Qualitäten vorliegen und auch die Durchdringung des Marktes mit bestimmten innovativen Dienstleistungen gut dokumentiert ist (so z. B. stehen Nutzerzahlen für Facebook, Google, Twitter etc. zur Verfügung), ist die Funktion des Kommunikationsmediums Internet bei der Innovationsdiffusion nach Schumpeter weniger gut erforscht. Im Folgenden soll daher lediglich ein Ansatz für die Untersuchung der Wirkung des Priorisierungsregimes auf die Innovationsdiffusion innerhalb einzelner zweiseitiger Märkte innerhalb des Internets gegeben werden.

Bei Imitationen bestehender Plattformen handelt es sich nicht um Neuerungen für den Markt, sondern lediglich um Neuerungen für die einzelnen Unternehmen. Ähnliches gilt für internetgestützte Prozessinnovationen. Diese sind aufgrund ihrer materiellen Verankerung bspw. in Software leichter zu beobachten und somit leichter zu kopieren als herkömmliche Prozessinnovationen. Unter diesem Aspekt unterstützt und beschleunigt die ICT generell den Prozess der Innovationsdiffusion, dies jedoch unabhängig vom verwendeten Priorisierungsregime. Priorisierungsregime, die ZPR oder eine EQ beinhalten bzw. auf BE bestehen, sind aus der Sicht der 2SM Theorie für neu auf einen bestehenden Plattformmarkt hinzutretende Plattformen (in diesem Fall Netzbetreiber) suboptimal, da sie die Möglichkeiten der Differenzierung vom Incumbent stark einschränken und somit die Länge der Phase des Wettbewerbs verkürzen. Die Verringerung der Innovationsmöglichkeiten im Bereich Datenübertragung geht hier mit einer Einschränkung der Anreize für die Nachahmer einher, sodass die Innovationsdiffusion in entsprechenden Regimen gebremst verläuft. Gerade Freiheit bei der Tarifgestaltung ist im Plattformwettbewerb essentiell, zumal sich die Finanzierungsproblematik bei Unternehmen, die auf einen bestehenden Markt hinzutreten, gegenüber der Etablierung eines neuen Plattformmarktes verschärft stellt (vgl. Hypothese 40, S. 93) und die bereits für die Neuerungsanreize diskutierten Wirkungen der Netzneutralität auch in der Innovationsdiffusionsphase zum Tragen kommen. Aus Sicht der von den Plattformen abhängigen Nachfragergruppen wird so zudem eine Optimierung der eigenen

Präsenz auf den jeweiligen Plattformen anhand der Qualitäts- und Preismerkmale möglich, die die Zahl der Innovationsmöglichkeiten für diese Gruppe erhöht. Falls es einen Anlass zu plattformspezifischer Innovationspolitik gibt, so bezöge sich dieser auf die Gestaltung der Multihomingmöglichkeiten, die ein dauerhaftes Verbleiben mehrerer Anbieter an einem Markt begünstigen (vgl. Hypothese 35, S. 91). Dass es sich in der Regel um Details der verwendeten Technologien und nicht um die Preisgestaltung der Plattform handelt, erschwert die Bestimmung der Regulierungsnotwendigkeit und die der daraus folgenden wirtschaftspolitischen Eingriffe.

### Plattform für Two-sided Markets

Empirisch ist fraglich, ob Koordinationsmängel bei der Verfügbarkeit neuer Software die Einführung neuer Technologien verzögern können (vgl. STREMERSCHE u. a., 2007, S. 68). Die *Chicken-and-Egg* Problematik tritt also nicht zwangsläufig auf. Solange Koordinationsmängel empirisch nicht nachgewiesen sind, sollte aus der Zweiseitigkeit von Märkten für Software daher keine Notwendigkeit für die Festschreibung eines Standards generell und im Speziellen keine Notwendigkeit der Festschreibung der Netzneutralität hergeleitet werden. Wenn die betrachteten Einzelmärkte dem in STREMERSCHE u. a. (2007) dargestellten Investitionsmuster folgen, führt ein gut ausgebautes ISP Netz zu höheren CP Investitionen. Auch wenn proprietäre Lösungen zu Vorteilen für größere Netzbetreiber und Anbieter führen, ist bei einer Abwägung der Effekte nicht eindeutig zu erkennen, ob diese gegenüber der Relevanz qualitätsangepasster Datenweiterleitung für die Möglichkeit des Marktzutritts gerade kleinerer qualitätssensitiver CP (vgl. YOO, 2009, S. 12-13, für die Interdependenz zwischen CP-Innovationen und Netzintelligenz) nicht gegenüber einer potentiell konkurrenzreduzierenden Wirkung proprietärer Lösungen (geschlossener Systeme) zurücktreten. Da angesichts der möglichen preissenkenden Effekte für die Endnachfrager eine Nachfrageausweitung durch den Verzicht auf eine ZPR nicht ausgeschlossen werden kann, dürfte hier ein möglicher zusätzlicher Diffusionsanreiz liegen.

**Suchmaschinen** Trotz der augenfälligen Dominanz von Google und der Befürchtung einer Monopolisierung des Suchmaschinenmarktes bestehen auch in diesem Bereich noch deutliche Innovationspotentiale. Einerseits ist nicht die schiere Masse an Anwendern entscheidend für Technologie oder Plattformscheidungen, sondern die Stärke der zwischen den einzelnen Mitgliedern einer Plattform bestehenden Links codeterminiert die Plattformwahl (vgl. SUAREZ, 2005, S. 718), sodass Plattformen mit tendenziell stärkeren Verbindungen zwischen den einzelnen Mitgliedern bei einer geringeren Zahl der Mitglieder ähnliche indirekte Netzwerkeffekte generieren können wie Plattformen mit größerer installierter Basis. Hieraus folgt, dass auch Plattformen mit stark unterschiedlichen Größen gleichzeitig dauerhaft am Markt verbleiben können. Andererseits ist der Marktführer auf eine kontinuierliche Verbesserung seines Angebotes angewiesen, um seine bestehende Marktposition zu behalten. Er besitzt deutliche Innovationsanreize. Hinzu kommen Nischenmärkte wie der Markt für wissenschaftliche Metasuchmaschinen<sup>15</sup>. Aufgrund der Masse zu verarbeitender Daten besitzen Datenweiterleitungskosten eine größere Relevanz als in den meisten anderen Teilbereichen. Gerade hier ist auch eine geringe Verzögerungstoleranz vorauszusetzen. Es ist daher davon auszugehen, dass eine Festschreibung von BE und damit das Verbot der relativen oder

<sup>15</sup>Potentiell große positive Effekte auf das Humankapital rechtfertigen öffentliche Angebote.

absoluten Priorisierung gegen Entgelt (ZPR) durch die strukturerhaltende Wirkung bestehende Marktzutrittsbarrieren (in Form der eigenen Infrastruktur des Marktführers) erhält und somit die Innovationsdiffusion verlangsamt.

**Auktionsplattformen** Auch der Markt für Auktionsplattformen scheint stark konzentriert. Es treten jedoch deutliche Spezialisierungseffekte auf, die bspw. auf dem Markt für Suchmaschinen nicht in ähnlicher Weise relevant sind. Während ein Auffinden der gewünschten Information notwendigerweise mit einer Indizierung des gesamten Netzes einhergeht, ist eine Auktionsplattform bereits für eine Zielgruppe attraktiv, wenn sie innerhalb des entsprechenden Spezialgebiets über eine hinreichende Abdeckung bei der relevanten komplementären Nachfragergruppe verfügt.

**Verkaufs und Dienstleistungsportale** Eine interessante Entwicklung besteht in der Möglichkeit, auch kleine und kleinste Gewerbe über das Internet mit einem früher unüblichen professionellen Auftreten und einer großen regionalen Reichweite betreiben zu können. So gibt *Dawanda* die Möglichkeit (Kunst-)Handwerksgegenstände zum Verkauf anzubieten. Damit weitet sich der Kreis potentieller Anbieter gegenüber den bisher bestehenden Vertriebsmöglichkeiten (Märkte, Ladengeschäfte etc.) deutlich aus, da in der Regel nur Transaktionsgebühren und Vertriebskosten zusätzlich zu den Herstellungskosten anfallen. Einerseits kann die Fülle derartiger Plattformen kaum als Innovation im Bereich Internet gewertet werden, da das Funktionsprinzip der Plattformen altbekannt ist, andererseits werden Produkte angeboten, die durchaus eine Erweiterung des bisherigen realen Produktraumes darstellen. In diese Kategorie fallen auch Plattformen, die Services für die Organisation von Privatverkäufen (bspw. bei privaten Kleidermärkten) gegen Provision bereitstellen und ähnliche Dienstleistungen.

**Soziale Netzwerke** Aufgrund der Möglichkeit der Einnahme-Erzielung durch Produzenten, Netzbetreiber oder Komplementanbieter und der fraglichen Meritorik der Produkte stellt *soziale Produktion*, wie bspw. bei Wikipedia, keinen Rechtfertigungsgrund für eine bevorzugte Behandlung über Netzneutralität (ggf. in Form einer ZPR) dar (vgl. HEMPHILL, 2008, S. 163). Aus historischer Perspektive ist die bestehende Dominanz von Facebook nicht als kritisch für Innovation zu werten. Innerhalb der noch recht kurzen Geschichte sozialer Netzwerke gab es bereits mehrere Wellen dominierender Communities, die in der Folge durch Newcomer verdrängt wurden. Dies ist an sich kein Garant für die Angreifbarkeit des Incumbent, führt jedoch dazu, dass dieser Innovationsanreize besitzt, da er nicht davon ausgehen kann, dass er seine dominierende Position ohne weitere Innovationen halten kann. Dementsprechend ist der Replacementeffekt, also die Möglichkeit Qualitätswettbewerb und Preiswettbewerb beim eigentlichen Produkt über eine schnellere Datenweiterleitung aufzuheben, bei bestehenden Marktanteilen innerhalb sozialer Netzwerke wenig bis gar nicht relevant. Die Möglichkeit der Marktausweitung über Innovationen spielt eine bedeutende Rolle, so erzielt Facebook Erlöse über die Einbindung von Produkten von Drittanbietern in sein Netzwerk. Diese Anbieter selbst bieten häufig einen kostenlosen Basisdienst an, für den Zusatzleistungen erworben werden können.



### **Bewertung: Innovationsdiffusion**

Während die Marktdurchdringung auf die Möglichkeit der Quersubventionierung und somit der differenzierten Preisgestaltung für einzelne Nachfragergruppen angewiesen ist, ist in der Phase der Diffusion der Innovation über konkurrierende Unternehmen die Wettbewerbswirkung des Priorisierungsregimes die entscheidende. Schränkt ein Priorisierungsregime die Zahl der Wettbewerbsparameter künstlich ein, so wird der Marktzutritt für Nachahmer erschwert. Gerade auf zweiseitigen Märkten kann ein Wettbewerb nur über eine differenzierte Bepreisung beider Nachfrageseiten durch die einzelnen Wettbewerber erfolgen, Plattformen mit einer größeren etablierten Basis besäßen sonst eine quasi unangreifbare Stellung. Wird jedoch über das Priorisierungsregime der Preis für eine der beteiligten Marktseiten fixiert, ist eine entsprechende Differenzierung für die Wettbewerber nicht mehr möglich. Aus diesem Grund ist ein ZPR abzulehnen. Ähnliches gilt für BE und EQ, wobei letzteres bei unterschiedlichen Qualitäten der einzelnen Wettbewerber in Kombination mit unterschiedlichen Auslastungsgeraden und Preisen zumindest eine Möglichkeit für Wettbewerb eröffnen würde. Die Auslastung eines Netzes wird stark durch außerhalb des Netzes entstehende Verkehre determiniert, die ggf. über ein Zusammenschlussregime beeinflussbar sind, dennoch verringert diese Abhängigkeit das Wettbewerbspotential.

## **7.5 Fazit Innovationswirkung**

Empirisch ist ein Zusammenhang zwischen Internetausbau und Produktivität plausibel, auch wenn noch nicht geklärt ist, ob es sich um einmalige oder kontinuierlich wirksame Effekte handelt. Da jedoch alle Studien in diesem Bereich lediglich auf das Ausmaß der Internetnutzung bzw. des Netzausbaus abstellen und keine von ihnen die Problematik des Priorisierungsregimes auch nur erwähnt, ist es unwahrscheinlich, dass es für den Produktivitätseffekt eine herausgehobene Rolle spielt. Insbesondere lässt sich die Produktivitäts- und Innovationswirkung des Netzes anhand der Datenlage empirisch nicht auf die *best-effort* Datenweiterleitung zurückführen.

Der negative Zusammenhang zwischen Regulierung und Infrastrukturinvestitionen scheint gut belegt. Ein relevanter Teil der Produktivitätssteigerungen durch die Verwendung von ICT ist auf die Erweiterung des Kapitalstocks zurückzuführen. Die negative Wirkung, die eine Netzneutralitätsregulierung auf die Investitionen der Netzbetreiber ausübt, könnte für den letztendlichen Innovationseffekt mindestens ebenso relevant sein wie die Wirkung auf die Zahl potentieller Inventeure. Eine Koordination der Performanceerwartungen der verschiedenen Protokolle zwischen Entwicklern und ISP liegt zudem im beiderseitigen Interesse. Auch wenn asymmetrische Informationen kurzfristig zu einer Verringerung der Innovationsanreize unabhängiger CP Entwickler führen können, stellen sie kein dauerhaftes strukturelles Problem dar.

Auf der anderen Seite kann auch eine Wachstumsrelevanz der potentiell innovationsfördernden Wirkung der Möglichkeit zu Infrastrukturvariationen für auf Datenübertragungsqualität angewiesene sensitive Dienste, wie sie die Verkehrsökonomie herleitet, empirisch nicht nachgewiesen werden. Zum einen, weil entsprechende Daten fehlen, da die vorliegenden Studien nicht auf die Priorisierungsregime eingehen, zum anderen aufgrund der Beobachtungen zur Marktentwicklung derartiger Anwendungen. Die aktuelle Marktentwicklung sollte je-

doch zumindest Tendenzaussagen ermöglichen, zumal bisher keine strikte Netzneutralität herrscht. Anwendungen und Dienstleistungen (insbesondere Video), die auf QoS angewiesen sind, wachsen derzeit tendenziell langsamer als der Rest des Netzes, insbesondere die sozialen Netzwerke. Dies kann sowohl ein Symptom einer unzureichenden Datenweiterleitungsqualität für diese Anwendungen sein als auch ein Indiz für eine geringe Nachfrage nach derartigen Dienstleistungen. Der Anteil des größten Internetvideoanbieters Netflix an den in den USA über das Internet versandten Daten beträgt ca. 1/3, der CP hat mehrere Vereinbarungen zu QoS mit unterschiedlichen Netzbetreibern abgeschlossen, um die Qualität der Videowiedergabe für die Endnutzer zu garantieren. Hier dürfte für die Netzbetreiber kein Anreiz zu einer künstlichen Verknappung der Netzkapazität bestehen und die absolute Priorisierungswirkung zentral und aufgrund der Datenmenge von Netflix deutlich relevanter als die relative Priorisierung sein.

Tabelle 7.6: Beurteilung von Operationalisierungsvarianten der Netzneutralität unter dem Aspekt der Innovationswirkung im Vergleich zum Status Quo

	ZPR		BE		EQ		Verbot VI		OA mit QoS	
	A	F	A	F	A	F	A	F	A	F
<b>Inventionsphase</b>										
Kern	↓	↓	↓	↓	=-(↑) =-(↑)		↑↓	↓	↑	↑
Rand verzögerungsresistent	↓	↓	=	↑	=-(↓)=-(↓)†		=-↑	↓	=-↑	↓
Rand verzögerungssensitiv	↓↓	↓	↓	↓	↑↓ =-↓		=-↑	↓	↑	↑
<b>Innovationsphase</b>										
Kern	↓	↓	↓	↓	(↑) (↑)		↓	=-↓	↑	↑
Rand verzögerungsresistent	=-↓=-↓*		↑	↑	=-↓ =-↓		=-↑ =-↓		↑=-	=-↑
Rand verzögerungssensitiv	↓	↓↓	↓	↓↓	=- ↑ ↓↑		↓	↓	↑↑	↑
<b>Diffusionsphase</b>										
<b>Nachfrager</b>										
Kern	↑	↓	=-↓, =-↓		(↑) (↑)		(↓) ↓		↑	↑
Rand verzögerungsresistent	=-↓ =-↑		↑ =-↑		=-↓ =-↑		(↓) ↓		↑	↑
Rand verzögerungssensitiv	↓	↓	↓	↓	=-↑ =-↑		(↓) ↓		↑↑	↑↑
<b>Konkurrenten</b>										
Kern	↓↓	↓↓	↓↓	↓↓	↑↓ ↑↓		↑ =-↑		↑↑	↑↑
Rand verzögerungsresistent	=-↓ =-↑		=-↑ =-↑		(↓) =-↓		↑ =-↑		↑	↑
Rand verzögerungssensitiv	↓	↓	↓	↓	↓↑ =-↑		↑	↑	↑↑	↑↑

\* aufgrund des verminderten Anreizes der Netzbetreiber zum Netzausbau

† Falls die Einheitsqualität relativ hoch gewählt wird, könnte eine Bepreisung dieser Einheitsqualität zum Marktaustritt Verzögerungsresistenter Dienste mit geringen Erlösen führen.

**A** Altsasse (Incumbent)

**F** Folger (Follower)

Die technischen Argumente für die Modularität von Systemarchitekturen sind nachvollziehbar, wirken jedoch ausschließlich auf die praktische Innovationsfähigkeit der Unternehmen bzw. auf die von ihnen zu tragenden Entwicklungskosten. Ihnen stehen positive Auswirkungen einer zulässigen Priorisierung sowohl auf die Anreize als auch auf die Fähigkeit zu den Netzkern betreffenden Inventionen der Netzbetreiber und ihnen verbundener Unternehmen gegenüber ebenso wie gesteigerte Innovationsfähigkeit von Unternehmen, die aufgrund ihrer Verzögerungssensitivität und mangelnden eigenen Finanzkraft von der größeren Skalierbarkeit von QoS und dem damit einhergehenden geringeren Finanzierungsanforderungen

profitieren. Wird der Beitrag des Internets für die gesamte Wirtschaft statt für den beschränkten Bereich des Internets selbst betrachtet, gewinnt das Argument der Förderung des Breitbandausbaus durch Priorisierung an Bedeutung, je relevanter die nicht direkt dem Internet zuzuschreibenden Effekte sind (Auswirkungen auf Humankapital, Kommunikation mit den Endnutzern in Inventions- und Testphase etc.). Zudem bleibt zu klären, weshalb die Modularität des Systems insgesamt durch die Möglichkeit von QoS aufgegeben werden würde. Rückwärtskompatibilität sollte intendiert sein, sodass die bestehenden Schnittstellendefinitionen weiterhin zur Programmierung genutzt werden könnten. Selbst wenn für den Datentransport einige Schnittstellen obsolet werden würden, ist fraglich, ob das die technischen Möglichkeiten für oberhalb oder unterhalb dieser Schnittstelle ansetzende Anwendungen und Dienstleistungen so einschränkt, dass Eingriffe gerechtfertigt wären.

Ein Vergleich der Innovationswirkungen auf am Markt etablierte Unternehmen und potentiell neu auf den Markt hinzutretende Wettbewerber für die fünf möglichen Priorisierungsregime zeigt beim Vergleich der modelltheoretisch untersuchten Varianten ZPR, BE und EQ keine absoluten Vorteile eines Regimes. Vielmehr ist bei der Wahl eine Gewichtung der einzelnen Wirkungen unumgänglich, tendenziell sind die Wirkungen negativ, sodass die positiven Anreize einer ZPR auf die Nachfrage nach Netzzugang beim Altsassen und Inhalte und Dienstleistungen mit geringer Verzögerungssensitivität gegen eine positive Wirkung auf die Nachfrage nach verzögerungsresistenten Inhalten und Dienstleistungen und deren Angebot bei BE abgewogen werden muss. EQ führt zu mehr Innovationen auch bei verzögerungssensitiven Inhalten und Angeboten (solange sich die ISP individuell differenzieren können), und gerade neu hinzutretende verzögerungssensitive CP haben größere Möglichkeiten zum Erreichen der Endkonsumenten. Werden auch ein Verbot der vertikalen Integration und ein Open Access Regime mit QoS in den Vergleich einbezogen, zeigt sich Open Access für alle drei Innovationsphasen als überlegen. Hier werden sowohl die Investitionsanreize des Netzbetreibers als auch die Inventions-, Innovations- und Imitationsanreize von Altsassen und Folgern gewahrt. Das Verbot der vertikalen Integration schützt zwar die Inventionsanreize am Netzrand und Imitation sowohl im Kernbereich des Netzes als auch bei den Anwendungen und Dienstleistungen. Die Marktdurchdringung wird jedoch tendenziell negativ beeinflusst und auch die Anreize zum Markteintritt sind verringert. Es kann also keine Empfehlung für eine strikte Netzneutralitätsregulierung gegeben werden.

Die mit der Netzneutralitätsregulierung intendierte Innovationswirkung lässt sich effizienter mit anderen wirtschaftspolitischen Maßnahmen erreichen. So ist eine geeignete Patentpolitik, Forschungsförderung oder staatliche Nachfrage auf Dauer sicher effektiver. Die Förderung von *open source software* durch Anschaffungsbestimmungen für behördliche Nutzungen besäße zusätzlich Einsparpotentiale. Aus innovationspolitischer Sicht ist daher weder ein ZPR noch ein BE oder EQ Regime zu empfehlen. Die Innovationswirkung eines Verbots vertikaler Integration wurde bereits in Unterabschnitt 5.2.3 abgehandelt. Auch hier wäre keine eindeutig positive Wirkung auf die Zahl, Qualität oder Verbreitung der Innovationen zu erwarten. Ein Open Access Regime sollte missbräuchliches Verhalten der Netzbetreiber hinreichend unterbinden. Es ist bei nachträglicher Untersuchung von Missbrauchsvorwürfen mit tendenziell niedrigeren Kontrollkosten und einer geringeren Wahrscheinlichkeit ungerechtfertigter Eingriffe verbunden, ohne die Investitions- und Innovationsanreize der betroffenen Unternehmen zu senken. Daher ist diese Regelung vorzuziehen, die Netzbetreiber lediglich verpflichtet, allen Nachfragern (Endkunden und CP) einen gleichwertigen Zugang zu ihrem Tarifangebot zu gewähren und qualitätsabhängige Bepreisung ausdrücklich zulässt.



**Teil V**

**Fazit**



## 8 Fazit

Seit ihren Anfängen vor gut 10 Jahren ist die Debatte um die Netzneutralität durch eine mangelnde Begriffsschärfe gekennzeichnet. Besonders auffällig sind die stark voneinander abweichenden Zielvorstellungen einzelner Vertreter der Netzneutralität. Allerdings hat sich die Diskussion trotz der weiterhin deutlich spürbaren Emotionalität insofern versachlicht, als dass die Extrema der vollständigen technischen Neutralität mit der Gleichbehandlung aller Datenpakete sowie des vollständigen Laissez Faire, also des Verzichts auf jeglichen Eingriff in Priorisierungsmöglichkeiten der ISP, differenzierteren Vorschlägen mit mehr Raum für die Zulässigkeit von Dienstgüteklassen und Mindestqualität gewichen sind. Netzneutralitätsbefürworter und Gegner sind sich tendenziell *nur noch* in der Frage der Rahmenbedingungen für die Zulässigkeit von Managed Services und der Notwendigkeit gesonderter Regelungen bzw. Ausnahmen für den Mobilfunk uneins. Angesichts der unterschiedlichen technologischen Anforderungen im Festnetz und Mobilfunkbereich wird über eine technologie-basierte Differenzierung der einzelnen Regelungen nachgedacht. Diese wird in Europa über die Marktanalyse umgesetzt (vgl. MAXWELL, 2012), während in den USA bisher unterschiedliche Regeln für Festnetz und Mobilfunk gelten und im Zuge des neuesten FCC Vorschlages eine Angleichung erfolgen soll.

Eine Vereinheitlichung der Terminologie wäre dennoch zu begrüßen. Sie ermöglichte eine bessere Verständigung über inhaltliche Differenzen zwischen Netzneutralitätsbefürwortern und Gegnern. Zur besseren Kategorisierung der Einzelvorschläge wurde eine Einteilung denkbarer Priorisierungsregime nach dem Grad der zulässigen Preisdifferenzierung vorgestellt, die durch die in der Literatur verwendeten Regime EQ, BE und ZPR ergänzt wurde, um die nähere Analyse der Modelle zu ermöglichen. Während die Zuständigkeit der nationalen Regulierungsbehörden für die Telekommunikation für Priorisierungsregime in Europa über die EU Rahmengesetzgebung verankert ist, fehlt in den USA ein entsprechend klarer Passus, sodass die FCC nicht nur über den Inhalt, sondern auch über deren mögliche Rechtsgrundlagen nachdenkt und eine gerichtliche Anfechtung der jetzigen Vorschläge erwartet wird. Eine tiefere Diskussion dieser Aspekte fand in dieser Arbeit nicht statt, da sie sich ausschließlich mit den allgemein zu erwartenden Folgen von Priorisierungsregimen, unabhängig vom konkreten nationalen Rechtsrahmen, beschäftigt. Dennoch sollen einige der in Tabelle 1.1 genannten regulierungspraktischen Aspekte abschließend kurz aufgegriffen werden, um die Schwierigkeiten bei der Umsetzung des letztendlich gewählten Regimes zu verdeutlichen. Zunächst ist die Definition des Regulierungsobjekts Internet unpräzise. Einerseits ist eine enge Interpretation, die ausschließlich die Verbindungen zwischen einzelnen Teilnetzen betrachtet, denkbar, andererseits kritisieren Netzneutralitätsbefürworter auch Priorisierung innerhalb von Teilnetzen (vgl. MÖLLER, 2012, S. 21-24). Eine Beurteilung der Regulierungswirkung kann nur auf der Basis eines klar abgegrenzten Regulierungsbereichs erfolgen. Tendenziell nimmt die Regulierungsintensität mit zunehmender Breite des Netzbegriffs zu. Eine enge Netzdefinition beschränkt die Wirksamkeit der Priorisierungsregime auf die Regelung des Datenaustauschs zwischen Netzen. Auch wenn in der Diskussion

um die Netzneutralität Probleme vertikaler Integration lange im Mittelpunkt des Interesses standen, spielten sie keine entsprechende Rolle bei den Einreichungen zur EU-Konsultation zum Thema Netzneutralität. Zwei Drittel der Einsendungen gehen nicht auf das Thema ein, das in der akademischen Debatte eine größere Rolle zu spielen scheint als in der Praxis. Auch in der aktuellen Debatte in den USA wird das Gefährdungspotential durch vertikale Integration nicht als das zentrale Argument aufgefasst. Sicher auch aufgrund der geringen Zahl der bisher aufgetretenen kritischen Fälle.

## 8.1 Technische Aspekte

Die Diskussion der für die Datenübertragung relevanten Qualitätsparameter und ihrer Relevanz für die Performance unterschiedlicher Anwendungen in Kapitel 3 ermöglicht einerseits eine Bewertung der Folgen von Überlastepisoden, zeigt andererseits jedoch auch die besonderen Anforderungen an eine Wettbewerbsaufsicht von QoS Verträgen mit einer Vielzahl von abgedeckten Parametern. Da das Kapazitätswachstum mit der steigenden Netznutzung Schritt zu halten scheint, gibt es wenig Anhaltspunkte für die zunehmende Relevanz von Überlastphänomenen. Von einem gezielten Unterausbau des Netzes ist nicht auszugehen, obwohl die Grenzgewinne des Kapazitätsausbaus bei QoS kurzfristig tatsächlich niedriger sein könnten, wie es die Modelle von CHOI und KIM (2010); CHOI u. a. (2015); CHOI u. a. (2014) nahelegen. Dies gilt ganz sicher im Backbonebereich, für den entsprechende Überkapazitäten vorhanden sind. Der Trend zur Ausweitung der Glasfaser bis in die TAL deutet auf einen der veränderten Nutzung angepassten Netzausbau auf der letzten Meile hin, der durch die zunehmende Bedeutung alternativer Anschlussstechnologien komplementiert wird.

Trotz stetiger Kapazitätserweiterungen treten sehr kurzfristige Überlastepisoden auf. Die daraus erwachsenden Probleme lassen sich nicht allein durch einen Netzausbau lösen, da dieser nicht auf kurzfristige Schwankungen in der Auslastung reagieren kann. Stattdessen besteht eine Nachfrage der CP nach Datenübertragung mit Qualitätsgarantie, die eine Migration der kommerziellen Nutzung weg vom allgemein zugänglichen Internet hin zu IP-Diensten begünstigt (vgl. S. 44), und das obwohl die kommerzielle Nutzung bereits heute mit ca. 20 % einen erstaunlich geringen Anteil zur Gesamtdatenmenge des Internets beiträgt. Da bei den Endnutzern ansetzende preisliche Verfahren zum Lastmanagement trotz ihrer hohen Komplexität weder eine gute Lenkungswirkung noch eine hinreichende Nutzerakzeptanz besitzen (vgl. GRABER, 2005, S. 236-239), ist *consumer tiering* trotz der stärkeren Kritik an *access tiering* aufgrund der starken Präferenz der Endkonsumenten für Flatrates kein effektiver preislicher Steuerungsmechanismus.

Das Thema QoS bleibt nicht trotz, sondern aufgrund der zunehmenden Bedeutung mobiler Endgeräte (Smartphones, Tablet PC etc.) relevant. In diesem Bereich ist dem Kapazitätsausbau durch das begrenzt vorhandene Spektrum eine physikalische Grenze gesetzt, so dass sich die Überlastproblematik deutlich schärfer stellt als in leitungsgebundenen Netzen, in denen ein Kapazitätsausbau prinzipiell unbegrenzt erfolgen kann. Die Übertragungsform führt zu deutlich mehr Signalstörungen, die durch entsprechende Sende- und Empfangsprotokolle verarbeitet werden müssen. Die Reaktion von TCP/IP auf verlorene Datenpakete ist in diesem Fall nicht immer adäquat, eine Festschreibung auf Best-Effort daher kontraproduktiv.



Die Relevanz des Bottleneck TAL sinkt relativ, sodass regulatorische Eingriffe in die Datenweiterleitung heute schwerer zu rechtfertigen sind als zu Beginn der Debatte über die Netzneutralität. Es kann daher derzeit nicht davon ausgegangen werden, dass die von RENDA (2010, S. 36-37) aufgezählten Bedingungen für eine Vorteilhaftigkeit der Netzneutralitätsregulierung ((i) Marktmacht der ISP auf dem Markt für den Breitbandzugang für Endnutzer, (ii) Marktmacht der ISP über die restliche Wertschöpfungskette hinweg, (iii) Dominanz der ISP auf dem Plattformmarkt, (iv) homogene Endnutzer ohne Qualitätsdifferenzierungsbedarf, (v) Vernachlässigbarkeit von Überlastproblemen im Netz) gegeben sind. In Europa herrscht einerseits durch die Telekommunikationsregulierung ein größerer Wettbewerb zwischen den ISP. Wettbewerbsaufsicht und Telekommunikationsregulierung greifen ineinander, sodass bei eventuellen Fehlentwicklungen (missbräuchliche Ausnutzung einer marktbeherrschenden Stellung) der Gerichtsweg beschritten werden und negativen Entwicklungen entgegengesteuert werden kann (vgl. MARCUS, 2008, S. 37). Daher besteht hier nur ein geringer bis kein Bedarf für eine zusätzliche Priorisierungsregelung. Es ließe sich jedoch für die Festschreibung von Rahmenbedingungen für ein Angebot von Dienstgüteklassen argumentieren, die neben einer verbindlichen Mindestqualität für die Best-Effort Datenweiterleitung nicht priorisierter Dienste ein Verbot exklusiver Verträge enthalten könnten. Letzteres erscheint nur für marktmächtige ISP sinnvoll. Ausnahme genehmigungen könnten bei hinreichend unwahrscheinlichen wettbewerbsgefährdenden Wirkungen erfolgen. Die Gefahr einer Fragmentierung des Netzes geht weniger von Verträgen zur exklusiven Begünstigung der CP durch einen ISP aus als von Verträgen, mit denen sich CP verpflichten, ihre Inhalte exklusiv einem ISP zur Verfügung zu stellen. Die positiven Einflüsse auf den ISP-Qualitätswettbewerb über höhere Differenzierungsmöglichkeiten sind gegen möglicherweise negative Effekte auf Marktzutritt und Wettbewerb der CP abzuwägen. Solange der Wettbewerb auf der nachgelagerten Stufe nicht beeinträchtigt ist, besteht kein zwingender Grund für entsprechende Verbote.

## 8.2 Ökonomische Aspekte

Die bisherigen Aussagen zur Vorteilhaftigkeit von QoS basierten auf der klassischen Verkehrsökonomik. Da es sich beim Internet um einen zweiseitigen Markt handelt, ist die Berücksichtigung der 2SM Theorie bei der Untersuchung der voraussichtlichen Wirkungen von Priorisierungsregimen zentral. Die wesentliche Erkenntnis aus der Anwendung der 2SM Theorie auf die Problematik von Priorisierungsregimen ist, dass das Verbot des *access tiering*, auch als ZPR bekannt, keine adäquate Regelung darstellt. Ein Sozialer Planer bepreist üblicherweise alle Nachfrageseiten einer mehrseitigen Plattform. Auch als Wettbewerbsresultat ist eine derartige Konstellation unwahrscheinlich. Die Spezialisierung auf eine Nachfragergruppe über eine entsprechende preisliche Begünstigung stellt vielmehr ein wichtiges Wettbewerbsinstrument dar, sodass eine zwingend einheitliche Preisstruktur für alle Plattformen zum Wettbewerbshindernis wird. Hinzu kommt, dass auf zweiseitigen Märkten Monopole nicht in gleichem Maße kritisch zu beurteilen sind wie auf herkömmlichen Märkten, da die durch einen Monopolisten zur realisierende Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte zu Wohlfahrtsgewinnen über eine Marktausdehnung führen kann, die sowohl höhere Gewinne der Plattform als auch Rentensteigerungen für die Nachfragerseiten mit sich bringen können. Bereits unter diesem Aspekt ist ein Verbot der Quersubventionierung bzw. der Preisdifferenzierung zwischen den einzelnen Nachfragergruppen abzulehnen.

Relevanter erscheint der Aspekt der Kompatibilität der einzelnen Plattformen. Im Bereich der reinen Datenweiterleitung innerhalb des Internets besteht Kompatibilität über öffentliche Protokolle. Durch ein Ausweichen auf eigene Infrastrukturlösungen der CP sowie auf CDN könnte diese jedoch verringert werden. Multihoming begünstigt den Marktzutritt neuer Unternehmen und den Wettbewerb insgesamt, falls es von allen relevanten Nachfragergruppen betrieben wird bzw. betrieben werden kann. Der Aspekt des EN Multihoming sollte daher in der Debatte eine größere Rolle spielen. Sowohl die zunehmende Nutzung mobiler Endgeräte als auch der Ausbau alternativer Infrastrukturen reduziert die Bedeutung möglicher natürlicher Monopole etablierter ISP beim Endkonsumentenzugang. Unter diesem Gesichtspunkt ist eine Missbrauchsaufsicht angemessener als eine direkte Regulierung, zumal die möglichen Missbrauchstatbestände, wie exklusive Verträge und Preisdifferenzierung, auf zweiseitigen Märkten nicht mit der gleichen Häufigkeit zu wettbewerbsschädlichen Wirkungen führen wie auf traditionellen Märkten, und eine Einzelfallbeurteilung, die bereits in der Missbrauchsaufsicht implementiert ist, gerade in diesem Bereich sinnvoll erscheint.

Der Marktzutritt von Newcomern auf zweiseitige Märkte ist gegenüber herkömmlichen Märkten mit besonderen Schwierigkeiten behaftet. *Chicken-and-Egg* Probleme schaffen zusätzliche Marktzutrittsbarrieren, da sie einen gleichzeitigen Plattformbeitritt aller Nachfragergruppen verlangen. Eine langsame Marktdurchdringung wirkt bei Innovationen, die neu für einen Markt und nicht lediglich neu für ein Unternehmen sind, wahrscheinlicher. Dies ist jedoch kein Argument für die Regulierung der ISP. Die Berücksichtigung von Überlasteffekten (also direkten negativen Netzwerkeffekten) innerhalb der Preisstruktur zweiseitiger Märkte ist möglich. Auch auf zweiseitigen Märkten kann für vertikal integrierte Unternehmen ein Anreiz zur Marktverschließung für Konkurrenten bestehen. Dieser existiert jedoch nur für hinreichend enge Substitute und wird zudem durch die durch den konkurrierenden Content hervorgerufenen indirekten Netzwerkeffekte und die damit einhergehenden möglichen Preiserhöhungen durch das vertikal integrierte Unternehmen begrenzt (DEWENTER und RÖSCH, 2014), sodass die Regulierungserfordernisse jene für vertikal integrierte Unternehmen auf herkömmlichen Märkten aufgrund der tendenziell geringeren Marktverschließungsanreize nicht übersteigen dürften.

Angesichts bisher fehlender angemessener Marktabgrenzung durch die zuständigen Wettbewerbsbehörden besitzen Aussagen zur Marktstruktur bestenfalls ad hoc Charakter. Eine derartige Untersuchung, insbesondere unter Einbezug der 2SM Theorie, wirft besondere Schwierigkeiten auf, da die gängigen Marktabgrenzungsinstrumente für die Verwendung auf zweiseitigen Märkten einer deutlichen Anpassung bedürfen. Auch sollte die Bedeutung von Content Delivery Network für die Übermittlung von Inhalten an die Endkunden einbezogen werden. Overlay Networks bewegen teilweise deutlich größere Datenmengen als ISP, dennoch haben sie in der Debatte bisher kaum eine Rolle gespielt. Allerdings wird bspw. Akamai im Zusammenhang mit der Frage erwähnt, ob das Internet derzeit neutral sei. Das Unternehmen übermittelt laut eigener Aussage (Akamai.com) ca. 15-30 % des Web Traffic, es sollte damit einen wesentlich größeren Anteil an der Gesamtdatenmenge des Internets haben als die meisten ISP. Trotzdem taucht Akamai im Zusammenhang mit der Ermittlung der Wettbewerbssituation innerhalb des Internets nicht auf. Dies könnte daran liegen, dass CDN nicht über einen Zugang zur TAL verfügen und damit weder auf dem Endkundenmarkt eine Rolle spielen, noch ein *bottleneck* kontrollieren.

Bottlenecks im Zugangsbereich implizieren keine Notwendigkeit der Netzneutralität, maximal eine Regulierungsnotwendigkeit für marktmächtige ISP. Der Zugang zur den End-

konsumenten wird in Europa reguliert. In den USA ist aufgrund des breiteren Ausbaus der Kabelnetze Infrastrukturwettbewerb wahrscheinlich. Auch gibt es aus Sicht der Industrieökonomik kein generelles Votum gegen vertikal integrierte Unternehmensstrukturen, diese stellen nur in Ausnahmefällen ein wettbewerbliches Problem dar. Das Aufgreifkriterium der Marktmacht bleibt relevant und eine Berücksichtigung des CP-Marktes bei der Bestimmung der Marktmacht der ISP essentiell (zur Marktabgrenzung auf zweiseitigen Märkten KEHDER, 2013). Ausschließliches Abstellen auf die Endkonsumenten überschätzt die Marktmacht der ISP systematisch, zumal CP über alternative Möglichkeiten des Netzzugangs verfügen. Die Abhängigkeit der Wettbewerbswirkung exklusiver Verträge und vertikaler Integration von der auf einzelnen Wertschöpfungsstufen herrschenden Marktstruktur erfordert aus Sicht der Industrieökonomik eine Einzelfallbetrachtung. Eine Rechtfertigung zu globalen regulatorischen Eingriffen in die Datenweiterleitung bestünde höchstens bei hinreichender Schadenshöhe und -wahrscheinlichkeit durch negative Wettbewerbswirkungen von Priorisierung, die hier nicht plausibel gemacht wurden. Es bleibt zu diskutieren, welches der möglichen Regime entsprechende Missstände mit den geringsten Kosten behebt. Insbesondere könnte eine asymmetrische Behandlung der einzelnen Marktteilnehmer, z. B. eine Verpflichtung marktmächtiger ISP zu *Open Access* effektiv sein. Eine solche Regelung entspräche eher der logisch gebotenen Gleichbehandlung vertikaler Bindungen und vertikaler Integration. Einheitliche Preise für alle Abnehmer von Vorleistungen, wie sie eine ZPR oder EQ<sup>i</sup> bzw. mit zusätzlichen Aussagen zu zulässigen Preisen auch ein Gebot des BE implizieren, wirken u. U. marktmachtkonservierend. Das Verbot der Preisdifferenzierung ist aus industrieökonomischer Sicht auch für die Differenzierung innerhalb einer Nachfragerseite möglicherweise kontraproduktiv, da es marktmächtige Unternehmen an ihre Preise bindet und somit ihr Commitmentproblem löst.

In der Debatte wird QoS teilweise implizit mit geschlossenen Standards gleichgesetzt und diese als innovationsmindernd interpretiert. Diese Argumentation ist nicht wirklich stichhaltig. Die wenigsten Innovationen sind tatsächlich durch Weiterleitungsprotokolle beschränkt. Auch für marktmächtige Unternehmen bestehen nicht zwingend Anreize zur Wahl geschlossener Standards. Selbst wenn für die Datenweiterleitung proprietäre Standards verwendet werden, haben ISP einen Anreiz, diese den CP zu kommunizieren, um die für ihre Plattform verfügbare Contentqualität und -menge nicht unintendiert zu verknappen. Empirisch gesehen, können Innovationen sowohl bei offenen als auch bei geschlossenen Standards erfolgen. Es besteht noch Forschungsbedarf zur historischen Innovationswirkung von Standards im Internetkontext. Bei QoS einzelner ISP handelt es sich um die Ergänzung bestehender Infrastruktur um neue, proprietäre Komponenten, dies stellt keinen generellen Wechsel zu geschlossenen Standards dar. Aus Sicht der CP wirken Priorisierungsregime risikoreduzierend. Wahrscheinlichkeit und Ausmaß von Zahlungen sind präziser vorhersagbar; die Gesamtwirkung auf die Investitionsanreize setzt sich aus dieser Wirkung auf die Zahlungshöhe und auf das Risiko zusammen. Verallgemeinerungen bezüglich der Kostenwirkung sind aufgrund unterschiedlicher Datenweiterleitungsanforderungen kritisch zu beurteilen. Der Einfluss des Priorisierungsregimes auf das Ausmaß der Innovationsdiffusion, insbesondere auf die Imitation von Innovationen kleinerer Unternehmen durch Netzbetreiber, bleibt unklar und ist bisher nicht empirisch untersucht. Dies und potentielle Trendbrüche schränken Politikempfehlungen auf Basis der vergangenen Innovationswirkung ein.

Die theoriefundierte Position zur Netzneutralität befürwortet daher recht eindeutig die Einführung von Priorisierungsmöglichkeiten sowohl aus der Perspektive der zweiseitigen Märkte,

der Industrieökonomik als auch unter Innovationsgesichtspunkten. Die Modellanalyse untersucht, inwieweit dieses Urteil durch die modelltheoretische Literatur gestützt wird. In einem ersten Schritt wurden in Kapitel 6 Lastmanagement (Netzausbau inklusive Lastenverteilung und Lastreduktion), Berücksichtigung der 2SM Theorie, Internalisierungsmöglichkeiten für indirekte Netzwerkeffekte, die Möglichkeit der Berücksichtigung der wettbewerblichen Besonderheiten derartiger Märkte und die Wettbewerbswirkung des Priorisierungsregimes für die Bewertung der Operationalisierung von Priorisierungsregimen innerhalb der einzelnen Modellformulierungen herangezogen. Dies verschafft einen ersten Eindruck von der Angemessenheit der modellierten Regime und damit von der Relevanz der Modellergebnisse für praktische Regulierungsempfehlungen.

Preisdifferenzierung zwischen einzelnen Nachfragern sowie eine unterhalb der Kosten liegende Beteiligung der einzelnen Nachfragergruppen werden von Netzneutralitätsbefürwortern kritisiert und als Versuch eines Predatory Pricing interpretiert. Während die Mehrzahl der Modelle Abweichungen von EQ, BE und ZPR bzw. ihrer Kombinationen diskutiert, bleiben die Wirkungen vertikaler Integration unterrepräsentiert, falls nicht exklusive Verträge als vertikale Bindungen interpretiert werden. Die verwendeten Operationalisierungsvarianten (BE, EQ und ZPR) weisen alle aus theoretischer Sicht Schwächen auf. Lediglich die sehr selten modellierte Variante einer Zulässigkeit der Preissetzung für alle beteiligten Marktseiten mit einer Zulässigkeit der Qualitätsdifferenzierung (Dienstgüteklassen) bei gleichzeitig festgeschriebener Mindestqualität kann befürwortet werden und wird auch von juristischer Seite (s.u.) als praktikable Regulierungsvariante ins Spiel gebracht.

Die Gesamtheit der Modelle stützt das Fazit der theoretischen Analyse insofern, als keine generelle Vorteilhaftigkeit der Netzneutralität evident wird. Gleichzeitig lassen sich aus der relativen Vernachlässigung der Netzauslastungswirkungen in der Mehrzahl der Modelle und dem Verzicht einer theoretischen Herleitung adäquater Netzauslastungsschwellen, die für die Beurteilung der tatsächlichen Netzmanagement- und Netzausbaupraxis der ISP durch den Regulierer zentrale Indikatoren darstellen müssten,<sup>1</sup> kaum haltbare Hinweise bezüglich einer sinnvollen Umsetzung eventueller Gleichbehandlungsforderungen ziehen. Die Modelle liefern jedoch auch kein deutliches Indiz für Eingriffsnotwendigkeiten aufgrund eines unangemessenen Netzausbaus und der daraus folgenden künstlichen Verknappung der Netzkapazität durch ISP, vor allem, da dieser Aspekt trotz der nachgewiesenen Wachstumswirkung des Netzausbaus nicht durchgehend untersucht wird. In Modellen mit Duopolwettbewerb besteht keine Evidenz für einen geringeren Netzausbau. Im Monopol liegen sehr schwache Indizien für möglicherweise negative Netzausbauanreize vor. Der Vergleich der Priorisierungsentscheidung der CP für unterschiedliche Marktabdeckungsszenarien hat die Abhängigkeit der Auswirkung zusätzlicher Netzkapazität auf die Erlöse aus Priorisierung von der Adäquanz der bestehenden Netzqualität für die Bereitstellung der lastsensitivsten Angebote sowie von der Existenz einer Plattformzutrittslücke in der Lastsensitivität von lediglich auf der Plattform präsenten CP und solchen, die Priorisierung nachfragen, gezeigt. Nur wenn die bestehende Netzkapazität sowohl die höchsten Ansprüche erfüllt, als auch ein nahtloser Übergang in der Verzögerungssensitivität zwischen dem letzten ohne Priorisierung zutretenden Anbieter und dem ersten priorisierten Anbieter bestünde, wären negative Netz-

<sup>1</sup>Als Faustregel könnte jedoch gelten, dass eine relative Priorisierung umso unkritischer ist, je geringer der Auslastungsgrad, da die Wahrscheinlichkeit einer Pareto-Verbesserung mit dem Auslastungsgrad fällt. Je höher der Auslastungsgrad, desto sinnvoller wird die absolute Priorisierung, also die Fixierung von Qualitätsgarantien mit entsprechenden Netzausbauverpflichtungen für den ISP.

ausbauanreize aufgrund der bei Priorisierung im Vergleich zur Netzneutralität geringeren Grenzgewinne der Investition zu erwarten. Welches Szenario in der Realität zutrifft ist eine empirische Frage, die vor einer endgültigen Regulierungsentscheidung einer dringenden Klärung bedarf. Bei unvollkommener Abdeckung der CP-Marktseite wäre Priorisierung aus Sicht der Kapazitätswirkung relativ unkritisch, bei vollkommener Abdeckung resultiert die Netzausbauwirkung aus dem Trade-off zwischen den Erlösen der beiden auf den Plattformen vertretenen Nachfragergruppen (EN und CP) und ist schwerer zu prognostizieren.

Gegenüber dem vergleichsweise geringen Interesse der Modelle an Netzauslastung und Kapazitätsausbau wird die Innovationswirkung der Priorisierungsregime deutlich häufiger untersucht. Allerdings wird in der Regel auf Innovationen im Netzrandbereich, also bei den CP, abgestellt und Innovationen der ISP werden nicht berücksichtigt. Dies reduziert die Abwägung der Effekte des Priorisierungsregimes auf den Vergleich der Investitionswirkung im Netzkern mit der Innovationswirkung am Netzrand. Im Netzkern auftretende Innovationen werden nicht beachtet und so die Innovationsmöglichkeiten des Gesamtsystems unterschätzt. Die Gründe für eine positive Innovationswirkung liegen in der gesteigerten technischen Effizienz durch die Lastoptimierung und im Angebot bedürfnisadäquater Datenweiterleitungsqualität für die CP. Die Wirkung der Priorisierung auf die Plattformpräsenz und die Renten der CP ist uneinheitlich und hängt je nach Modell von der Lastsensitivität, der individuellen Produktivität oder einer Kombination beider Faktoren ab. Interessant ist das Ergebnis von REGGIANI und VALLETTI (2012), das die Möglichkeit einer Ausweitung der Angebotsvielfalt selbst bei konzentrationsfördernder Wirkung der relativen Priorisierung andeutet. In Modellen mit ISP-Wettbewerb führen zusätzliche Priorisierungsmöglichkeiten regelmäßig zu einer Zunahme des Multihoming. Obwohl dies die Zahl der am Markt präsenten Anbieter und damit die Angebotsvielfalt nicht erhöht, handelt es sich um eine stärkere Diffusion bestehender Innovationen und sollte somit auch als positiver Beitrag zum Innovationsniveau verstanden werden. Die Interdependenz zwischen der Wirkung des Wettbewerbs und der Priorisierung auf die Innovationen ist dabei im Vergleich der Modellergebnisse uneindeutig. Wettbewerb auf allen Wertschöpfungsstufen wirkt jedoch möglicherweise positiv auf die Innovationen.

Die Wohlfahrtswirkung ist der am besten untersuchte Indikator. Er ist so gut untersucht, dass ein Verzicht auf seine Quantifizierung mit der Schwierigkeit der Aufregung der Einzeleffekte von HOGENDORN (2007) gesondert erklärt wird. Negative Wohlfahrtseffekte der Priorisierung finden sich in einigen Modellvarianten, hinzu kommen ambivalente Effekte in einem Drittel der Papiere. Dies ist angesichts der Tendenz zur systematischen Unterschätzung der positiven Priorisierungswirkung aufgrund der Vernachlässigung der positiven technischen Effizienzwirkung und des häufigen Verzichts auf eine Analyse der Netzausbauanreize überraschend. Ungefähr die Hälfte der Modelle konstatiert eine positive Wohlfahrtswirkung der Priorisierung. Ein allgemeiner Trend ist angesichts der ähnlichen Häufigkeit positiver und negativer Wohlfahrtsergebnisse nicht ersichtlich. Je mehr Preiskomponenten den ISP zur Verfügung stehen und je besser die angebotene Datenweiterleitungsqualität auf die Bedürfnisse der CP abgestimmt werden kann, desto eher steigt die Wohlfahrt. Positive Wohlfahrtswirkungen sind also in Szenarien mit freierer Preisgestaltung plausibler.

Die Gewinne der ISP steigen, und das deutlicher im Monopol als im Duopol. Die CP Marktstruktur ist für diese Wirkung anscheinend irrelevant. Die Hauptwirkung resultiert aus dem Trade-off zwischen den einzelnen Einnahmequellen (Zugangsgebühren für CP und EN sowie Priorisierungsgebühren). Die Zahl der Preisinstrumente wirkt dabei einerseits ge-

winnerhöhend, da sie die Abschöpfbarkeit der Nachfragerrenten determiniert, andererseits führen zusätzliche Preisinstrumente zu einer höheren Wahrscheinlichkeit dauerhaften Wettbewerbs im Monopol und könnten so in der langen Frist die Nachfragerrentenabschöpfung begrenzen. Die Renten der CP bewegen sich meist gegenläufig zu jenen der ISP. Es gibt jedoch einige Ausnahmefälle, in denen alle Marktseiten von der Effizienzsteigerung gemeinsam profitieren, bspw. weil Transaktionskosten wegfallen oder sich die Datenübertragungskosten reduzieren. Generell ist bei der Betrachtung der Gewinnwirkung für die CP eine unterschiedliche Wirkung auf die einzelnen Anbietertypen zu konstatieren. Meist wird Priorisierung von lastsensitiven, in der Regel auch besonders produktiven CP nachgefragt. Nur diese können potentiell von relativer Priorisierung profitieren. Die Inanspruchnahme von Priorisierung führt nicht automatisch zu Rentengewinnen des entsprechenden CP. Die Determinanten für die Rentenentwicklung sind die Lastsensitivität der CP, die Produktivität der CP, ihre relative Größe im Vergleich zum Markt ist gerade bei relativer Priorisierung für die Wahrscheinlichkeit der Effektivität der Priorisierung relevant und die Elastizität der EN-Nachfrage in Bezug auf Verzögerungen. Die Wirkung auf die Konsumentenrenten hängt maßgeblich von der Unterstellung des Abschöpfungsgrades der Konsumentenrente ab. Hier wird in vielen Modellen eine vollständige Rentenabschöpfung postuliert, die eine Herleitung von Regulierungsempfehlungen aufgrund dieses Indikators stark in Frage stellt. Generell ist die Wirkung jedoch uneindeutig, und interessanterweise scheint eine positive Korrelation zwischen der Wirkung des Priorisierungsregimes auf die Zahl der CP und die EN-Renten zu bestehen. Netzfragmentierung führt regelmäßig zu sinkenden EN-Renten.

Der Vergleich der Modellergebnisse unter dem Gesichtspunkt der jeweiligen Priorisierungsoperationalisierung scheint eine Überlegenheit differenzierter Tarife in Kombination mit der Bepreisung anhand der Theorie der zweiseitigen Märkte nahezulegen. Gerade die Erweiterung der Wettbewerbsparameter um zusätzlichen Qualitätswettbewerb bei der Zulässigkeit von  $EQ^i$  statt  $EQ^{Ges}$  verschiebt die Wettbewerbsdimension zugunsten der Verbraucher zunächst vom Preis- zum Qualitätswettbewerb. Die Möglichkeit der kostenadäquaten Abrechnung außerhalb des eigenen Netzes entstandener Daten vergrößert das Wettbewerbspotential, indem sie die maximale Qualitätsdifferenzierung durch zusätzliche Anreize zum Netzausbau auch für auf EN spezialisierte ISP verringert, Anreize zum ISP-Multihoming schafft. Die Relevanz der Priorisierung für den ISP-Wettbewerb ist in den Modellen kaum zu finden und lässt sich anhand des Modellvergleichs auch nicht eruieren, da die jeweilige Zahl der ISP und das Priorisierungsregime annahmegemäß gegeben sind. Die obigen Schlussfolgerungen ergeben sich daher ausschließlich aus dem Vergleich einiger weniger Duopolmodelle und bedürfen einer genaueren modelltheoretischen Fundierung.

Die Schwierigkeiten bei der Abgrenzung und die zunehmend geringere Relevanz des Bottleneck Teilnehmeranschlussleitung reduzieren scheinbar die Dringlichkeit des Marktmacht-Problems, hinzu kommt die geringe Zahl der vorliegenden Fälle. Preisdifferenzierung ist angesichts der Erkenntnisse aus der 2SM Theorie, der Industrieökonomik und ihrer möglichen Verwendung zum Lastmanagement nicht generell abzulehnen. Eine Analyse entsprechender Praktiken bei ISP ist nur bei Gefahr von Marktmachtausdehnung (Anfangsverdacht) angesichts entstehender Kosten sinnvoll. Insbesondere unter dem Aspekt, dass Preisdifferenzierung auf zweiseitigen Märkten tendenziell unkritisch ist, lohnt sich nur bei nachfragergruppen-interner Differenzierung eine intensivere Untersuchung. Aus der 2SM Theorie lässt sich für den Umgang mit der Datenweiterleitungsproblematik unzweifelhaft eine Empfehlung zur Erleichterung des Multihoming herleiten. Da das Vorhandensein unterschiedlicher Alterna-

tiven zur Qualitätssicherung der Datenweiterleitung Multihoming begünstigen sollte, wäre eine ZPR problematisch. Sie beschränkt die Qualitätsdifferenzierungsmöglichkeiten der CP auf die Präsenz bei unterschiedlichen CNP und erschwert somit ein Multihoming innerhalb desselben Qualitätssegments und verhindert einen gleichwertigen Ersatz für den jeweiligen Provider. Auch Lieferverpflichtungen für ISP, die über eine allgemeine Verfügbarkeit von mit einem einzelnen Vertragspartner geschlossenen Tarifbedingungen hinausgehen, bedingen zusätzlichen Überwachungsaufwand für die Regulierungsbehörde und sind meist nicht hinreichend zur Lösung des Qualitätsproblems. Daher sollte Preisdifferenzierung und damit auch QoS generell zugelassen werden, ggf. inklusive einer verschärften Missbrauchsaufsicht für vertikal integrierte Unternehmen. So ließen sich negative Nebenwirkungen eines Preisdifferenzierungsverbotes umgehen und mögliche Marktmachtmissbräuche zeitnah verfolgen, wenn nicht wirksam unterbinden. Das Problem einer möglichen Fragmentierung des Netzes ließe sich durch eine Genehmigungspflicht für Exklusivitätsvereinbarungen zwischen CP und ISP beschränken. Der jeweilige Marktanteil auf den relevanten Einzelmärkten fungiert im Zuge der Ermittlung der Marktmacht der Plattform als Aufgreifkriterium. Im Vergleich zu einer allgemeinen ZPR führt ein derartiges Instrument nur bei tatsächlicher Fragmentierungsgefahr zu regulatorischen Eingriffen und belässt den Plattformen die Preissetzungsfreiheit für nichtexklusive Verträge und damit die Möglichkeit der Internalisierung der indirekten Netzwerkeffekte.

Die Innovationswirkung eines Priorisierungsregimes ist abhängig von der Wirkung auf Datenweiterleitungskosten und Wettbewerb. Zulässigkeit von QoS kann sowohl die Summe aus Datenweiterleitungskosten und Verzögerungskosten aus Sicht der CP minimieren als auch den Wettbewerb zwischen den ISP über einen weiteren Wettbewerbsparameter begünstigen. Offene Standards wirken positiv auf Innovationen, QoS ermöglicht, aber erzwingt nicht proprietäre Standards. Zudem bleibt wahrscheinlich die Abwärtskompatibilität gegeben, sodass negative Wirkungen nicht automatisch erfolgen. Da Eingriffe in die Privatautonomie, zu denen BE, EQ und ZPR als Differenzierungs- bzw. Bepreisungsverbote zählen, begründet werden müssen, bedürfen sie nicht nur einer potentiellen, sondern einer hinreichend wahrscheinlichen Schadenswirkung durch einen Verzicht auf Netzneutralität, die nicht durch alternative Mittel verhindert werden kann. Aus Sicht von (vgl. KÖRBER, 2012, S. 50) könnte dies nur der Fall sein, wenn Wettbewerb und Missbrauchsaufsicht keine angemessene Erreichung der angestrebten Ziele erwarten lassen. Empirisch kann dies bisher nicht belegt werden.

Kapitel 7 zeigte, dass trotz der häufig postulierten Innovationsrelevanz der Netzneutralität keine zwingenden empirischen Anhaltspunkte für die Bedeutung des Priorisierungsregimes für die Innovationswirkung des Internets vorliegen. Obwohl die allgemein innovationsfördernde Wirkung sowohl der ICT generell als auch des Netzzugangs und relevanter Netzerweiterung durch eine Vielzahl von Studien sowohl für Industrie- als auch für Entwicklungsländer belegt sind, wird die Form des Datentransportes in diesen nicht thematisiert, obwohl mittlerweile einige Länder (u. a. die USA, die Niederlande, Chile und Slowenien (vgl. KOURANDI u. a., 2015, S. 2)) eine Version der Netzneutralität eingeführt haben und zumindest ein cursorischer Vergleich der Wachstums- und Innovationswirkungen dieser Maßnahme möglich wäre. Der hier unternommene Versuch der gesonderten Betrachtung der einzelnen möglichen Wirkungskanäle erbrachte eine wahrscheinliche positive Wirkung der Internetnutzung auf das Humankapital als Innovationsinput, ein Effekt, der in Kombination mit den gesunkenen Kommunikationskosten, Forschung und Entwicklung, insbesondere in For-

schungskoooperationen, begünstigt. Jedoch bestehen sowohl für diesen Innovationsindikator als auch für die Indikatoren Unternehmensgründungen, Unternehmensaktivitäten, Produktivität, Innovationsoutput in Form von FLOSS und Patenten wenig bis keine Indizien für eine Priorisierungsabhängigkeit. Positive Wirkungen auf Innovationen werden hier in erster Linie durch den Netzzugang und durch eine angemessene Netzkapazität ausgelöst. Dementsprechend wird die Implementierung einer strikten Form der Netzneutralität, wie sie in einigen untersuchten Modellen operationalisiert wurde, durch die empirischen Befunde zur Innovationswirkung auch nicht gestützt. Es kann jedoch auch keine ausdrückliche Empfehlung für ein alternatives Regime ausgesprochen werden.

Die differenzierte theoriefundierte Betrachtung möglicher Wirkungszusammenhänge zwischen Priorisierungsregime und Innovationswirkung untersucht die Wirkung des Priorisierungsregimes auf die einzelnen Innovationsphasen (Invention, Innovation und Diffusion). Dabei geht sie einerseits auf das Argument ein, dass die bestehende Praxis der Datenweiterleitung als offenes und modulares System unabhängige Innovationen begünstige, andererseits werden die Wirkungen von Datenweiterleitungsqualität und Kosten auf die Markteinführung und auf die Imitation untersucht und auch die Wirkungen einer ZPR auf die Diffusion im Bereich der Endkonsumenten berücksichtigt. Zwar sind aus technischer Sicht modulare offene Systeme zu bevorzugen, fraglich ist, ob QoS bzw. generell ein Verzicht auf EQ, BE, ZPR mit einem geschlossenen System gleichzusetzen ist. Selbst falls sich der Integrationsgrad der Datenweiterleitung erhöht, zeigt die Praxis, dass ein Interesse der ISP an der Weitergabe der zur Optimierung notwendigen Informationen die praktische Relevanz einer entsprechenden Erhöhung für die Innovationen minimieren könnte. Das alleinige Abstellen auf die Zahl der potentiellen Inventeure (Entwickler) und nicht auf die Vermarktungsmöglichkeiten und die Konzentration auf internspezifische Innovationen (insbesondere im Hard- und Softwarebereich) kann angesichts der (potentiellen) Funktion des Internets als General Purpose Technology nicht überzeugen, da die Relevanz einer solchen Technologie gerade in ihrer allgemeinen Verwendbarkeit für eine Vielzahl von Anwendungen liegt. Die relevanten Innovationsmöglichkeiten sind wesentlich weitreichender und umfassen Services und Anwendungen als Teil der internetspezifischen Innovationen sowie allgemeine Innovationen im Produkt- Prozess- Marketing- und Organisationsbereich. Aus ökonomischer Sicht sind neben der Technologie mit dem Priorisierungsregime als Teilaspekt auch Nachfrage, Wettbewerb, und das Innovationssystem als ganzes relevant. Einflussmöglichkeiten der Wirtschaftspolitik bestehen ggf. in der Nachfragestimulation und in der Wettbewerbspolitik sowie in gezielter Innovationsförderung.

Aufgrund der primären Relevanz der Infrastrukturausstattung gegenüber dem verwendeten Priorisierungsregime ist bei der Bewertung alternativer Szenarien die Investitionswirkung der jeweiligen Regime zentral. Investitionen in Infrastruktur erhöhen einerseits die Breitbandpenetration und begünstigen andererseits den Wettbewerb. Beides eröffnet wiederum positive Möglichkeiten zu neuen Innovationen, sodass ein Regime, das Investitionen zugunsten einer vermuteten positiven Innovationswirkung erzwungener offener Standards erschwert, mit potentiell überwiegenden negativen Sekundäreffekten verbunden sein kann. Empirisch ist ein entsprechender negativer Zusammenhang zwischen Regulierungsintensität und den Investitionen in ICT-Infrastruktur plausibel. Auch wenn Netzneutralitätsbefürworter sich häufig auf die Innovationsdynamik des Netzes in der Vergangenheit und insbesondere auf die Unternehmensgeschichten einiger großer Internetunternehmen (Facebook, Google, Netflix) und auf die Statements von Start-Ups berufen, um eine hohe In-



novationsrelevanz der Netzneutralität zu belegen, lassen sich aufgrund des fehlenden Counterfactuals keine gültigen Schlüsse ziehen und keine Prognosen über die Folgen eines Netzneutralitätsverzichts herleiten.

Die Diskussion über die relativen Beiträge von Netzkern und Netzrand zum Innovationspotential ist sowohl ungeschlossen als auch müßig. Entsprechende Innovationen sind komplementär. Die gegenseitige Aufrechnung erübrigt sich. Faktoren, die negativ auf einen Teil der Innovationen wirken, dürften auf lange Sicht auch negative Auswirkungen auf den anderen haben. Die summarische Betrachtung der theoretischen Literatur unter dem Aspekt der Innovationswirkung ergibt weder ein zwingendes VVI noch eine Vorteilhaftigkeit eines ZPR, sodass die Gegenüberstellung der vermuteten Wirkungen das vorläufige Fazit erlaubt, Priorisierung sei aus theoretischer Sicht eher mit Chancen als mit Risiken für Innovationen verbunden. Ein Quantifizierungsversuch der Relevanz des Priorisierungsregimes erfolgt anhand der Daten von (KOLLER u. a., 2013). Bei diesem Papier handelt es sich um eine Auftragsstudie für den Verband der deutschen Internetwirtschaft e.V, was einen potentiellen Bias zugunsten einer hohen Relevanz von QoS nahelegt. Dennoch geben die Daten einen Hinweis auf eine mögliche negative Korrelation von Priorisierungsrelevanz und Innovationsrelevanz der einzelnen Bereiche sowohl für Humankapital als auch für die Inputs der einzelnen Inhalte und Dienste und die jeweils resultierenden Outputs. Dieser Effekt ist jedoch bei einer Gewichtung mit den Umsätzen nicht mehr in gleichem Maße vorhanden, sodass eine genauere ökonometrische Untersuchungen zur besseren Quantifizierung angebracht erscheint. Daher besteht neben der Notwendigkeit der Erhebung zusätzlicher Daten auf jeden Fall weiterer Forschungsbedarf zur tatsächlichen Relevanz der Qualität der Datenweiterleitung für die im Internet erbrachten Dienstleistungen.

Die Analyse der Auswirkungen von Netzneutralität auf Kapitalerfordernisse und Finanzierungsmöglichkeiten zeigt, dass qualitätsabhängige Tarife zu höheren absoluten Kosten der Netzpräsenz bei CP führen können, diese jedoch angesichts der Performanceverbesserungen Unternehmen mit hohen Qualitätsanforderungen eine Marktpräsenz ermöglichen, die zuvor nicht zu realisieren war. Werden QoS Verträge auch für kleinere Datenmengen möglich als die alternativen Lösungen für die Garantie der Datenweiterleitungsqualität (Nutzung von CDN und der Aufbau eigener Infrastruktur), könnten auch kleinere Unternehmen von dieser Chance zum Marktzutritt profitieren.<sup>2</sup> Generell höhere Kapitalerfordernisse, und damit erhöhte Marktzutrittsbarrieren sind von der Zulässigkeit relativer oder absoluter Priorisierung jedoch nicht zu fürchten.

Die Untersuchung der einzelnen Innovationsphasen zeigte, dass sich die Argumente für eine Netzneutralitätsregulierung hauptsächlich auf Innovationen in der Inventionsphase konzentrieren und hier besonders stark im Bereich der Soft- und Hardwareinnovationen zum Tragen kommen. Für eine Marktreife kann hingegen die Datenweiterleitungsqualität eine deutlich größere Rolle spielen, gerade bei Innovationen im Dienstleistungsbereich. Für die Diffusion ist ein negativer Effekt der Priorisierung nicht zu erwarten, weder bei der Adaption der Neuerungen durch Endkonsumenten noch bei der Imitation durch Konkurrenten. Im Gegenteil, durch den zusätzlichen Wettbewerbsparameter Datenweiterleitungsqualität ist die Imitation

<sup>2</sup>Bestehende Verträge betreffen große CP wie Netfliks. Es scheint es sich um ein theoretisches Argument zu handeln. Eine gesetzliche Priorisierungsregelung könnte ISP zur Standardisierung entsprechender Verträge veranlassen und sie auch kleineren CP zugänglich machen. Allgemein zugängliche QoS-Verträge verbessern die Finanzierbarkeit des Marktzutrittes von notwendigerweise kleinen Newcomern mit hohen Datenweiterleitungsanforderungen.

u. U. leichter realisierbar. Auch wenn Innovationen, insbesondere im recht jungen Bereich der Online-Plattformen nur in ihrer Systematik, nicht in ihren individuellen Anforderungen zu beschreiben sind, und die allgemeine Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung eine große Vorsicht bei der Festlegung dauerhafter Regeln für eine dynamische Branche angeraten sein lässt (vgl. EVANS, 2011), ist doch zu konstatieren, dass eine gesetzliche Festschreibung eines nicht mehr existierenden Status Quo mit dieser Vorsicht nicht zu vereinbaren wäre.

Die Summe aus den Überlegungen zur Berücksichtigung der Zweiseitigkeit der Mehrzahl der Teilmärkte im Internetkontext, der Relevanz von Gefahren der missbräuchlichen Ausnutzung einer marktbeherrschenden Stellung im Internet, insbesondere bei Vorliegen vertikaler Integration und der Innovationswirkung der Datenpriorisierung, lassen eine Festschreibung einer strengen Form der Netzneutralitätsregulierung für Europa nicht angemessen erscheinen. Schon vor sieben Jahren waren bestehenden Regelungen nach CAVE und CROCIONI (vgl. 2007, S. 678) fähig, den konkreten Gefahren wesentlich zielgerichteter entgegenzutreten als es eine allgemeine Netzneutralität könnte, und das ohne mit potentiell wohlfahrtsmindernden Einschränkungen für die Handlungsfreiheit der Unternehmen verbunden zu sein. Eventuell zu jenem Zeitpunkt noch bestehende Notwendigkeiten verloren durch die Intensivierung des Infrastrukturwettbewerbs an Relevanz. Zudem sollte intensiverer Wettbewerb die potentiellen negativen Auswirkungen eines Verzichts auf ZPR und EQ kompensieren (vgl. PAVEL, 2013, S. 22).

## 9 Anhang

Tabelle 9.1: Zusammenfassende Bewertung pretialer Steuerungsmethoden für Überlast

Bepreisungskategorie	Bepreisungsmechanismus	ISP/Wohlfahrt			ISP				Nutzer	
		allokative Effizienz	Kapazitätsausbau	Anreizkompatibilität	Kostenorientierung	Preisdiskriminierung	Umsetzbarkeit	Abrechnungseffizienz	Nutzenorientierung	Preistransparenz
Single Service Internet	Flatrate Pricing	▼	▼	▼	▽	▼	▲	▲	▼	▲
	Nonlinear Tarif	▽	▼	▲	△	△	△	△	△	△
	Peak-Load Pricing	△	△	▲	△	▲	△	◇	▲	△
Load-insensitive Priority Pricing	Voluntary user declarations	▼	▼	▼	▽	▼	△	▲	▼	▲
	Static Priority Pricing	◇	▼	▲	◇	△	▼	◇	△	△
	PMP	◇	▼	▲	◇	△	▼	◇	△	△
Load-sensitive Priority Pricing	Congestion Pricing	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▼	▲	▼
	Smart Market	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▼	◇	▽
	Dynamic Priority Pricing	▲	▲	▲	△	▲	▼	▼	▲	▼
	Expected Capacity Pricing	◇	△	▲	▲	◇	△	▲	▲	▲
Guaranteed QoS	ALSVP	△	△	▲	△	▲	▽	▼	▲	▽
	Dynamic Volume Pricing	◇	△	▲	▲	▲	▼	▼	△	▽
	Resource-based Pricing	△	△	▲	△	▲	▼	◇	▲	◇
	Effective Bandwidth Pricing	△	△	▲	△	△	▽	▽	▲	◇

▲= sehr gut, △= gut, ◇= befriedigend, ▽=ausreichend, ▼=ungenügend

Quelle: GRABER (2005, S. 236-239)

Tabelle 9.2: Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 1

	CHOI und KIM (2010)	GUO (2012)	ECONOMIDES (2008)	KRÄMER und WIEWIÖRRA (2012)
<b>indirekte Netzeffekte</b>				
Wirkungsrichtung	◦	◦	◦	/
relative Größe	nein	parameterabhängig	-	/
Beschränkungen	nein	ja	ja	/
direkte Netzwerkeffekte	◦	◦	nein	ja
Überlasteffekte	◦	◦	nein	ja
<b>Heterogenität</b>				
EN	ja (CP-Präferenz)	ja (CP-Präferenz)	nein	nein (CP)
CP	ja Prod.	ja Prod.	nur 1	ja L
<b>Preisinstrumente</b>				
<i>fixe Komponente</i>				
EN	$ZG_{EN}^{ISP}$	$ZG_{EN}^{ISP}$	$ZG_{EN}^{ISP}$	$ZG_{EN}^{ISP}$
CP	nein	nein	$ZG_{CP}^{ISP}$	nein
<i>variable Komponente</i>				
EN	nein	nein	$G(CP)_{EN}$	nein
CP	$PG^{rISP}$	$PG^{rISP}$	nein	$PG^{rISP}$
Internalisierung i.N.E.	prob.	prob.	begrenzt	prob.
Abschöpfung der KR	nein	nein	teilweise	ja (ISP)
Geschäftsmodell CP	(W)	W	EN	W (m. K.)
<b>Modelltypus</b>				
Hotelling	ja	ja	nein	n. a.
vollkommene Marktabdeckung (MA)	EN	nein		EN
unvollkommene MA	(CP)	EN		CP
Unterstellte Interkonnektivität ISP	keine	keine	/	n. a.
CP-EN		( <i>Dirt-Road</i> )		vollkommen
Multihoming	nein	nein	/	n. a.
	1CP je EN	1CP je EN		
Referenzrahmen für Wohlfahrtsaussagen	BE	BE	NN	NN
Innovationen	$\Delta\pi^{CP}$	Zahl CP (Marktaustritt)	- -	Zahl CP
Überlast	ja	ja	nein	ja
technische Implementierung	Q	Q	nein	Q
Kosten	(ja, Anhang)	ja	nein	ja

◦ explizit formuliert

L Last

Dirt-Road Interkonnektionsqualität begrenzt auf die Priorität des Interaktionspartners mit der geringeren Priorität

m. K. monopolistische Konkurrenz

n. a. nicht anwendbar

prob. problematisch

 $PG^r$  Gebühr für die (relative) Priorisierung

Prod. Produktivität

Q Warteschlangentheorie (Queing)

W Werbefinanzierung

Tabelle 9.3: Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 2  
 Monopolistische Plattform mit atomistischer Marktstruktur der Nachfragergruppen

	ECONOMIDES und TÄG (2012)	BEARD u. a. (2008)	HERMALIN und KATZ (2007)	CANÓN (2009)	KÖKSAL (2011)
<b>indirekte Netzeffekte</b>					
Wirkungsrichtung	◦	/	◦	◦	◦
relative Größe	◦	/	/	◦	/
Beschränkungen	◦	/	/	◦	/
direkte Netzwerkeffekte / Überlasteffekte	/	/	/	/	/
<b>Heterogenität</b>					
EN	ja (ISP)	/	nein (D): ISP	ja	Z
CP	ja Z	/	ja L	ja	ja L, Z
<b>Preisinstrumente</b>					
<i>fixe Komponente</i>					
EN	$ZG_{EN}^{ISP}$	/	$ZG_{EN}^{ISP}$	$ZG_{EN}^{ISP}$	$ZG_{EN}^{ISP}$
CP	nein	/	nein	$ZG_{CP}^{ISP}$	ja
<i>variable Komponente</i>					
EN	nein	ja	$G(CP)_{EN}$	$G(CP_i)_{EN}$	$G^{ISP}(q)_{EN}$
CP	$PG^r_{CP}$	ja	$PG^a_{CP}$	nein	$PG_{CP}$
Internalisierung i.N.E.	k.A.	/	prob.	prob.◦	prob.
Abschöpfung der KR	nein	/	ja (ISP)	ja (CP)	k.A.
Geschäftsmodell CP	EN (m. K.)	EN	EN / W	EN	W <sup>ooo</sup>
<b>Modelltypus</b>					
Hotelling	ja	/	ja		ja
vollkommene MA	EN (D)	/	EN	nein	
unvollkommene MA	EN, CP (M)	/	CP	EN, CP	ja
Interkonnektivität ISP	NN: vollkommen Priorisierung:0	n. a.	0		n. a.
CP - EN	CP des ISP	V(TK)		0 ohne	
Multihoming	EN: nein CP: ja	/	EN: nein CP ja	n. a.	n. a.
Referenzrahmen für Wohlfahrtsaussagen	NN	NN	$PG^{aSP}, EQ^{*SP}$	NN	$EQ^*$
Innovationen	/	verbal	Zahl CP	Zahl CP	nein
Überlast	/	nein	/	nein	ja
technische Implementierung	/	nein	/	nein	/
Kosten	/	nein	/	nein	/

◦ explizit formuliert

ooo Werbeeulöse verzögerungssensitiv

D Duopol

L Last

m. K. monopolistische Konkurrenz

n. a. nicht anwendbar

prob. problematisch

 $PG^a$  Gebühr für die absolute Priorisierung $PG^r$  Gebühr für die (relative) Priorisierung $EQ^*$  wohlfahrtsmaximierende Einheitsqualität

SP Sozialer Planer

TK Transaktionskosten

V verhandlungsabhängig

W Werbefinanzierung

Z Zutritt

Tabelle 9.4: Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 3

	CHOI u. a. (2015)	JULLIEN und SAND-ZANTMAN (2014)	PEITZ und SCHUETT (2015)	REGGIANI und VALLETTI (2012)	ECONOMIDES und HERMALIN (2012)
<b>indirekte Netzeffekte</b>					
Wirkungsrichtung	/	◦	/	◦	◦
relative Größe	/	/	/	/	implizit
Beschränkungen	/	/	/	/	implizit
direkte Netzwerkeffekte	/	◦	◦	◦	◦
Überlasteffekte	/	◦	◦	◦	◦
<b>Heterogenität</b>					
EN	nein	nein	nein	nein	nein
CP	$L(\theta)$ bzw. $T^H, T^L$	E, $L(\theta)$	L Sens.	1 großer CP + $\infty$ kleine CP	$\neq$ Prod. L Sens. L Elast.
<b>Preisungsinstrumente</b>					
<i>fixe Komponente</i>					
EN	$ZG_{EN}$	$ZG_{EN}$	$ZG_{EN}$	$ZG_{EN}$	ja
CP	nein	nein		$ZG_{CP}$	$ZG_{CP}$ $PG^r$ $PG^a$
<i>variable Komponente</i>					
EN		$G_{EN}$	$p_i$ (an CP)	/	nein
CP	$PG^a(\theta, Typ)$	$G_{CP}$	$PG^a(\theta, Typ)$	$PG^r_{CP}$	nein
Internalisierung i.N.E.		teilweise	/	ja	prob.
Abschöpfung der KR	ja	ja	ja (CP)	ja	(ja)
Geschäftsmodell CP	W, (MP)	$W(q_i)$	EN ( $p_i$ )	W	W/EN m.K.
<b>Modelltypus</b>					
Hotelling					
vollkommene MA	EN	EN,	EN	EN	ja
unvollkommene MA	CP	CP S. 1 bzw. S. 1+2 bei EQ	(CP)	CP	EN (CP)
Interkonnektivität	/	/	Lastabhängig	vollkommen	keine
CP / EN	CP(Z)	/	/	/	CP(Z)
Multihoming	/	/	/	/	nein
Referenzrahmen für Wohlfahrtsaussagen	SP	SP		BE	SP
<b>Innovationen</b>	Zahl CP	Zahl CP	Zahl $CP_h$	Zahl CP	Zahl CP
Überlast	ja	ja	ja	ja	ja
Implementierung	/	CP-Typ	Q	(Q)	Q
Kosten	/	$\theta_{l,h}$	ja	W(q)	prob.

◦ explizit formuliert

 $PG^r$  Gebühr für die (relative) Priorisierung

Prod. [Produktivität]

W Werbefinanzierung

W(q) qualitätsabhängiger Werbeerlös

Q Warteschlangentheorie (Queing)

prob. problematisch

m. K. monopolistische Konkurrenz

Z Zutritt

Tabelle 9.5: Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 4

	ECONOMIDES und HERMALIN (2012)	ALTMAN u. a. (2010)	GRAFENHOFER (2011)	KOURANDI u. a. (2015)	MILALON und BANERJEE (2012)
<b>indirekte Netzeffekte</b>					
Wirkungsrichtung	◦	/	?	◦	◦
relative Größe	implizit	/	?	/	/
Beschränkungen	implizit	identisch	?	/	ja
direkte Netzwerkeffekte	◦	0	/	/	/
Überlasteffekte	◦	0	/	/	/
<b>Heterogenität</b>					
EN	nein	/	ja (ISP)	ja (ISP)	ja (ISP)
CP	≠ Prod. L Sens. L Elast.	/ / Typ(Invest.)	1 CP	ja	nein (CNP) ja Prod.
<b>Preisungsinstrumente</b>					
<i>fixe Komponente</i>					
EN	ja	n. a.	$ZG_{EN}^{ISP}$	$ZG_{EN}^{ISP}$	$ZG_{EN}^{ISP}$
CP	$Z/PG^r/PG^a$	$(ZG_{CP}^{ISP})$	n. a.	$ZG_{CP}^{ISP}$	$ZG_{EN}^{CNP}$
<i>variable Komponente</i>					
EN	nein	ja	$G_{EN}^{CP}$		$G_{EN}^{CP}$
CP	nein	ja	$PG^a$	$PG^r_{exclusiv}$	$G_{CP}^{CNP}$
Internalisierung i.N.E.	prob.	n. a.	ja (Monopol)	?	prob.
Abschöpfung der KR	(ja)	n. a.	ja	(ja)	nein
Geschäftsmodell CP	W/EN m.K.	EN		W	EN
<b>Modelltypus</b>					W
Hotelling	ja	nein	/		ja, 2-stufig
vollkommene MA	EN	/	/	EN, CP (SH)	nein
unvollkommene MA	(CP)	/	/	CP (MH)	EN**, CP
Interkonnektivität	keine	/		abhängig von	0 $ISP_1$ & $ISP_2$
CP / EN	CP(Z)	/		Exklusivität	0 $CNP_1$ & $CNP_2$
Multihoming	nein	/	bei 2SM nicht bei VI	CP	EN: CNP CNP: ISP CP: CNP
Referenzrahmen für Wohlfahrtsaussagen	SP	/	/	Laissez-Faire	SE
<b>Innovationen</b>	Zahl CP	/	Invest. CP	/	Zahl CP
Überlast	ja	/	/	/	/
Implementierung	Q	/	/	/	/
Kosten	prob.	/	/	/	/

◦ explizit formuliert

\*\* unvollkommene bzw. vollkommen Marktabdeckung bei den EN begründet die Fallunterscheidung zwischen indeterminierten und generell positiven Wirkungen einer Preisregulierung der CP Preise für CNP

 $PG^r$  Gebühr für die (relative) Priorisierung

Prod. [Produktivität]

W Werbefinanzierung

W(q) qualitätsabhängiger Werbeerlös

Q Warteschlangentheorie (Queing)

prob. problematisch

m. K. monopolistische Konkurrenz

Z Zutritt

Tabelle 9.6: Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 5

	D'ANNUNZIO und RUSSO (2012)	NJORGE u. a. (2013)	CHOI u. a. (2015)	BOURREAU u. a. (2014)	MUSACCHIO u. a. (2009)
<b>indirekte Netzeffekte</b>				°	°
Wirkungsrichtung	°	°	°	/	°
relative Größe	°	/	°	/	°
Beschränkungen	nein	/	°	nein	°
direkte Netzwerkeffekte	/	°	°	ja	°
Überlasteffekte	/	°	°	ja	/
<b>Heterogenität</b>					
EN	ja	CP	(≠ CP)	ja	nein
ISP	ISP	ISP	ISP	ISP	
CP	ja	ja L, Z	ja L, Z	ja L	nein
<b>Preisinstrumente</b>			$(T_{ISP_i}^{ISP_i})$		
<i>fixe Komponente</i>					
EN	$ZG_{EN}^{ISP_i}$	$ZG_{EN}^{ISP_i}$	$ZG_{EN}^{ISP_i}$	$ZG_{EN}^{ISP_i}$	nein
CP	$ZG_{CP}^{ISP_i}$	$ZG_{CP}^{ISP_i}$	$PG^a$ (on/off-net)	$PG^r$	nein
<i>variable Komponente</i>					
EN	nein	nein	$(ja^{MP})$	nein	$TG_{EN}$
CP	nein	T	(ja (2-teiliger-Tarif))	nein	$TG_{CP}$
Internalisierung i.N.E.	p	p	nein	?	?
Abschöpfung der KR	p	p	ja	/	(ja)
Geschäftsmodell CP	W	W	W, EN	W	W
<b>Modelltypus</b>					
Hotelling		ja	ja	ja	nein
vollkommene MA	EN	nein	EN (H)	EN	/
unvollkommene MA	CP	EN, CP	(CP)	CP*	/
Interkonnektivität	NN: v P: uv - 0	NN: v P: uv - 0	T im GG:0	NN: v P: BE	NN: v P: 0
Multihoming	CP	CP 1 ISP je EN	CP ja 1 ISP je EN	CP ja 1 ISP je EN	CP ja 1 ISP je EN
Referenzrahmen für Wohlfahrtsaussagen	NN	NN	SP	NN	NN
<b>Innovationen</b>	nein	Zahl CP	Zahl CP		1 CP
Überlast	/	ja	ja	ja	nein
technische Implementierung	/	$\min Q$	Q	Q	nein
Kosten	/	ja	ja (-ΔW/EN)	ja	nein

° explizit formuliert

H Die EN-Seite verfügt für beide ISP über ein Hinterland (H) von EN, die sich jeweils nur dessen Plattform anschließen können

I Investitionen

min Q Die Verbindungsqualität bei einer Datenübertragung zwischen den ISP wird durch die Qualität der Plattform mit der geringeren Qualität bestimmt

MP Micropayments

p problematisch

PG<sup>r</sup> Gebühr für die (relative) Priorisierung

Q Warteschlangentheorie (Queing)

T Terminierungsgebühr

uv unvollkommen

v vollkommen

W Werbefinanzierung

Z (Terminierungs-)Gebühr für den Zugang zum ISP über den ein CP keinen Netzzugang erwirbt



Tabelle 9.7: Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellkritik Teil 6

	KOCSIS und BILJ (2008)	HOGENDORN (2007)
<b>indirekte Netzeffekte</b>	nein	°
Wirkungsrichtung	nein	°
relative Größe	nein	/
Beschränkungen	nein	/
direkte Netzwerkeffekte	nein	/
Überlasteffekte	nein	/
<b>Heterogenität</b>		
EN	?	ja (ISP)
CP	nein	nein
Preisinstrumente	k. A.	
fixe Komponente		
EN		(ja)
CP		(ja)
variable Komponente		
EN		(ja)
CP		?
Internalisierung i.N.E.	/	k. A.
Abschöpfung der KR	/	anteilig
Geschäftsmodell CP	EN	EN
<b>Modelltypus</b>		
Hotelling	/	EN (ISP)
vollkommene MA		EN
unvollkommene MA		CP (CNP)
Cournot	/	m. K. (CP)
Unterstellte Interkonnektivität	NN: vollkommen P: unvollkommen-0	0
Multihoming	EN nein (1 ISP je EN) CP ja	EN: nein CP(CNP)
Referenzrahmen für Wohlfahrtsaussagen	NN	NN closed access
Innovationen	$\Pi^{CP}$ , Zahl CP, $\Pi^{ISP}$	Zahl CP
Überlast	nein	/
technische Implementierung	/	/
Kosten	/	/

- ° explizit formuliert  
k. A. keine Aussage  
m. K. monopolistische Konkurrenz  
n. a. nicht anwendbar  
NN Netzneutralität

Tabelle 9.8: Auswirkungen des Internets auf gesellschaftliche Kerngrößen

Konsumentenrente	Wertschöpfung (Anteil des BIP)	überindividuelle Effekte
Konsum von Gütern und Dienstleistungen deren Produktion durch die Nutzung des Internets effizienter wird	zusätzliche Wertschöpfung anderer Aktivitäten aufgrund der Internetnutzung (geringere Suchkosten, besseres Matching, etc.)	Umweltschutz durch Ressourcenschonung
Konsum von Internetdienstleistungen	Internetaktivitäten (Suchmaschinen, E-Commerce, Internetdienstleistungen etc.)	Erhöhung der Transparenz über verbesserte Informationsmöglichkeiten
Konsum von Internetvorleistungen	Zusätzliche Wertschöpfung über Internetvorleistungen (ISP, Internet-Hardware Hersteller, etc.)	Bessere Rahmenbedingungen für Gesundheits- und Bildungswesen

Tabelle 9.9: Die Anforderungen einzelner Dienste an Priorisierung

Priorisierungsrelevanz	Dienstleistungen
1	-
2	-
3	E-Publishing
4	Social Networks, E-Commerce
5	Domains, Online Werbung, Billing & Payment, Gaming
6	Internet Exchanges, Festnetz Internet,
7	Musik & Radio
8	Mobiler Internetzugang, CDN
9	Backbone & Transit, Cloud Computing, Gambling, TV&Video
10	Co-Location & Housing, Hosting

Tabelle 9.10: Zusammenhang zwischen IR und PR zentraler Innovationsmessvariablen

PR	IR Humankapital			IR Innovationsinputs			IR Innovationsoutputs		
	hoch	mittel	gering	hoch	mittel	gering	hoch	mittel	gering
1									
2									
3	•			•			•		
4		••		••			••		
5			•	•••		•	•••	•	
6			••	••			••	••	
7		•				•	•		
8		•	•	••				••	
9	•	•	••	••		••	••	••	
10		•	•	••			••		
$\bar{x}$	6	7	7,57	6,6		7,5	5,6	7,8	

## Literatur

- ABELLO, R. und G. PRICHARD (Juni 2008). *Exploring Business Use of IT and Innovation using Linked Firm-Level Data*. Working Paper. Australian Bureau of Statistics, Working Party of National Experts on Science und Technology Indicators.
- ACHLEITNER, A.-K., J. ALLMENDINGER, A. GERYBADZE, B. HARHOFF, P. LLERENA und J. LUTHER (2011). *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2011*. Gutachten. Expertenkommission Forschung und Innovation.
- AFFELDT, P., L. FILISTRUCCHI und T. J. KLEIN (2013). „Upward Pricing Pressure in Two-Sided Markets“. In: *The Economic Journal* 123.572, F505–F523.
- AGHION, P., N. BLOOM, R. BLUNDELL, R. GRIFFITH und P. HOWITT (Mai 2005). „Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship“. In: *The Quarterly Journal of Economics* 120.2, S. 701–728.
- ALEXANDROV, A., G. DELTAS und D. F. SPULBER (Dez. 2011). „Antitrust and Competition in Two-Sided Markets“. In: *Journal of Competition Law & Economics* 7.2011, S. 775–775.
- ALOUI, C. und K. JEBSI (2010). „Optimal pricing of a two-sided monopoly platform with a one-sided congestion effect“. In: *International Review of Economics* 57.4, S. 423–439.
- ALTMAN, E., P. BERNHARD, G. KESIDIS, J. ROJAS-MORA und S. WONG (Aug. 2010). *A study of non-neutral networks*. 3rd Workshop on Economic Traffic Management (ETM) Collocated with 22nd International Teletraffic Congress (ITC 22). Available at: <http://ssrn.com/abstract=1654306>.
- ALTMAN, E., J. ROJAS, S. WONG, M. K. HANAWAL und Y. XU (2011). „Net Neutrality and Quality of Service“. In: *Game Theory for Networks: 2nd international ICST conference, GameNets*. Heidelberg: Springer, S. 137–152.
- AMBRUS, A. und R. ARGENZIANO (Feb. 2009). „Asymmetric Networks in Two-Sided Markets“. In: *American Economic Journal: Microeconomics* 1.1, S. 17–52.
- AMELIO, A. und B. JULLIEN (Sep. 2012). „Tying and Freebies in Two-Sided Markets“. In: *International Journal of Industrial Organization* 30.5, S. 436–447.
- ANDERSON, C. (2006). *The Long Tail - Why the Future of Business is Selling Less of More*. New York: Hyperion.
- (2011). *Free - kostenlos: Geschäftsmodelle für die Herausforderungen des Internets*. Limitierte Sonderausgabe. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- ANDERSON, S. P. und S. COATE (2005). „Market Provision of Broadcasting: A Welfare Analysis“. In: *Review of Economic Studies* 72.4, S. 947–972.
- ANDRÉS, L. (2010). „The Diffusion of the Internet: A Cross-Country Analysis“. In: *Telecommunications Policy* 34.5, S. 323–341.
- ARLANDIS, A. und E. BARANES (März 2011). „Interactions between network operators, content providers and Internet intermediaries: Empirical implications of network neutrality“. In: *Intereconomics* 46.2, S. 98–105.

- ARMSTRONG, M. (2006). „Competition in Two-Sided Markets“. In: *RAND Journal of Economics* 37.3, S. 668–691.
- ARMSTRONG, M. und D. E. M. SAPPINGTON (Juni 2006). „Regulation, Competition and Liberalization“. In: *Journal of Economic Literature* XLIV, S. 325–366.
- ARMSTRONG, M. und J. WRIGHT (2007). „Two-Sided Markets, Competitive Bottlenecks and Exclusive Contracts“. In: *Economic Theory* 32.2, S. 353–380.
- ARTHUR, W. B. (März 2007). „The structure of invention“. In: *Research Policy* 36.02, S. 274–287.
- ATKINSON, R. D. und P. J. WEISER (2006). „A “Third Way“ on Network Neutrality“. In: *The New Atlantis* 13, S. 47–60.
- AT&T INC. (Feb. 2010). *A Network of Possibilities*. Annual Report. AT&T Inc.
- AUDRETSCH, D. B. (2010). „Globalization and the emergence of the entrepreneurial society“. In: *Entrepreneurship and regional development: local processes and global patterns*. Hrsg. von C. KARLSSON, B. JOHANSSON und R. R. STOUGH. Cheltenham, S. 28–43.
- AUDRETSCH, D. B. und M. P. FELDMAN (1996). „R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production“. In: *American Economic Review* 86.3, S. 630–640.
- BAAKE, P. und K. MITUSCH (2007). „Competition with Congestible Networks“. In: *Journal of Economics* 91.2, S. 151–176.
- BACACHE, M., M. BOURREAU und G. GAUDIN (Juli 2014). „Dynamic Entry and Investment in New Infrastructures: Empirical Evidence from the fixed Broadband Industry“. In: *Review of Industrial Organization* 44.2, S. 179–209.
- BAGWELL, K. (2007). „The economic analysis of advertising“. In: *Handbook of Industrial Organization*. Hrsg. von M. ARMSTRONG und R. PORTER. Bd. 3. Amsterdam: Elsevier, S. 1701–1844.
- BAKER, J. B. (2007). „Beyond Schumpeter vs. Arrow: How Antitrust Fosters Innovation“. In: *Antitrust Law Journal* 74.3, S. 575–602.
- BAKOS, Y. und E. BRYNJOLFSSON (Dez. 1999). „Bundling Information Goods: Pricing, Profits, and Efficiency“. In: *Management Science* 45.12, S. 1613–1630.
- BANDYOPADHYAY, S., H. GOU und H. K. CHENG (Juni 2009). *Net Neutrality, Broadband Market Coverage and Innovation at the Edge*. Working Paper Series. University of Florida - Warrington College of Business Administration.
- BAR, F., S. COHEN, P. COWHEY, B. DELONG, M. KLEEMAN und J. ZYSMAN (Aug. 2000). „Access and Innovation Policy for the Third-Generation Internet“. In: *Telecommunications Policy* 24.6-7, S. 489–518.
- BARAN, A.-K., P. ECKHARDT, A. KIESOW und B. van ROOSEBEKE (2013). *Netzneutralität als Regulierungsziel: Eine ordnungspolitische und juristische Analyse - Unter besonderer Berücksichtigung des Entwurfs des Bundeswirtschaftsministeriums für eine Verordnung zur Gewährleistung der Netzneutralität*. cepStudie. Centrum für Europäische Politik.
- BARDEY, D., H. CREMER und J.-M. LOZACHMEUR (2014). „Competition in two-sided Markets with Common Network Externalities“. In: *Review of Industrial Organization* 44.4, S. 327–345.
- BARRO, R. J. und P. M. ROMER (1987). „Ski-Lift Pricing, with Applications to Labor and Other Markets“. In: *American Economic Review* 77.5, S. 875–879.
- BASU, S. und J. G. FERNALD (2007). „Information and Communications Technology as a General Purpose Technology: Evidence from U.S. Industry Data“. In: *German Economic Review* 8.2, S. 146–173.

- BAUER, J. M. (2007). „Dynamic Effects of Network Neutrality“. In: *International Journal of Communication* 1, S. 531–547.
- (2011). „Network Openness, Innovation, and Sector Performance“. In: *Network Neutrality and Open Access*. Hrsg. von I. SPIECKER und J. KRÄMER. Baden-Baden: Nomos, S. 155–175.
- (2014). „Platforms, systems competition, and innovation: Reassessing the foundations of communications policy“. In: *Telecommunications Policy* 38.8-9, S. 662–673.
- BAUER, J. M. und J. A. OBAR (2014). „Reconciling Political and Economic Goals in the Net Neutrality Debate“. In: *The Information Society* 30, S. 1–19.
- BAUER, S., D. CLARK und W. LEHR (2009). „The Evolution of Internet Congestion“. In: *Proceedings of the 37th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy (TPRC)*.
- BAUERNSCHUSTER, S., O. FLACK und L. WOESSMANN (2014). „Surfing Alone? The Internet and Social Capital: Evidence from an Unforeseeable Technological Mistake“. In: *Journal of Public Economics* 117, S. 73–89.
- BEARD, T. R., G. S. FORD, T. M. KOUTSKY und L. J. SPIWAK (2008). „Network Neutrality and Foreclosing Markets Exchange“. In: *International Journal of Management and Network Economics* 1.2, S. 160–175.
- BEARD, T. R., G. S. FORD, L. J. SPIWAK und M. STERN (2011). *Shocks to the Broadband Ecosystem: Implications for Competition and Market Structure*. Phoenix Center Policy Bulletin 30. Phoenix Center for Advanced Legal & Economic Public Policy Studies.
- BECKER, G. S., D. W. CARLTON und H. S. SIDER (2010). „Net Neutrality and Consumer Welfare“. In: *Journal of Competition Law & Economics* 6.3, S. 497–519.
- BECKERT, S., B. CHARPENTIER und T. STRONGE (Jan. 2011). *International Telecom Market Trends PTC 2011*. <http://www.telegeography.com>.
- BEDRE-DEFOLIE, Ö. und E. CALVANO (Dez. 2010). *Pricing Payment Cards*. EBC Working Paper 1139. European Central Bank.
- BELLEFLAMME, P. und E. TOULEMONDE (2009). „Negative Intra-Group Externalities in Two-Sided Markets“. In: *International Economic Review* 50.1, S. 245–272.
- BELLI, L. und M. van BERGEN (Dez. 2013). *Protecting Human Rights through Network Neutrality: Furthering Internet Users’ Interests, Modernising Human Rights and Safeguarding the Open Internet*. Report CDMSI(2013)misc19E. Steering Committee on Media und Information Society.
- BELLI, L. und P. D. FILIPPI (2013). *The Value of Network Neutrality for the Internet of Tomorrow*. Report of the Dynamic Coalition on Network Neutrality.
- BENDRATH, R. (März 2009). „Global Technology Trends and National Regulation: Explaining Variation in the Governance of Deep Packet Inspection“. Paper presented at the International Studies Annual Convention New York City, 15-18 February 2009.
- BENNETT, M., P de BIJL und M. CANOY (2001). *Future Policy in Telecommunications: An Analytical Framework*. CPB Document 005. CPD Netherlands Bureau for Economic Policy Research.
- BENNETT, R. (Sep. 2009). *Designed for Change: End-to-End Arguments, Internet Innovation and the Net Neutrality Debate*. Discussion Paper. The Information Technology & Innovation Foundation.
- BEREC (Mai 2012). *A view of traffic management and other practices resulting in restrictions to the open Internet in Europe - Findings from BEREC’s and the European Com-*

- mission's joint investigation*. BoR (12)30. Body of European Regulators for Electronic Communications BEREC.
- BERGMAN, M. (2006). *Market Structure and Welfare in Two-Sided Payment Markets with Heterogenous and Non-Strategic Customers*. Research Paper 21. Sveriges Riksbank.
- BERNBOM, G. (2000). „Analyzing the Internet as a Common Pool Resource: The Problem of Network Congestion“. Available at: <http://dlc.dlib.indiana.edu>.
- BERTSCHEK, I., D. CERQUERA und G. J. KLEIN (Sep. 2012). „More Bits - More Bucks? Measuring the Impact of Broadband Internet on Firm Performance“. In: *Information Economics and Policy* 25.3, S. 190–203.
- BLIND, K. (Okt. 2011). *The Internet as Enabler for New Forms of Innovation: New Challenges for Research*. HIIG Discussion Paper Series 2012-06. Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft.
- BLUMENTHAL, M. S. und D. D. CLARK (Aug. 2001). „Rethinking the Design of the Internet: The End-to-End Arguments vs. the Brave New World“. In: *ACM Transactions on Internet Technology* 1.1, S. 70–109.
- BÖHME, E. und C. MÜLLER (Nov. 2013). „Price-Increasing Competition on Two-Sided Markets with Homogeneous Platforms“. In: *Journal of Industry, Competition and Trade* 13.4, S. 453–479.
- BOUCKAERT, J., T van DUJK und F VERBOVEN (2010). „Access, Regulation, Competition, and Broadband Penetration: An International Study“. In: *Telecommunications Policy* 34, S. 661–671.
- BOURREAU, M., F. KOURANDI und T. VALLETTI (Feb. 2014). „Net Neutrality with Competing Internet Platforms“. In: *The Journal of Industrial Economics* LXIII.1, S. 30–73.
- BRABAND, M. und M. WÖSTE (2011). „Daten zur Mediensituation in Deutschland“. In: *Media Perspektiven Basisdaten*.
- BRAUER-RIEKE, A. K. (2009). „The FCC Tackles Net Neutrality: Agency Jurisdiction and the Comcast Order“. In: *Berkeley Technology Law Journal* 24, S. 593–615.
- BRENNAN, T. J. (2011). „Net Neutrality or Minimum Quality Standards: Network Effects vs. Market Power Justifications“. In: *Network Neutrality and Open Access*. Hrsg. von I. SPIECKER und J. KRÄMER. Baden-Baden: Nomos, S. 61–80.
- BRENNER, W., M. DOUS, R. ZARNEKOW und J. KRUSE (März 2007). *Qualität im Internet - Technische und wirtschaftliche Perspektiven*. Studie. Universität St. Gallen: Institut für Wirtschaftsinformatik.
- BRESNAHAN, T. F. und M. TRAJTENBERG (1992). *General Purpose Technologies: Engines of Growth?* NBER Working Paper 4148. National Bureau of Economic Research.
- BREYER, S. (Feb. 2009). „Economic Reasoning and Judicial Review“. In: *The Economic Journal* 119.535, F123–F135.
- BRIGLAUER, W. (Aug. 2014). „The impact of regulation and competition on the adoption of fiber-based broadband services: recent evidence from the European Union member states“. In: *Journal of Regulation Economics* 46.1, S. 51–79.
- BRIGLAUER, W., G. ECKER und 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“. In: *Information Economics and Policy* 25.3, S. 142–153.
- BRISCOE, B. (Apr. 2007). „Flow Rate Fairness: Dismantling a Religion“. In: *ACM Sigcomm Computer Communication Review* 37.2, S. 65–74.

- (Dez. 2008). „A Fairer, Faster Internet Protocol“. In: *ieee spectrum*.
- BRITO, J., M. CAVE, R. W. CRANDALL, L. F. DARBY, E. EHRLICH, J. A. EISENACH, J. ELLIG, H. ERGAS, D. J. FABER, G. R. FAULHABER, R. W. HAHN, A. E. KAHN, W. A. LEIGHTON, R. E. LITAN, G. O. ROBINSON, H. J. SINGER, V. L. SMITH, W. E. TAYLOR, T. J. TARDIFF, L. WAVERMAN und D. WEISMAN (Apr. 2010). „Net Neutrality Regulation: The Economic Evidence“. Available at: <http://ssrn.com/abstract=1587058>.
- BRYNJOLFSSON, E. (2011). „ICT, innovation and the e-economy“. In: *Productivity and Growth in Europe ICT and the e-economy*. Bd. 16. EBI Papers 2. European Investment Bank, S. 61–76.
- BUCHINGER, U. (2012). „Konsultation zur Netzneutralität der EU-Kommission: Inhaltsanalyse unter besonderer Berücksichtigung von Multimediaimplikationen“. In: *Netzneutralität und Netzbewirtschaftung - Multimedia in Telekommunikationsnetzwerken*. Hrsg. von J. KRONE und T. PELLEGRINI. Baden-Baden: Nomos, S. 75–93.
- BUNDESKARTELLAMT (März 2012). *Leitfaden zur Marktbeherrschung in der Fusionskontrolle*. Leitfaden. Bundeskartellamt.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2009). *Technische Lösungsszenarien für eine flächendeckende Infrastruktur zur Breitbandversorgung*. Nationaler IT-Gipfel 4. Projektgruppe Breitband der Zukunft in der IT-Gipfel Arbeitsgruppe 2 „Konvergenz der Medien - Zukunft der Netze und Dienste“.
- BURMANN, C. und N. KIEFEL (Juli 2011). *Online-Handel und digitales Marketing - eine strategische Option für die Markenhersteller zur Verringerung der Verhandlungsmacht des Einzelhandels*. LiM-Arbeitspapier 51. Universität Bremen: Lehrstuhl für innovatives Markenmanagement (LiM).
- CABRAL, L. (2008). „Umbrella branding with imperfect observability and moral hazard“. In: *International Journal of Industrial Organization* 27.2, S. 206–213.
- (Juli 2011). *A Dynamic Theory of Two-Sided Markets*. Work in progress. New York University, IESE und CEPR.
- CAILLAUD, B. und B. JULLIEN (2001). „Competing cybermediaries“. In: *European Economic Review* 45.4-6, S. 797–808.
- (2003). „Chicken & egg: competition among intermediation service providers“. In: *RAND Journal of Economics* 34.2, S. 309–328.
- CALABRESE, A., I. IACOVELLI und N. LEVIALDI GHIRON (Nov. 2008). „Ultrabroadband Competition in Two-Sided Markets“. In: *Communications & Strategies* Special issue - Ultrabroadband: The Next Stage in Communications, S. 131–148.
- CALABRESE, A., M. GASTALDI und N. L. GHIRON (2009). „Network economic externalities in the media and telecommunications industries“. In: *The Economics of Digital Markets*. Hrsg. von G. MADDEN. Cheltenham [u.a]: Edward Elgar. Kap. 7, S. 114–143.
- CALVANO, E. und B. JULLIEN (2012). „Issues in on-line advertising and competition policy: a two-sided market perspective“. In: *Recent Advances in the Analysis of Competition Policy and Regulation*. Hrsg. von J. E. H. JR. und Y. KATSOULACOS. Elgar. Kap. 9, S. 179–198.
- CALZADA, J. und F. MARTINEZ-SANTOS (2014). „Broadband prices in the European Union: Competition and commercial strategies“. In: *Information Economics and Policy* 27, S. 24–38.
- CAMBINI, C. und Y. JIANG (2009). „Broadband Investment and Regulation: A Literature Review“. In: *Telecommunications Policy* 33.10, S. 559–574.

- CAÑÓN, C. (Feb. 2009). *Regulation Effects on Investment Decisions in Two-Sided Market Industries: The Net Neutrality Debate*. University of Toulouse 1 - Toulouse School of Economics (TSE).
- CARDONA, M., T. KRETSCHMER und T. STROBEL (Sep. 2013). „ICT and productivity: conclusions from the empirical literature“. In: *Information Economics and Policy* 25.3, S. 109–125.
- CARLO, J. L., K. LYYTINEN und G. M. ROSE (2011). „Internet computing as a disruptive information technology innovation: the role of strong order effects“. In: *Information Systems Journal* 21.1, S. 91–122.
- CARLSSON, B., M. CÖSTER, P. FRYK, M. K. THOMASSEN, B. RAPP und Å. REHN (2011). „European Industrial Transformation - The Effects of Digitization“. In: *Proceedings of the 13th Swedish network for European Studies in Economics and Business Conference*, S. 1–41.
- CARLTON, D. W. und J. M. PERLOFF (2005). *Modern Industrial Organization*. Boston, MA: Pearson Addison Wesley.
- CARTER, K. R., J. S. MARCUS und C. WERNICK (2008). *Network Neutrality: Implications for Europe*. WIK Diskussionsbeitrag 314. Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste.
- CASADESUS-MASANELL, R. und G. LLANES (2015). „Investment Incentives in Open-Source and Proprietary two-sided Platforms“. In: *Journal of Economics and Management Strategy* 24.2, S. 306–324.
- CAVE, M. (Juni 2011). *Competition and Consumer Protection Issues in the Net Neutrality Debate, With special Reference to Europe*. Hearing on Network Neutrality DAF/COMP/WP2(2011)4. Organisation for Economic Co-Operation and Development, Directorate for Financial, Enterprise Affairs Competition Committee, Working Party No. 2 on Competition und Regulation.
- CAVE, M. und P. CROCIANI (2007). „Does Europe Need Network Neutrality Rules?“ In: *International Journal of Communication* 1, S. 669–679.
- CAVE, M. und M. PEITZ (Jan. 2013). *The next regulatory frontier for European telecommunications*. CERRE Discussion Paper 130117. Brussels: Center on Regulation in Europe.
- CEULIC, D. (2011). „Netzneutralität und Freiheit im Internet“. In: *Netzneutralität in der Informationsgesellschaft*. Hrsg. von M. KLOEPFER. Berlin: Duncker & Humblot, S. 19–28.
- CHANG, H. H., D. S. EVANS und D. D. G. SWARTZ (Dez. 2005). „The Effect of Regulatory Intervention in Two-Sided Markets: An Assessment of Interchange-Fee Capping in Australia“. In: *Review of Network Economics* 4.4, S. 328–358.
- CHEN, K. und E. TSE (Juni 2007). *Long Term Dynamics of Differentiated Platform Competition in Two-Sided Markets*. Working Paper. Management Science und Engineering Department - Stanford University.
- CHETTIAR, I. M. und J. S. HOLLADAY (2010). *Free to Invest - The Economic Benefits of Preserving Net Neutrality*. Report 4. Institute for Policy Integrity - New York University School of Law.
- CHOI, J., D.-S. JEON und B.-C. KIM (2015). „Internet Interconnection and Network Neutrality“. In: *American Economic Journal: Microeconomics* 7.3, S. 104–141.
- CHOI, J. P. (2010). „Tying in Two-Sided Markets with Multi-Homing“. In: *The Journal of Industrial Economics* LVIII.3, S. 607–626.



- CHOI, J. P. und B.-C. KIM (Sep. 2008). „Net Neutrality and Investment Incentives“. Working Paper.
- (2010). „Net Neutrality and Investment Incentives“. In: *RAND Journal of Economics* 41.3, S. 446–471.
- CHOI, J. P., D.-S. JEON und B.-C. KIM (Sep. 2014). *Asymmetric Neutrality Regulation and Innovation at the Edges: Fixed vs. Mobile Networks*. Cesifo Working Paper 4974. Center for Economic Studies & Ifo Institute (CESifo).
- CHRISTIANSEN, A. und W. KERBER (2006). „Competition Policy with optimally differentiated rules instead of ”per se rules vs rule of reason““. In: *Journal of Competition Law and Economics* 2.2, S. 215–244.
- CLARK, D., B. LEHR, S. BAUER, P. FARATIN, R. SAMI und J. WROCLAWSKI (Sep. 2006). „Overlay Networks and the Future of the Internet“. In: *Communications & Strategies* 63.3, S. 109–129.
- CLARKE, R. N. (März 2009). „Costs of Neutral/ Unmanaged IP Networks“. In: *Review of Network Economics* 8.1, S. 61–89.
- COLOMBO, M. G., A. CROCE und L. GRILLI (2013). „ICT services and small businesses productivity gains: An analysis of the adoption of broadband Internet technology“. In: *Information Economics and Policy* 25, S. 171–189.
- COMMUNICATIONS COMMITTEE (2010). *Broadband access in the EU: situation at 1 July 2010*. Working Document. European Commission- Information Society and Media Directorate-General.
- CONEUS, K. und K. SCHLEIFE (2010). *Online but still divided: Inequality in private internet use in Germany*. ZEW Discussion Paper 10-042. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH.
- COOPER, A. (Sep. 2013). „How Regulation and Competition Influence Discrimination in Broadband Traffic Management: A Comparative Study of Net Neutrality in the United States and the United Kingdom“. Diss. Oxford: St. Catherine’s College.
- COOPER, J. C., L. M. FROEB, D. O’BRIAN und M. G. VITA (Feb. 2005). „Vertical Antitrust Policy as a Problem of Inference“. In: *International Journal of Industrial Organization* 23.7, S. 639–664.
- CORTADE, T. (März 2006). „A Strategic Guide on Two-Sided Markets Applied to the ISP Market“. In: *Communications & Strategies* 61.1, S. 17–35.
- CRAFTS, N. (Apr. 2004). „Steam as a General Purpose Technology a Growth Accounting Perspective“. In: *The Economic Journal* 114.495, S. 338–351.
- CRAWFORD, S. P. (2010). „The looming Cable Monopoly“. In: *Yale Law & Policy Review Inter Alia* 29, S. 35–40.
- CRÉMER, J., P. REY und J. TIROLE (Dez. 2000). „Connectivity in the Commercial Internet“. In: *Journal of Industrial Economics* 48.4, S. 433–72.
- CROCIONI, P. (Feb. 2011). „Net Neutrality in Europe: Desperately Seeking a Market Failure“. In: *Telecommunications Policy* 35.1, S. 1–11.
- CROWE, J. (2007). „Regulation and Free Markets Redux: Additional Insights on Regulating the Telecommunications Industry in the New Economy“. In: *Journal on Telecommunications & High Technology Law* 5, S. 487–498.
- CZERNICH, N., O. FLACK, T. KRETSCHMER und L. WOESSMANN (Mai 2011). „Broadband Infrastructure and Economic Growth“. In: *The Economic Journal* 121.525, S. 505–532.
- DAEHO, L. und J. HWANG (2011). *The Effect of Network Neutrality on the Incentive to Discriminate, Invest and Innovate: A Literature Review*. TEMEP Discussion Paper

84. Soul: Soul National University; Technonoly Management, Economics und Policy Programm.
- D'ANNUNZIO, A. und A. RUSSO (Nov. 2012). *Network Neutrality, Access to Content and Online Advertising*. KOF Working Paper 344. KOF Swiss Economic Institute.
- DARBY, L. F. und J. P. FUHR, JR. (2007). „Consumer Welfare, Capital Formation and Net Neutrality: Paying for Next Generation Broadband Networks“. In: *Media Law & Policy* 16, S. 122–164.
- DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (Dez. 2009). „Richtlinie 2009/140/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 25. November 2009“. In: *Amtsblatt der Europäischen Union* L.337, S. 37–69.
- DAUCHERT, H. und P. MEURER (2011). *Netzneutralität und Innovationen im Internet*. Studien zum deutschen Innovationssystem 14-2011. Technische Universität Berlin.
- DEGENHART, C. (2011). „Netzneutralität - Die Position von Presse und Rundfunk“. In: *Netzneutralität in der Informationsgesellschaft*. Hrsg. von M. KLOEPFER. Berlin: Duncker & Humblot, S. 67–80.
- DEMAAGD, K. und J. M. BAUER (2011). „Modeling the dynamic interactions of agents in the provision of network infrastructure“. In: *Information Systems Frontiers* 13.5, S. 669–680.
- DENNI, M. und H. GRUBER (Dez. 2007). „The diffusion of broadband telecommunications in the U.S.“ In: *Communications & Strategies* 68.4, S. 139–157.
- DEUTSCHE TELEKOM (2011). „Die wichtigsten statistischen Daten des Konzerns Deutsche Telekom“. Available at: <http://www.geschaeftsbericht-archiv.telekom>.
- DEWENTER, R. (2007). „Das Konzept der zweiseitigen Märkte am Beispiel von Zeitungsm monopolen“. In: *MedienWirtschaft* 4.Sonderheft, S. 6–14.
- DEWENTER, R. und J. HAUCAP (2009). „Medienökonomie heute: Ordnungsökonomische Grundfragen und Gestaltungsmöglichkeiten“. In: Hrsg. von D. WENZEL. Bd. 89. Schriften zu Ordnungsfragen der Wirtschaft. Stuttgart: Lucius & Lucius. Kap. Wettbewerb als Aufgabe und Problem auf Medienmärkten: Fallstudien aus Sicht der „Theorie zweiseitiger Märkte“, S. 35–73.
- DEWENTER, R. und J. RÖSCH (Mai 2012a). „Market entry into emerging two-sided markets“. In: *Economics Bulletin* 32.3, S. 2343–2352.
- DEWENTER, R. und J. RÖSCH (Okt. 2011). „Newspaper habit“. In: *Economics Bulletin* 31.4, S. 1884–1889.
- (2012b). „Netzneutralität - Eine wettbewerbsökonomische Betrachtung“. In: *Innovation und Recht im Internet*. Hrsg. von S. LEIBLE. Bd. 26. Recht und Neue Medien. Stuttgart: Boorberg, S. 25–39.
- (2014). *Net neutrality and the incentives to (not) exclude competitors*. Diskussionspapier 149. Helmut-Schmidt-Universität, Fächergruppe Volkswirtschaftslehre.
- (2015). *Einführung in die neue Ökonomie der Medienmärkte - Eine wettbewerbsökonomische Betrachtung aus der Sicht der Theorie der zweiseitigen Märkte*. Springer-Gabler.
- DEWENTER, R., T. JACHINSKI und N. WIESE (2009). „Wettbewerbliche Auswirkungen eines nicht-neutralen Internet“. In: *Wettbewerbsprobleme im Internet*. Hrsg. von J. KRUSE und R. DEWENTER. Baden-Baden: Nomos, S. 67–82.
- DISTASO, W., P. LUPI und F. M. MANETI (2006). „Platform Competition and Broadband Uptake: Theory and Empirical Evidence from the European Union“. In: *Information Economics and Policy* 18, S. 87–106.

- DOGANOGLU, T. und J. WRIGHT (2006). „Multihoming and Compatibility“. In: *International Journal of Industrial Organization* 24.1, S. 45–67.
- DOTZEL, T., V. SHANKAR und L. L. BERRY (Apr. 2013). „Service Innovativeness and Firm Value“. In: *Journal of Marketing Research* L, S. 259–176.
- DUBÉ, J.-P. H., G. J. HITSCH und P. K. CHINTAGUNTA (März 2010). „Tipping and indirect Network Effects“. In: *Marketing Science* 29.2, S. 216–249.
- ECONOMIDES, N. (2006). „The Economics of the Internet Backbone“. In: *Handbook of Telecommunications Economics*. Hrsg. von S. K. MAJUMDAR, I. VOGELSANG und M. E. CAVE. Bd. Technology Evolution and the Internet. Amsterdam: North-Holland, S. 373–412.
- (Jan. 2007). „Economics of the Internet“. In: *The new Palgrave Dictionary of Economics*. London: Macmillan.
- (2008). „Net Neutrality, Non-Discrimination and Digital Distribution of Content Through the Internet“. In: *I/S Journal of Law and Policy for the Information Society* 42.2, S. 209–233.
- (Apr. 2011a). „Broadband Openness Rules are Fully Justified by Economic Research“. In: *Communications & Strategies* 84.4, S. 1–25.
- (2011b). „Why Imposing New Tolls on Third-Party Content and Applications Threatens Innovation and will not Improve Broadband Providers’ Investment“. In: *Net Neutrality: Contributions to the debate*. Hrsg. von J. P. MARTINEZ. Telefonica Foundation, S. 86–103.
- ECONOMIDES, N. und B. E. HERMALIN (2012). „The Economics of Network Neutrality“. In: *RAND Journal of Economics* 43.4, S. 602–629.
- (2015). „The Strategic Use of Download Limits by a Monopoly Platform“. In: *RAND Journal of Economics* 46.2, S. 297–327.
- ECONOMIDES, N. und J. TÅG (2012). „Network Neutrality on the Internet: A two-sided markets analysis“. In: *Information Economics and Policy* 24, S. 91–104.
- EHI RETAIL INSTITUTE (2012). *Consumer Markets Trends im Handel 2020*. Studie. KPMG.
- EISENACH, J. A. (Okt. 2012). *Broadband Competition in the Internet Ecosystem*. AEI Economic Studies. American Enterprise Institute.
- ENQUETE-KOMMISSION INTERNET UND DIGITALE GESELLSCHAFT (März 2011a). *Kapitel I. Technische Bestandsaufnahme*. Information. Projektgruppe Netzneutralität.
- (März 2011b). *Kapitel II. Netze*. Information. Projektgruppe Netzneutralität.
- (Apr. 2013). *Schlussbericht der Enquete-Kommission*. Drucksache 17/12550. Projektgruppe Netzneutralität.
- ETRO, F. (Nov. 2011). „Leadership in Multisided Markets and the Dominance in Online Advertising“. In: *Recent Advances in the Analysis of Competition Policy and Regulation*. Hrsg. von J. E. H. JR. und Y. KATSOUACOS. Edward Elgar. Kap. 11, S. 214–234.
- EUROPEAN COMMISSION (Feb. 2014). „E-Communications Household Survey and Telecom Single Market Survey - Consumer’s perception of Internet speed and service provision“. In: *Eurobarometer Special Eurobarometer* 414.
- EUROSTAT (2008). *Information Society: ICT Impact Assessment by Linking Data from Different Sources*. Final Report. Eurostat.
- EVANS, D. S. (Sep. 2003a). „Some Empirical Aspects of Multi-sided Platform Industries“. In: *Review of Network Economics* 2.3, S. 191–209.
- (2003b). „The Antitrust Economics of Multi-Sided Platform Markets“. In: *Yale Journal of Regulation, Summer 2003* 20.3, S. 325–382.

- EVANS, D. S. (2008). „Antitrust Issues Raised by the Emerging Global Internet Economy“. In: *Northwestern University Law Review* 102.4, S. 285–306.
- (2009). „Two-Sided Market Definition“. In: *Market Definition in Antitrust: Theory and Case Studies*. ABA Section of Antitrust Law.
- (Jan. 2010). „The Web Economy, Two-Sided Markets and Competition Policy“. In: *Concurrences* 2.
- (2011). „Net Neutrality Regulation and the Evolution of the Internet-Economy“. In: *Antitrust Chronicle* 8.
- EVANS, D. S. und R. SCHMALENSSEE (Mai 2005). „The economics of interchange fees and their regulation : an overview“. In: *Proceedings – Payments System Research Conferences*, S. 73–120.
- (2007). „The Industrial Organization of Markets with Two-Sided Platforms“. In: *Competition Policy International* 3.1, S. 151–179.
- (2008). „Markets with Two-Sided Platforms“. In: *Issues in Competition Law and Policy (ABA Section of Antitrust Law 2008)*, S. 667–693.
- (Sep. 2010). „Failure to Launch: Critical Mass in Platform Businesses“. In: *Review of Network Economics* 9.4, S. 1–28.
- (2014). „The Antitrust Economics of Multi-Sided Platform Businesses“. In: *Oxford Handbook of International Antitrust Economics*. Hrsg. von R. BLAIR und D. SOKOL. Bd. 1. Oxford University Press. Kap. 18, S. 404–447.
- FAIRLIE, R. W. (Feb. 2006). „The Personal Computer and Entrepreneurship“. In: *Management Science* 52.2, S. 187–203.
- FARATIN, P., D. D. CLARK, P. GILMORE, S. BAUER, A. BERGER und W. LEHR (2008). „Complexity of Internet Interconnections: Technology, Incentives and Implications for Policy“. In: *Communications & Strategies* 1.72, S. 51–72.
- FARRELL, J. und M KATZ (2000). „Innovation, Rent Extraction, and Integration in Systems Markets“. In: *Journal of Industrial Economics* 48.4, S. 413–432.
- FARRELL, J. (2003). „Integration and Independent Innovation on a Network“. In: *AEA Papers and Proceedings* 93.2, S. 420–424.
- (2006). „Open Access Arguments: Why Confidence is Mistaken“. In: *Net Neutrality or Net Neutering: Should Broadband Internet Services be Regulated*. Hrsg. von T. M. LENARD und R. J. MAY. Boston, MA: Springer Science+Business Media. Kap. 6, S. 195–214.
- FARRELL, J. und G. SALONER (1985). „Standardization, compatibility and innovation“. In: *RAND Journal of Economics* 16.1, S. 70–83.
- (1986). „Standardization and Variety“. In: *Economic Letters* 20, S. 71–74.
- FARRELL, J. und P. J. WEISER (2003). „Modularity, Vertical Integration, and Open Access Policies: Towards a Convergence of Antitrust and Regulation in the Internet Age“. In: *Harvard Journal of Law & Technology* 17.1, S. 85–134.
- FAULHABER, G. R. (2007). „Network Neutrality: The Debate Evolves“. In: *International Journal of Communication* 1, S. 680–700.
- (2009). „Network neutrality: Theory and practice“. In: *The Economics of Digital Markets*. Hrsg. von G. MADDEN. Cheltenham [u.a]: Edward Elgar. Kap. 17, S. 325–349.
- (2011). „The Economics of Network Neutrality - Are ”prophylactic” remedies to nonproblems needed?“ In: *Regulation* 34.4, S. 18–25.
- (März 2012). „Solving“ Net Neutrality: Regulation, Antitrust, Or More Competition“. In: *Competition Policy International Antitrust Chronicle* 3.2, S. 1–10.

- FAULHABER, G. R. und D. J. FABER (März 2010). „The Open Internet: A Customer-Centric Framework“. In: *International Journal of Communication* 4, S. 302–342.
- FEDERAL TRADE COMMISSION (Juni 2007). *Broadband Connectivity - Competition Policy-FTC Staff Report*. FTC Staff Report.
- FEIERABEND, S., U. KARG und T. RATHGEB (2013). *Jugend, Information, (Multi-) Media - Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. JIM-Studie 2013. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest.
- FELTEN, E. W. (Dez. 2006). „Nuts and Bolts of Network Neutrality“. In: *24th Annual Institute on Telecommunications Policy and Regulation*. Bd. 317. PLI/PAT 887 326.
- FERSHTMAN, C. und N. GANDAL (Juni 2011a). *A Brief Survey of the Economics of Open Source Software*. CEPR Discussion Paper DP8438. Center for Economic Policy Research.
- (2011b). „Direct and indirect knowledge spillovers“. In: *RAND Journal of Economics* 42.1, S. 70–92.
- FETZER, T. (2011). „Open Access and Access Regulation in Increasingly Regionalized Telecommunication Markets“. In: *Network Neutrality and Open Access*. Hrsg. von I. SPIECKER und J. KRÄMER. Baden-Baden: Nomos, S. 177–190.
- FETZER, T., M. PEITZ und H. SCHWEITZER (Jan. 2012). *Wettbewerbs- und medienrechtliche Aspekte von Netzneutralität*. Impulsstudie im Rahmen der Studienreihe Netzneutralität - Handlungsbedarf und -optionen des Staates. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.
- FIEDLER, I. C. (Okt. 2010). *Antitrust in two-sided markets : is competition always desirable? ; the case of a satellite broadcasting network with monopoly power*. Working Paper Series 10-25-2010. Berkeley Program in Law und Economics.
- FILISTRUCCHI, L., D. GERADIN und E. van DAMME (2013). „Identifying Two-Sided Markets“. In: *World Competition: law and economics review* 36.1, S. 33–59.
- FISCHER, A. E. (2011). „Netzneutralität als Aufgabe der Politik?“. In: *Netzneutralität in der Informationsgesellschaft*. Hrsg. von M. KLOEPFER. Berlin: Duncker & Humblot, S. 29–43.
- FITZGERALD, D. und S. RAMACHANDRAN (2014). „Netflix-Traffic Feud Leads to Video Slowdown“. In: *The Wall Street Journal*.
- FORD, G. S. (Apr. 2010). *Substantial Profits in the Broadband Ecosystem: A Look at the Evidence*. Perspectives. Phoenix Center for Advanced Legal & Economic Public Policy Studies.
- FORD, G. S. und M. STERN (März 2010). *Sabotaging Content Competition: Do Proposed Net Neutrality Regulations Promote Exclusion?* Perspectives 02. Phenix Center for Advanced Legal & Economic Public Policy Studies.
- FORD, G. S., T. M. KOUTSKY und L. J. SPIWAK (2006). *Network Neutrality and Industry Structure*. Policy Paper 24. Phenix Center for Advanced Legal & Economic Public Policy Studies.
- (März 2008). „The Welfare Impacts of Broadband Network Management: Can Broadband Service Providers be Trusted?“. In: *Journal on Telecommunications & High Technology Law* 5.32, S. 467–486.
- FORMAN, C. und N. van ZEEBROECK (2012). „From Wires to Partners: How the Internet has Fostered R& D Collaborations Within Firms“. In: *Management Science* 58.8, S. 1549–1568.

- FORMAN, C., A. GOLDFARB und S. GREENSTEIN (2002). *Digital Dispersion: An Industrial and Geographic Census of Commercial Internet Use*. NBER Working Paper 9287. Cambridge/Mass.: National Bureau of Economic Research.
- FRANSMAN, M. (2014). *Models of Innovation in Global ICT Firms: The Emerging Global Innovation Ecosystems*. JRC Science and Policy Report EUR 26774 EN. Seville: JRC-IPTS.
- FREEMAN, C. (1994). „The economics of technical change“. In: *Cambridge Journal of Economics* 18, S. 463–514.
- FRIEDEN, R. (Feb. 2007). *Internet 3.0: Identifying Problems and Solutions to the Network Neutrality Debate*. Working Paper.
- (2009). „Network neutrality and its potential impact on digital content platforms“. In: *The Economics of Digital Markets*. Hrsg. von G. MADDEN. Cheltenham [u.a]: Edward Elgar. Kap. 14, S. 265–281.
- (2010a). *Assessing the Merits of Network Neutrality Obligations at Low, Medium and High Network Layers*. TPRC2010.
- (2010b). *Why The FCC Proposed Openness Principles Cannot and Should Not Apply to Internet Application and Content Providers*. Working Paper Series. Pennsylvania State University.
- (Sep. 2015). „What’s new in the Network Neutrality Debate?“ In: *Michigan State Law Review* 2, S. 739–786.
- FRIEDERISZICK, H. W., J. KALUZNY, S. KOHNZ und L.-H. RÖLLER (2011). *Assessment of a Sustainable Internet Model for the Near Future*. ESMT White Paper WP-11-01. European School of Management und Technology.
- FRISCHMANN, B. M. und B. van SCHEWICK (2007). „Network Neutrality and the Economics of an Information Superhighway: A Reply to Professor Yoo“. In: *Jurimetrics* 47.4, S. 383–428.
- FUNG, B. (Jan. 2015). *The GOP’s plan to legislate net neutrality is here. And Internet activists already hate it*. Available at: <http://washingtonpost.com/blogs/the-switch>.
- GALEOTTI, A. und J. L. MORAGA-GONZÁLES (Mai 2009). „Platform Intermediation in a Market for Differentiated Products“. In: *European Economic Review* 53.4, S. 417–428.
- GANLEY, P. und B. ALLGROVE (2006). „Net Neutrality: A user’s guide“. In: *Computer Law and Security Report* 22, S. 454–463.
- GANUZA, J. J. und M. F. VIECENS (2012). „Exclusive contents and next generation networks“. In: *Information Economics and Policy* 25, S. 154–170.
- GARCÍA MUÑIZ, A. S. und M. R. VICENTE (2014). „ICT technologies in Europe: A study of technological diffusion and economic growth under network theory“. In: *Telecommunications Policy* 38.4, S. 360–370.
- GAYNOR, M. und S. BRADNER (2007). „Statistical Framework to Value Network Neutrality“. In: *Media Law & Policy* 17.Fall, S. 24–38.
- GELLES, D. und V. GOEL (Feb. 2014). *Facebook Enters \$ 16 Billion Deal for WhatsApp*. The New York Times.
- GERLACH, F. (2010). *Evolution der Medienpolitik (Aktive) Anpassung an das Web 2.0?* in: Bau des digitalen Hauses. Festschrift für Norbert Schneider. S. 105–110, Berlin.
- GERSDORF, H. (2011). „Netzneutralität - Regulierungsbedarf?“ In: *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik* 60.2, S. 187–199.
- GEVROS, P., J. CROWCROFT, P. KIRSTEIN und S. BHATTI (2001). „Congestion Control Mechanisms and the Best Effort Service Model“. In: *IEEE Network* 15.3, S. 16–26.

- GILBERT, R. (2006). „Looking for Mr. Schumpeter: Where Are We in the Competition-Innovation Debate?“ In: *Innovation Policy and the Economy*. Hrsg. von A. B. JAFFE, J. LERNER und S. STERN. Bd. 6. The MIT Press, S. 159–215.
- GILL, P., M. ARLITT, Z. LI und A. MAHANTI (2006). *The Flattening Internet Topology: Natural Evolution, Unsightly Barnacles or Contrived Collapse?*
- GODIN, B. und J. P. LANE (2013). „Pushes and Pulls: Hi(S)tory of the Demand Pull Model of Innovation“. In: *Science, Technology & Human Values* 38.5, S. 621–654.
- GORDON, R. J. (2000). „Does the 'New Economy' Measure up to the Great Inventions of the Past?“ In: *Journal of Economic Perspectives* 14.4, S. 49–74.
- GÖRISCH, C. (2012). „Netzneutralität - ein Grundsatz des europäischen Regulierungsrechts?“ In: *Europäische Zeitschrift für Wirtschaftsrecht* 23.13, S. 494–499.
- GOSH, R. A., P. AIGRAIN, R. ANDRADAS, R. BADIN, R. BERNARD, L. C. DÍAZ, P. DAVID, S. DUEÑAS, T. DUNNEWIJK, R. GLOTT, J. GONZALEZ-BARAHONA, K. HAALAND, B. HALL, W. HANSEN, J. J. AMOR, H. MEIJERS, A. NAVARRO, F. RENTOCCHINI, G. ROBLES, B. RUSSO, G. SUCCI und A. van ZON (2006). *Study on the Economic impact of open source software on innovation and the competitiveness of the Information and Communication Technologies (ICT) sector in the EU*. Final Report. MERIT.
- GRABER, A. (2005). *Internet Pricing - Economic Approaches to Transport Services and Infrastructure*. Bd. 3137. V Economics and Management. Bern: Peter Lang.
- GRAFENHOFER, D. (Okt. 2011). „Price Discrimination and the Hold-Up Problem: A Contribution to the Net-Neutrality Debate“. Mimeo.
- GRAJEK, M. und L. H. RÖLLER (2012). „Regulation and Investment in Network Industries: Evidence from European Telecoms“. In: *Journal of Competition Law and Economics* 55.1, S. 189–216.
- GREVE, H. (2011). „Netzneutralität aus Sicht der Zivilgesellschaft - Bericht über den Vortrag von Markus Bechedahl“. In: *Netzneutralität in der Informationsgesellschaft*. Hrsg. von M. KLOEPFER. Berlin: Duncker & Humblot, S. 15–16.
- GRIMES, A., C. REN und P. STEPHENS (2012). „The Need for Speed: Impacts of Internet Connectivity on Firm Productivity“. In: *Journal of Productivity Analysis* 37.2, S. 187–201.
- GRUBER, H. (2011). „European Sector Regulation and Investment Incentives: European Options für NGA Deployment“. In: *Network Neutrality and Open Access*. Hrsg. von I. SPIECKER und J. KRÄMER. Baden-Baden: Nomos, S. 191–202.
- GRUBER, H. und P. KOUTROUMPIS (2011). „Procompetitive infrastructure sector regulation and diffusion of innovation: The case of broadband networks“. In: *22nd European Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS2011), Budapest, 18 - 21 September, 2011: Innovative ICT Applications - Emerging Regulatory, Economic and Policy Issues*. 52161. International Telecommunications Society.
- GRUPP, H. (2007). „Typology of science and technology indicators“. In: *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*. Hrsg. von H. HANUSCH und A. PYKA. Cheltenham: Edward Elgar. Kap. 31, S. 503–524.
- GUO, H. (2012). „Net Neutrality, Broadband Market Coverage and Innovation at the Edge“. In: *Decision Sciences* 43.1, S. 141–172.
- GUTHRIE, G. (Dez. 2006). „Regulating Infrastructure: The Impact on Risk and Investment“. In: *Journal of Economic Literature* 44.4, S. 925–972.
- GYARMATI, L. und T. A. TRINH (2009). „On Competition for Market Share in a Dynamic Market with Customer Loyalty: A Game-Theoretic Analysis“. In: *Network Economics*

- for Next Generation Networks - 6th International Workshop on Internet Charging and QoS Technologies, ICQT 2009, Aachen, Germany, May 11-15, 2009. Proceedings. Hrsg. von P. REICHEL, B. STILLER und B. TUFFIN. Bd. 5539. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 11–23.
- HAAN, L. de und J. HINLOOPEN (Juni 2003). „Ordering the Preference Hierarchies for Internal Finance, Bank Loans, Bond and Share Issues“. In: *Journal of Empirical Finance* 10.5, S. 661–681.
- HAAS, M. (2011). „Die Netzneutralität aus Sicht von Telefonica O2“. In: *Netzneutralität in der Informationsgesellschaft*. Hrsg. von M. KLOEPFFER. Berlin: Duncker & Humblot, S. 17–18.
- HAGIU, A. (2006a). „Pricing and Commitment by two-sided Platforms“. In: *The RAND Journal of Economics* 37.3, S. 720–737.
- (Mai 2006b). *Proprietary vs. Open Two-Sided Platforms and Social Efficiency*. Working Paper 06-12. AEI-Brookings Joint Center For Regulatory Studies.
- (2009). „Two-Sided Platforms: Product Variety and Pricing Structures“. In: *Journal of Economics and Management Strategy* 18.4, S. 1011–1043.
- HAGIU, A. und R. S. LEE (2011). „Exclusivity and Control“. In: *Journal of Economics and Management Strategy* 20.3, S. 679–708.
- HAHN, R. und S. WALLSTEN (Juni 2006). „The Economics of Net Neutrality“. In: *Economists' Voice* 3.6, S. 1–7.
- HASS, D. A. (2007). „The Never Was Neutral Net and Why Informed End Users Can End the Net Neutrality Debates“. In: *Berkeley Technology Law Journal* 22, S. 1565–1635.
- HÄTÖNEN, J. (2011). „The economic impact of fixed and mobile high-speed networks“. In: *Productivity and Growth in Europe ICT and the e-economy*. Bd. 16. EBI Papers 2. European Investment Bank, S. 30–59.
- HAU, T. und W. BRENNER (Mai 2009). „Price Setting in Two-Sided Markets for Internet Connectivity“. In: *Network Economics for Next Generation Networks*. Hrsg. von P. REICHEL, B. STILLER und B. TUFFIN. Bd. 6. International Workshop in Internet Charging and QoS Technologies. Aachen: Springer, S. 61–71.
- HAU, T., D. BURGHARDT und W. BRENNER (2011). „Multihoming, content delivery networks, and the market for Internet connectivity“. In: *Telecommunications Policy* 35.6, S. 532–542.
- HAUCAP, J. (2009). „Ist eBay unbestreitbar ein nicht bestreitbares Monopol? Monopolisierungsgefahren und Regulierungsbedarf bei Online Marktplätzen“. In: *Wettbewerbsprobleme im Internet*. Hrsg. von J. KRUSE und R. DEWENTER. Hamburger Forum Medienökonomie 9. Baden-Baden: Nomos, S. 7–34.
- HAUCAP, J. und M. COENEN (2011). „Recht, Ordnung und Wettbewerb: Festschrift zum 70. Geburtstag von Werner Möschel“. In: Hrsg. von S. BECHTOLD. Nomos. Kap. Regulierung und Deregulierung in Telekommunikationsmärkten: Theorie und Praxis, S. 1005–1026.
- HAUCAP, J., T. NÖCKER, C. zu SALM, A. WESTERWELLE und D. ZIMMER (2011). *Telekommunikation 2011: Investitionsanreize stärken, Wettbewerb sichern - Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 121 Abs. 2 TKG*. Sondergutachten 61. Monopolkommission.
- HAUCAP, J., T. NÖCKER, A. WESTERWELLE und D. ZIMMER (2013). *Telekommunikation 2013: Vielfalt auf Märkten erhalten- Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 121 Abs. 2 TKG*. Sondergutachten 66. Monopolkommission.



- HAYEK, F. A. von (1945). „The Use of Knowledge in Society“. In: *American Economic Review* XXXV.4, S. 519–530.
- HAZLETT, T. W. und J. D. WRIGHT (2012). „The Law and Economics of Network Neutrality“. In: *Indiana Law Review* 45, S. 768–840.
- HEMPHILL, C. S. (2008). „Network Neutrality and the False Promise of Zero-Price Regulation“. In: *Yale Journal on Regulation* 25.2, S. 135–180.
- HENG, S. (Nov. 2011). *Net Neutrality - Innovation and differentiation are not polar opposites*. Digital Economy and Structural Change Economics - E-conomics 86. Frankfurt am Main: Deutsche Bank Research.
- HENTEN, A. und H. GODOE (2010). „Demand side economics of scope in bundled communication services“. In: *info* 12.1, S. 26–38.
- HENZE, B., F. SCHUETT und J. P. SLUIJS (Aug. 2010). *Network Neutrality and Transparency - Theory, Experimental Research, Policy Conclusions*. TILEC Discussion Paper. Tilburg University.
- (2011). „Does Transparency Regulation Work? An Experimental Evaluation“. In: *Network Neutrality and Open Access*. Hrsg. von I. SPIECKER und J. KRÄMER. Baden-Baden: Nomos, S. 53–59.
- HERMALIN, B. E. und M. L. KATZ (Feb. 2007). „The Economics of Product-Line Restriction With an Application to the Network Neutrality Debate“. In: *Information Economics and Policy* 19.2, S. 215–248.
- HERMAN, B. D. (2006). „Opening Bottlenecks: On Behalf of Mandated Network Neutrality“. In: *Federal Communications Law Journal* 59.1, S. 107–160.
- HESSE, R. B. (2007). „Two-Sided Platform Markets and the Application of the Traditional Antitrust Analytical Framework“. In: *Competition Policy International* 3.1, S. 190–195.
- HÖFFLER, F. (2007). „Costs and Benefits from Infrastructural Competition: Estimating Welfare Effects from Broadband Access Competition“. In: *Telecommunications Policy* 31.6-7, S. 401–418.
- HOGENDORN, C. (Aug. 2007). „Broadband Internet: net neutrality versus open access“. In: *International Economics and Economic Policy* 4.2, S. 185–208.
- (Juni 2010). „Spillovers and Network Neutrality“. In: *Regulation and the Performance of Communication and Information Networks*. Hrsg. von G. MADDEN und J. PETCHEY. Cheltenham [u.a.]: Edward Elgar. Kap. Spillovers and Network Neutrality, S. 191–208.
- HOLT, L. und M. JAMISON (2009a). „Broadband and Contributions to Economic Growth: The US Experience and Future Direction“. In: *Telecommunications Policy* 33.10-11, S. 575–581.
- (2009b). *Challenges affecting broadband's contributions to U.S. economic growth*. Working Paper.
- HOLZNAGEL, B. (2010). „Netzneutralität als Aufgabe der Vielfaltssicherung“. In: *Kommunikation und Recht* 13.3, S. 95–100.
- HOLZNAGEL, B. und C. NÜSSING (2011). „Legal Framework of Net Neutrality: USA vs. Europe“. In: *Network Neutrality and Open Access*. Hrsg. von I. SPIECKER. Baden-Baden: Nomos, S. 27–38.
- HOLZNAGEL, B. und P. SCHNEIDER (2011). „Kommunikationsfreiheiten und Netzneutralität“. In: Hrsg. von M. KLOEPFER. Berlin: Duncker & Humblot, S. 47–66.
- HOTELLING, H. (März 1929). „Stability in Competition“. In: *The Economic Journal* 39.153, S. 41–57.

- HOULE, J. D., K. RAMAKRISHNAN, R. SADHVANI, M. YUKSEL und S. KALYANARAMAN (2007). *The Evolving Internet - Traffic, Engineering, and Roles*. TPRC 2007.
- HOWELL, B. und A. GRIMES (Juni 2010). „Productivity Questions for Public Sector Fast Fibre Network Financiers“. In: *Communications & Strategies* 78.2, S. 127–145.
- HU, E. (Aug. 2014). *A Fascinating Look Inside Those 1.1 Million Open-Internet Comments*. Blog:all tech considered - Tech, Culture and Connection.
- HURWITZ, J. G. (2006). „Neighbor Billing and Network Neutrality“. In: *Virginia Journal of Law & Technology* 11.9, S. 1–33.
- ICTNET (Sep. 2011). *ICT-enabled Innovation*. Assessment Paper 2.
- (2014). *Economic Impact of ICT: Economic Evidence and Policy Drivers*. ICTNET Final Report. ict-net.eu.
- JÄCKEL, F. (Nov. 2013). *Netzneutralität im Internet - Verfassungsrechtliche Aspekte und Sicherungsmechanismen Zugleich ein Beitrag zu Kommunikations- und Medienfreiheiten im Internet*. Hrsg. von G. GOUNALAKIS. Bd. 18. Schriften zum Medien-, Urheber- und Wirtschaftsrecht. PL Academic Research.
- JAMISON, M. A. und J. A. HAUGE (2008). „Dumbing Down the Net: A Further Look at the Net Neutrality Debate“. In: *Internet Policy and Economics: Challenges and Perspectives*. Hrsg. von W. H. LEHR und L. M. PUPILLO. New York: Springer Science & Business Media, S. 57–71.
- JAY, S. und T. PLÜCKEBAUM (Dez. 2008). *Strategien zur Realisierung von Quality of Service in IP-Netzen*. WIK Diskussionsbeitrag 315. Bad Honef: Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste.
- JESPERSEN, K. R. (Dez. 2011). „Online Channels and Innovation: Are Users Being Empowered and Involved?“ In: *International Journal of Innovation Management* 15.6, S. 1141–1159.
- JIN, L. und J. C. JIN (März 2014). „Internet Education and Economic Growth: Evidence from Cross-Country Regressions“. In: *economies* 2, S. 78–94.
- JULLIEN, B. (2004). „Industrial Organization and the digital economy“. In: Hrsg. von G. ILLING und M. PEITZ. Cambridge/Mass.: MIT Press. Kap. Two-Sided Markets and Electronic Intermediaries, S. 273–302.
- JULLIEN, B. und W. SAND-ZANTMAN (März 2014). *Pricing Internet Traffic: Exclusion, Signalling and Screening*. Working Paper, Category 11: Industrial Organisation 4709. Center for Economic Studies & Ifo Institute (CESifo).
- JULLIEN, N. und J.-B. ZIMMERMANN (2011). „FLOSS in an industrial economics perspective“. In: *Revue d'économie industrielle* 136, S. 1–27.
- JUNG, I., P. GAYLE und D. LEHMAN (2008). „Competition and Investment in Telecommunications“. In: *Applied Economics* 40, S. 303–313.
- KAMIEN, M. I. und N. L. SCHWARTZ (1975). „Market Structure and Innovation: A Survey“. In: *Journal of Economic Literature* 13.1, S. 1–37.
- KATZ, M. L. und C. SHAPIRO (Juni 1985). „Network Externalities, Competition, and Compatibility“. In: *American Economic Review* 75.3, S. 424–440.
- KEHDER, C. (2013). *Konzepte und Methoden der Marktabgrenzung und ihre Anwendung auf zweiseitige Märkte*. Wettbewerb und Regulierung von Märkten und Unternehmen. Baden-Baden: Nomos.
- KIM, J.-H., J. T. PRINCE und C. QIU (Nov. 2014). „Indirect Network Effects and the Quality Dimension : A Look at the Gaming Industry“. In: *International Journal of Industrial Organization* 37, S. 99–108.

- KIM, S. (2011). „The Diffusion of the Internet“. In: *Social Science Research* 40.2, S. 602–613.
- KIRSCH, F. und C. VON HIRSCHHAUSEN (März 2008). „Regulation of NGN: Structural Separation, Access Regulation, or No Regulation at All?“ In: *Communications & Strategies* 69.1, S. 63–83.
- KLINE, S. und N. ROSENBERG (1985). „An overview of the process of innovation“. In: *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Hrsg. von R. LANDAU und N. ROSENBERG. Washington, D.C.: National Academy Press, S. 275–306.
- KLUMPE, B. (2012). „Geräteausstattung der Onlinenutzer: Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2012“. In: *Media Perspektiven* 7-8, S. 391–396.
- KNEIPS, G. (Dez. 2008). *The Net Neutrality Debate and the German Communications and Competitions Law*. Discussion Paper 120. Institut für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik.
- (2013). „Wettbewerb und Regulierung in Medien, Politik und Märkten: Festschrift für Jörn Kruse zum 65. Geburtstag“. In: Hrsg. von R. BENDRATH, J. HAUCAP und C. KEHDER. Bd. 24. Wettbewerb und Regulierung von Märkten und Unternehmen. Baden-Baden: Nomos. Kap. Europäische Telekommunikationsregulierung: Quo Vadis?, S. 37–62.
- KNEIPS, G. und P. ZENHÄUSERN (2008). „The fallacies of network neutrality regulation“. In: *Competition and Regulation in Network Industries* 9.2, S. 119–134.
- KOCSIS, V. und P. W. de BIJL (Jan. 2008). „Network Neutrality and Competition between Networks: A Brief Sketch of the Issues“. In: *Intereconomics* 43.1, S. 15–24.
- KOCSIS, V. und J. WEDA (2013). *The innovation-enhancing effects of network neutrality*. SEO-report 2013-33. seo economic research.
- KODERA, T. (2010). „Spatial competition among multiple platforms“. In: *Economics Bulletin* 30.2, S. 1516–1525.
- KÖKSAL, E. (2011). „Network Neutrality and Quality of Service: A two-sided market analysis“. In: *International Journal of Management and Network Economics* 2.1, S. 39–57.
- KOLLER, P.-J., S. SCHULZ, H. A. SUMMA, M. OPITZ, LARS, N. SCHÄTTGEN, K. SCHELB, NORBERT und M. SPARENBERG (2013). *Die Deutsche Internetwirtschaft 2012 - 2016*. Zahlen, Trends und Thesen. Verband der deutschen Internetwirtschaft e.V.
- KÖRBER, T. (2012). „Netzneutralität als neues Regulierungsprinzip des Telekommunikationsrechts“. In: *Innovation und Recht im Internet*. Hrsg. von S. LEIBL. Boorberg, S. 41–61.
- KOURANDI, F., J. KRÄMER und T. VALLETTI (Juni 2015). „Net Neutrality, Exclusivity Contracts and Internet Fragmentation“. In: *Information Systems Research* 26.2, S. 320–338.
- KOVACS, A.-M. (Okt. 2013). *Telecommunications competition: the infrastructure-investment race*. <http://apps.fcc.gov/ecfs/document/view?id=7520959850>.
- KRÄMER, J. und L. WIEWIORRA (2012). „Network Neutrality and Congestion-Sensitive Content Providers: Implications for Service Innovation, Broadband Investment and Regulation“. In: *Information Systems Research* 23.4, S. 1303–1321.
- (2015). „When 'Just' is Just not enough - Why consumers do not appreciate Non-Neutral Internet Access“. In: *Business and Information Systems Engineering* 57.5, S. 325–338.
- KRÄMER, J., L. WIEWIORRA und C. WEINHARDT (Sep. 2013). „Net Neutrality: A progress report“. In: *Telecommunications Policy* 37.9, S. 794–813.

- KREMP, M. (2009). *Skype auf dem iPhone: T-Mobile blockiert Billigtelefonate*. Spiegel-Online.
- KRONE, J. (2012). „Netzneutralität im Kontext von bandbreitenintensiven Massenmedien und Multimediadiensten. Policy-Formulierung in der EU 27“. In: *Netzneutralität und Netzbewirtschaftung - Multimedia in Telekommunikationsnetzwerken*. Hrsg. von J. KRONE und T. PELLEGRINI. Baden-Baden: Nomos. Kap. Netzneutralität im Kontext von bandbreitenintensiven Massenmedien und Multimediadiensten. Policy-Formulierung in der EU 27, S. 37–74.
- KRUSE, J. (2008). „Internet-Überlast, Netzneutralität und Service-Qualität“. In: *Wirtschaftsdienst* 3, S. 188–198.
- (2009a). „Crowding-Out bei Überlast im Internet“. In: *Wettbewerbsprobleme im Internet*. Hrsg. von J. KRUSE und R. DEWENTER. Bd. 9. Hamburger Forum Medienökonomie. Baden-Baden: Nomos, S. 115–138.
- (2009b). „Promoting New Telecom Infrastructures - Markets, Policies and Pricing“. In: Hrsg. von M. FALCH und J. MARKENDAHL. Edward Elgar. Kap. 10 Priority and Internet Quality.
- KRUSE, J. und U. BERGER-KÖGLER (2011). „Net neutrality regulation of the internet?“ In: *International Journal of Management and Network Economics* 2.1, S. 3–23.
- KUROSE, J. F. und K. W. ROSS (2009). *Computer Networking - A Top-Down Approach*. Fifth Edition. New York: Addison-Wesley.
- LAFFONT, J.-J. und J. TIROLE (2000). *Competition in Telecommunications*. Munich lectures in Economics. Cambridge/Mass.: The MIT Press.
- LAFONTAINE, F. und M. SLADE (2008). „Exclusive Contracts and Vertical Restraints: Empirical Evidence and Public Policy“. In: *Handbook of Antitrust Economics*. Hrsg. von P. BUCCIROSSI. Cambridge/Mass.: MIT Press, S. 391–414.
- LAROUCHE, P. (Aug. 2012). „Network Neutrality - The Global Dimension“. In: *Trade Governance in the Digital Age*. Cambridge University Press, S. 91–122.
- LEBOURGES, M. und C. SAAVEDRA (Dez. 2011). „Lights and Shadows from Economic Analysis of Net Neutrality and Internet Pricing Policies“. In: *Communications & Strategies* 84.4, S. 75–92.
- LEE, D. und Y.-H. KIM (2014). „Empirical evidence of network neutrality - The incentives for discrimination“. In: *Information Economics and Policy* 29, S. 1–9.
- LEE, R. S. und T. WU (2009). „Subsidizing Creativity through Network Design: Zero-Pricing and Net Neutrality“. In: *Journal of Economic Perspectives* 23.3, S. 61–76.
- LEE, S., M. MARCU und S. LEE (2011). „An Empirical Analysis of Fixed and Mobile Broadband Diffusion“. In: *Information Economics and Policy* 23, S. 227–233.
- LEEUWEN, v. G. und S. FAROOQUI (2008). „Information Society: ICT Impact Assessment by Linking Data from Different Sources“. In: *ICT, Innovation and Productivity*. Eurostat, S. 222–239.
- LEHR, W. H., S. E. GILLET, M. A. SIRBU und J. M. PEHA (2007). „Scenarios for the Network Neutrality Arms Race“. In: *International Journal of Communication* 1, S. 607–643.
- LEMLEY, M. A. (2001). „The End-to-End: Preserving the Architecture of the Internet in the Broadband Era“. In: *UCLA Law Review* 48.94, S. 925–972.
- LEONELLO, A. (März 2009). „Horizontal Mergers in Two-Sided Markets“. Mimeo.
- LESSIG, L. (2002). *The Future of Ideas - The Fate of the Commons in a Connected World*. London: Vintage Books A Division of Random House.
- (Aug. 2005a). *Do You Floss?* London Review of Books.

- (2005b). *Free Culture - The Nature and Future of Creativity*. New York [u.a.]: Penguin Books.
- (Feb. 2006). *Testimony of Lawrence Lessig*. Hearing on Network Neutrality.
- LESTAGE, R., D. FLACHER, Y. KIM, J. KIM und Y. KIM (2013). „Competition and investment in telecommunications: Does competition have the same impact on investment by private and state-owned firms?“ In: *Information Economics and Policy* 25, S. 41–50.
- LEVINSON, D. und A. ODLYZKO (2007). „Too expensive to meter: The influence of transaction costs in transportation and communication“. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical Physical and Engineering Sciences* 366.1872, S. 2033–2046.
- LIBERTUS, M. (2013). „Netzneutralität und offenes Internet im Lichte neuerer Entwicklungen“. In: *Media Perspektiven* 10, S. 462–470.
- LINDSTÄDT, N. (2010). „Multisided Media Markets: Applying the Theory of Multisided Markets to Media Markets“. In: *Zeitschrift für Wettbewerbsrecht* 53.
- LINDE, F., M. KOCK und A. FORGES (2012). „Network Effects of Digital Information Goods: A Proposal for the Operationalization of Direct and Indirect Network Effects“. In: *International Journal of Business Research* 12.3, S. 1–16.
- LITAN, R. E. und A. M. RIVLIN (Mai 2001). „Projecting the Economic Impact of the Internet“. In: *The American Economic Review* 91.2, Papers and Proceedings of the Hundred Thirteenth Annual Meeting of the American Economic Association, S. 313–317.
- LITAN, R. E. und H. J. SINGER (2007). „Unintended Consequences of Net Neutrality Regulation“. In: *Journal on Telecommunications & High Technology Law* 5, S. 533–572.
- LIU, Q. und K. SERFES (2013). „Price Discrimination in Two-Sided Markets“. In: *Journal of Economics and Management Strategy* 22.4, S. 768–786.
- LÜCKE, F. *Internet-Enquete: Für Netzneutralität - aber welche?* (Besucht am 17.10.2011).
- LYYTINEN, K. und J. DAMSGAARD (2001). „What’s wrong with the diffusion of innovation theory? The case of a complex networked technology“. In: *Diffusing Software Product and Process Innovations - IFIP TC8 WG8.6 Fourth Working Conference on Diffusing Software Product and Process Innovations April 7-10, Banff, Canada*. Hrsg. von M. A. ARDIS und B. L. MARCOLIN. Bd. 59. IFIP - The International Federation for Information Processing. Springer US, S. 173–190.
- MACHO-STADLER, I. und D. J. PÉREZ-CASTRILLO (2001). *An Introduction to the Economics of Information - Incentives and Contracts*. 2. Aufl. Oxford, New York: Oxford University Press.
- MACK, E. und A. FAGGIAN (Apr. 2013). „Productivity and Broadband: The Human Factor“. In: *International Regional Science Review* 36.3, S. 392–423.
- MAIER-RIGAUD, F. (Aug. 2011). *Network Neutrality: A Competition Angle*. CPI Antitrust Chronicle 2. Organisation for Economic Co-Operation and Development.
- MANYIKA, J. und C. ROXBURGH (Okt. 2011). *The great transformer: How the Internet is changing the globe and its citizens*. Report. McKinsey Global Institute.
- MARCUS, J. S. (Dez. 2005). „Is the US dancing to a Different Drummer?“ In: *Communications & Strategies* 60.4, S. 39–58.
- (2008). „Network Neutrality: The Roots of the Debate in the United States“. In: *Intereconomics* 43.1, S. 30–37.
- (Juni 2010). *New Directions for U.S. Telecommunications Regulation? The Comcast Decision and the ‘Third Way’*. Working Paper Series. Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK).

- MARCUS, J. S. (Okt. 2014a). *The economic impact of Internet traffic growth on network operators*. Study for submission to Google. Wik-Consult.
- MARCUS, J. S. und D. ELIXMANN (2013). *Built it!...but what if they don't come?* EuroCPR. Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK).
- MARCUS, J. S. und A. MONTI (2011). *Network operators and content providers: Who bears the cost?* Final Report - Analytical Study. Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK).
- MARCUS, J. S., D. ELIXMANN und K. R. CARTER (2008). *The Future of IP Interconnection: Technical, Economic and Public Aspects*. Final Report. Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste.
- MARCUS, S. (Dez. 2014b). *Network Neutrality Revisited: Challenges and Responses in the EU and in the UC*. Study for the IMCO Committee IP/A/IMCO/2014-02 PE 518.751. Directorate-General for Internal Policies, Policy Department A, Economic, Scientific Policy, Internal Market und Consumer Protection.
- MARKUS, M. L. (Okt. 1987). „Toward a 'Critical Mass' Theory of Interactive Media - Universal Access, Interdependence and Diffusion“. In: *Communication Research* 14.5, S. 491–511.
- MARSDEN, C. und J. CAVE (Sep. 2007). *Beyond the "net neutrality" debate: Price and quality discrimination in next generation internet access*. TPRC 2007.
- MARSDEN, C. T. (Jan. 2009). *Net Neutrality 'Lite': Regulatory Responses to Broadband Internet Discrimination*. Working Paper.
- MARTENS, D. und J. HERFERT (März 2013). *Der VoD-Markt Deutschland - Fakten und Einschätzungen zur Entwicklung von Video-on-Demand*. Forschungsbericht. Berlin: House of Research, Medien und Marktforschung.
- MARTINI, M. (2011). *Wie viel Gleichheit braucht das Internet? - Netzneutralität zwischen kommunikativer Chancengleichheit und Infrastruktureffizienz*. Speyrer Vorträge 96. Speyer: Deutsche Hochschule für Verwaltungswissenschaften.
- MAS, M., de GEVARA RADOSELOVICS und J. FERNÁNDEZ (2014). *The 2013 Predict Report: An Analysis of ICT R&D in the EU and Beyond Report: An Analysis of ICT R&D in the EU and Beyond*. JRC Science and Policy Report Report EUR 26828 EN. European Commission Joint Research Center Institute for Prospective Technological Studies.
- MAXWELL, W. J. (2012). „Confronting the FCC Net Neutrality Order with European Regulatory Principles“. In: *The Journal of Regulation* 2, S. 72–87.
- MCAFEE, A. und E. BRYNJOLFSSON (2008). „Investing in the IT That Makes a Competitive Difference“. In: *Harvard Business Review* 86.7/8, S. 98–107.
- MCCONNAUGHEY, J., R. M. GOLDBERG, P. K. NEOGI und J. BROCCA (Aug. 2013). *Digital Haves and Have-nots: Internet and Broadband Usage in Canada and the United States*. TPRC 41. 41st Research Conference on Communication, Information und Internet Policy.
- MEYERS, S. und D. MARQUIS (1969). *Successful Industrial Innovation: A Study of Factors Underlying Innovation in Selected Firms*. Report to the NSP. Washington, D.C.
- MIALON, S. H. und S. BANERJEE (2012). *Platform Competition and Access Regulation on the Internet*. Working Paper.
- MINIWATTS MARKETING GROUP (2011). „Internet World Stats“. Available at: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>.

- MINNE, J. (2012-2013). „Data Caps: How ISPs Are Stunting the Growth of Online Video Distributors and What Regulators Can Do About It“. In: *Federal Communications Law Journal* 65.2, S. 233–260.
- MOCH, D. (2011). *Strategischer Erfolgsfaktor Informationstechnologie - Analyse des Wertbeitrags der Informationstechnologie zur Produktivitätssteigerung und Produktdifferenzierung*. Wiesbaden: Gabler.
- MOKYR, J. (Dez. 2013). „Human capital, useful knowledge, and long-term economic growth“. In: *Economica Politica: Journal of Analytical and Institutional Economics* 30.3, S. 251–271.
- MÖLLER, S. (2012). „Was ist eigentlich Netzneutralität?“ In: *Netzneutralität und Netzbewirtschaftung - Multimedia in Telekommunikationsnetzwerken*. Hrsg. von J. KRONE und T. PELLEGRINI. Baden-Baden: Nomos, S. 17–36.
- MOTTA, M. (2004). *Competition Policy - Theory and Practice*. Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press.
- MU, H. und C. REGGIANI (2011). „The Internet Sector and Network Neutrality: Where does the EU stand?“ In: *Network Neutrality and Open Access*. Hrsg. von I. SPIECKER und J. KRÄMER. Baden-Baden: Nomos, S. 115–151.
- MUELLER, C. und E. BOEHME (2014). „The monopoly benchmark on two-sided markets“. In: *Finis Economic Papers* 27.1, S. 56–69.
- MUSACCHIO, J., G. SCHWARZ und J. WALRAND (März 2009). „Network Neutrality and Provider Investment Incentives“. In: *Review of Network Economics* 8.1, S. 22–38.
- NASSAUER, S. (Aug. 2006). *ESPN Charges Net Providers For Right to Offer Broadband Web Site*. The Wall Street Journal.
- NAUGHTON, J. (2000). *A Brief History of the Future - The Origins of the Internet*. London: Phoenix Paperback.
- NEMET, G. F. (2009). „Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change“. In: *Research Policy* 38, S. 700–709.
- NETFLIX. <http://ir.netflix.com/long-term-view.cfm>. (Besucht am 21.04.2014).
- NEUMANN, K.-H. (2010). „Regulierungsanforderungen bei technischem Wandel der Netze: Das Beispiel Next Generation Networks“. In: *Ökonomie der Regulierung - Neue Spielregeln für Kapitalmärkte und Netzindustrien*. Hrsg. von A. PICOT und M. SCHENK. Bd. 63. Deutscher Betriebswirtschaftler-Tag 2009. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, S. 241–266.
- NEUTE, N. und O. BUDZINSKI (Okt. 2014). „Die Netzneutralitätsinitiative der FCC - Ökonomische Anmerkungen zur US-Kontroverse“. vorläufige Version für das HOS.
- NJOROGE, P., A. OZDAGLAR, N. E. STIER-MOSES und G. Y. WEINTRAUB (Okt. 2013). „Investment in two sided markets and the net neutrality debate“. In: *Review of Network Economics* 12.4, S. 355–402.
- NUECHTERLEIN, J. E. (2009). „Antitrust Oversight of an Antitrust Dispute: An Institutional Perspective on the Net Neutrality Debate“. In: *Journal on Telecommunications & High Technology Law* 7.1, S. 19–65.
- NUECHTERLEIN, J. E. und P. J. WEISER (2005). *Digital Crossroads - American Telecommunications Policy in the Internet Age*. Cambridge/Mass., London/England: The MIT Press.
- OBERENDER, P. (1987). „Marktwirtschaft und Innovation: Grenzen und Möglichkeiten staatlicher Innovationsförderung“. In: *Beiträge zur Innovationspolitik*. Hrsg. von J. WERNER.

- Bd. 169. Gesellschaft für Wirtschafts und Sozialwissenschaften. Duncker & Humblot, S. 9–26.
- OBREN, M. und B. HOWELL (2014). „The tyranny of distance prevails: HTTP Protocol latency and returns to fast fibre internet access network deployment in remote economies“. In: *Annals of Regional Science* 52, S. 65–85.
- ODLYZKO, A. (2000). „The Internet and Other Networks: Utilization rates and their Implications“. In: *Information Economics and Policy* 12.4, S. 341–365.
- (Aug. 2004). „Pricing and Architecture of the Internet: Historical Perspectives from Telecommunications and Transportation“. Available at: <http://www.signallake.com/innovation/pricing.architecture.pdf>.
- (2006). „Telecom dogmas and spectrum allocations“. Available at: <http://www.dtc.umn.edu>.
- (Jan. 2008). „Network Neutrality, search neutrality, and the never-ending conflict between efficiency and fairness in markets“.
- OECD (2011a). *OECD Communications Outlook*. Report. Organisation for Economic Co-Operation and Development.
- (Juni 2011b). *The Future of the Internet Economy - A Statistical Profile*. Report. Organisation for Economic Co-Operation and Development.
- (Apr. 2012a). *Measuring the Broadband Bonus in Thirty OECD Countries*. OECD Digital Economy Papers 197. Organisation for Economic Cooperation.
- (Dez. 2012b). *The Development and Diffusion of Digital Content*. OECD Digital Economy Papers 213. Organisation for Economic Cooperation.
- (2012c). *The Impact of Internet in OECD Countries*. OECD Digital Economy Papers 200. Organisation for Economic Co-Operation and Development.
- (Juli 2013). *Measuring the Internet Economy: A Contribution to the Research Agenda*. OECD Digital Economy Papers 226. Organisation for Economic Cooperation.
- OLMOS, A. und J. CASTRO (Sep. 2013). *Net Neutrality in the EU - Country Factsheets*. Report. Open Forum Academy.
- OU, G. (2008). *Why Networkmanagement is Essential to the Internet*. WC Docket 07-52. Federal Communications Commission.
- OULTON, N. (Dez. 2012). „Long Term Implications of the ICT Revolution: Applying the Lessons of Growth Theory and Growth Accounting“. In: *Economic Modelling* 29.5, S. 1722–1736.
- O.V. (2009a). *America Insists on Net Neutrality - The rights of bits*. The Economist.
- (2009b). *ard-zdf-onlinestudie.de*.
- (Feb. 2010). *World Wide Wait - The faster the internet becomes, the slower it loads pages*. The Economist.
- OWEN, B. M. (2007a). „Antecedents to Net Neutrality“. In: *Regulation* 30.3.
- (Feb. 2007b). *The Net Neutrality Debate: Twenty Five Years after United States v. AT&T and 120 Years after the Act of Regulate Commerce*. SIEPR Discussion Paper 06-10. Stanford: Stanford Institute For Economic Policy Research.
- PARCU, P. L. und V. SILVESTRI (Dez. 2014). „Electronic Communications Regulation in Europe: An Overview of Past and Future Problems“. In: *Utilities Policy* 31.C, S. 246–255.
- PAVEL, F. (2013). *Wachstumsfaktor Telekommunikation: Ökonomische Studie zur Ermittlung des Beitrags der Telekommunikationsbranche zur wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands*. Eine Studie für den Verband der Anbieter von Telekommunikations- und



- Mehrwertdiensten e.V. (VATM). Berlin: DIW ECON - Das Consulting-Unternehmen des DIW Berlin.
- PEHA, J. M. (2007). „The Benefits and Risks of Mandating Network Neutrality, and the Quest for a Balanced Policy“. In: *International Journal of Communication* 1, S. 644–668.
- PEHNELT, G. (2008). *The Economics of Net Neutrality Revisited*. Jena Economic Research Papers. Jena: Friedrich Schiller Universität und Max Planck Institut.
- PEITZ, M. (2006). „Marktplätze und indirekte Netzwerkeffekte“. In: *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 7.3, S. 317–333.
- PEITZ, M. und F. SCHUETT (Feb. 2015). *Net neutrality and inflation of traffic*. Working Paper Series 15-05. University of Mannheim/ Department of Economics.
- PEITZ, M., T. FETZER und H. SCHWEITZER (2012). „Die Netzneutralitätsdebatte aus ökonomischer Sicht“. In: *Wirtschaftsdienst* 92.11, S. 777–783.
- PEITZ, M., S. RADY und P. TREPPER (Mai 2015). *Experimentation in Two-Sided Markets*. Working Paper 5346. CESIFO.
- PETERS, B. (Apr. 2009). „Persistence of innovation: stylized facts and panel data evidence“. In: *Journal of Technology Transfer* 34.2, S. 226–243.
- PHILBECK, I. und C.-I. GREIS (2013). „Inhalteübertragung via Internet: Welche Rolle spielen Content Delivery Networks?“. In: *Netzbetreiber Und -Dienste* 6, S. 43–45.
- PILAR BAQUERO FORERO, M. del (2013). „Mobile communication networks and Internet technologies as drivers of technical efficiency improvement“. In: *Information Economics and Policy* 25, S. 126–141.
- POUWELSE, J., G. GARBACKI, D. EPEMA und H. SIPS (Dez. 2008). „Pirates and Samaritans: a Decade of Measurements on Peer Production and their Implications for Net Neutrality and Copyright“. In: *Telecommunications Policy* 32.11, S. 701–712.
- PRANDELLI, E., G. VERONA und D. RACCAGNI (2006). „Diffusion of Web-Based Product Innovation“. In: *California Management Review* 48.4, S. 109–135.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS (Aug. 2011). *Global entertainment and media outlook 2011-2015*. Events and Trends 250. PricewaterhouseCoopers.
- ESPN's Internet Rollout Tests Television Cash Cow Sports Channel Seeks to Profit From Demand for Online Video Without Pushing Away Pay-TV Customers* (2014).
- READ, D. (2012). „Net Neutrality and the EU electronic communications regulatory framework“. In: *International Journal of Law and Information Technology* 20.1, S. 48–72.
- REGGIANI, C. und T. VALLETTI (Jan. 2012). *Net Neutrality and Innovation at the Core and at the Edge*. Economics Discussion Paper Series EDP-1202. The University of Manchester.
- REISSMANN, O. (2012). *Bevorzugte Dienste: Telekom bremst Spotify-Konkurrenz aus*. Spiegel-Online.
- RENDA, A. (Nov. 2008). *I Own The Pipes, You Call The Tune - The Net Neutrality Debate And Its (Ir)Relevance For Europe*. CEPS Special Reports, Regulatory Policy. Center for European Policy Studies (CEPS).
- (Aug. 2010). „Net Neutrality and Diversity in the Internet Eco System“. Draft - Available at: <http://ssrn.com/abstract=1680446>.
- (Dez. 2013). *Net Neutrality and Mandatory Network-Sharing: How to disconnect the continent*. CEPS Policy Brief 309. Center for Economic Policy Research.
- RILEY, C. und A. FOWLER (Mai 2014). *Petition to recognize remote delivery services in terminating access networks and classify such services as telecommunication services*

- under title II of the communications act.* Before the FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION WASHINGTON, DC 20554.
- ROBERTS, N. und V. GROVER (2012). „Leveraging Information Technology Infrastructure to Facilitate a Firm’s Customer Agility and Competitive Activity: An Empirical Investigation“. In: *Journal of Management Information Systems* 28.4, S. 231–269.
- ROCHET, J. C. und J. TIROLE (2006). „Two-sided markets: a progress report“. In: *RAND Journal of Economics* 27.3, S. 645–667.
- ROCHET, J.-C. und J. TIROLE (März 2004). „Two-Sided Markets: An Overview“. Available at: [http://web.mit.edu/14.271/www/rochet\\_tirole.pdf](http://web.mit.edu/14.271/www/rochet_tirole.pdf).
- ROGERS, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. 3. revidierte Auflage. Free Press.
- ROHMAN, I. K. und E. BOHLIN (2013). „Impact of Broadband Speed on Household Income: Comparing OECD and BIC“. In: *24th European Regional Conference of the International Telecommunication Society, Florence, Italy, 20-23 October 2013*. International Telecommunications Society. Florence.
- RÖLLER, L.-H. und L. WAVERMAN (Sep. 2001). „Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach“. In: *American Economic Review* 91.4, S. 909–923.
- ROSON, R. (2005). „Two-Sided Markets: A Tentative Survey“. In: *Review of Network Economics* 4.2, S. 142–160.
- ROSTON, G. L. und M. D. TOPPER (2010). „An Antitrust Analysis of the Case for Wireless Network Neutrality“. In: *Information Economics and Policy* 22.1, S. 103–119.
- ROYCROFT, T. R. (Juni 2006). *Economic Analysis and Network Neutrality: Separating Empirical Facts From Theoretical Fiction*. Issue Brief Prepared for Consumer Federation of America, Consumers Union and Free Press. Consumer Federation of America.
- RÜBERG, J. (2013). „Kapazitätsengpässe versus Netzneutralität: Dienstegüte- und Preisdiversifikation im deutschen Fernmeldewesen des 19. und 20. Jahrhunderts“. In: *Gestaltung der Freiheit: Regulierung von Wirtschaft zwischen historischer Prägung und Normierung*. Hrsg. von F. SCHORKOPF, M. SCHMOECKEL, G. SCHULS und A. RITSCHEL. Bd. 6. Rechtsordnung und Wirtschaftsgeschichte. Tübingen: Mohr Siebeck, S. 67–84.
- RUBINFELD, D. L. und H. J. SINGER (2001). „Vertical Foreclosure in Broadband Access?“. In: *The Journal of Industrial Economics* XLIX.3, S. 299–318.
- RUHMER, I. (2010). *Platform collusion in two-sided markets*. Beiträge zur Jahrestagung des Vereins für Socialpolitik 2010: Ökonomie der Familie Session: Two-Sided Markets and Vertical Restraints, No E8-V2. Verein für Socialpolitik.
- RUTTAN, V. W. (1959). „Usher and Schumpeter on Invention, Innovation and Technological Change“. In: *Quarterly Journal of Economics* 73.4, S. 596–606.
- RYSMAN, M. (2009). „The Economics of Two-Sided Markets“. In: *Journal of Economic Perspectives* 23.3, S. 125–143.
- SALIM, C. (2009). *Platform Standards, Collusion and Quality Incentives*. Discussion Paper 257. GESY- Governance und The Efficiency of Economic Systems.
- SAMANTA, S. K., H. PAN, J. WOODS und M. GHANBARI (2011). „Internet pricing: a two sided market perspective“. In: *International Journal of Economics and Business Research* 3.2.
- SANDVINE INCORPORATED ULC (2010). *Fall 2010 Global Internet Phenomena*. Report. Sandvine -Intelligent Broadband Networks.
- (2013). *Global Internet Phenomena*. Report. Sandvine -Intelligent Broadband Networks.
- SCHERER, F. M. (März 1982). „Demand-Pull and Technological Invention: Schmoockler Revisited“. In: *The Journal of Industrial Economics* XXX.3, S. 225–237.

- SCHEWICK, B. van (Sep. 2005). „Architecture & Innovation“. Diss. Berlin: Technical University Berlin.
- (2007). „Towards an Economic Framework for Network Neutrality Regulation“. In: *Journal on Telecommunications & High Technology Law* 5.2, S. 329–392.
- SCHIFF, A. (2003). „Open and closed systems of two-sided networks“. In: *Information Economics and Policy* 15.4, S. 425–442.
- SCHNEIDER, J. P. (2011). „Verfassungsrechtliche Rahmenbedingungen: Gewährleistungsverantwortung des Staates für Netzneutralität“. In: *Netzneutralität in der Informationsgesellschaft*. Hrsg. von M. KLOEPFER. Berlin: Duncker & Humblot, S. 35–46.
- SCHREIER, M., C. FUCHS und D. W. DAHL (2012). „The Innovation Effect of User Design: Exploring Consumers’ Innovation Perceptions of Firms Selling Products Designed by Users“. In: *Journal of Marketing* 76.5, S. 18–31.
- SCHUETT, F. (März 2010). „Network Neutrality: A Survey of the Economic Literature“. In: *Review of Network Economics* 9.2, S. 1–12.
- SCHUMPETER, J. A. (1939). *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. Bd. 2. New York: McGraw-Hill.
- SCHWARTZ, G., N. SHETTY und J. WALRAND (2008). *Impact of QoS on Internet User Welfare*. Conference Paper. EECS.
- SCHWARZ-SCHILLING, C. (2011). „Netzneutralität aus der Perspektive der Bundesnetzagentur“. In: *Netzneutralität in der Informationsgesellschaft*. Hrsg. von M. KLOEPFER. Berlin: Duncker & Humblot, S. 133–135.
- SCOTT, M. (Juni 2013). *The Connected Consumer Survey 2013: fixed broadband retention and upsell*. Research Report. Analysys Mason Limited.
- SHAPIRO, C. (2001). „Navigating the Patent Thicket: Cross Licenses, Patent Pools, and Standard Setting“. In: *Innovation Policy and the Economy*. Hrsg. von A. B. JAFFE, J. LERNER und S. STERN. 4. Cambridge/Mass.: National Bureau of Economic Research, Inc., S. 119–150.
- SHELANSKI, H. A. (2007). „Network Neutrality: Regulating with more Questions than Answers“. In: *Journal on Telecomm. & High Technology Law* 6.23, S. 23–49.
- (2013). „Information, Innovation, and Competition Policy for the Internet“. In: *University of Pennsylvania Law Review* 161, S. 1663–1705.
- SHINOHARA, S., Y. AKEMATSU und M. TSUJI (2011). *Panel data analysis of factors of broadband services diffusion in OECD countries: Focus on deployment and migration*. 22nd European Regional ITS Conference, Budapest 2011: Innovative ICT Applications - Emerging Regulatory, Economic and Policy Issues. International Telecommunications Society (ITS).
- SHRIMALI, G. (Sep. 2008). „Surplus extraction by network providers: Implications for net neutrality and innovation“. In: *Telecommunications Policy* 32.8, S. 545–558.
- SHY, O. (2001). *The Economics of Network Industries*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- (2010). *A Short Survey of Network Economics*. Working Paper Series 10-3. Federal Reserve Bank of Boston.
- SIDAK, J. G. (2006). „A Consumer-Welfare Approach to Network Neutrality Regulation of the Internet“. In: *Journal of Competition Law and Economics* 2.3, S. 349–474.
- (2007). „What is the Network Neutrality Debate Really About?“ In: *International Journal of Communication* 1, S. 377–388.

- SIDAK, J. G. und D. J. TEECE (2010). „Innovation Spillovers and the 'Dirt Road' Fallacy: The Intellectual Bankruptcy of Banning Optional Transactions For Enhanced Delivery Over the Internet“. In: *Journal of Competition Law & Economics* 6.3, S. 521–594.
- SIERADSKI, D. L. und W. J. MAXWELL (Dez. 2008). „The FCC'S Network Neutrality Ruling in the Comcast Case: Towards a Consensus with Europe“. In: *Communications & Strategies* 72.4, S. 73–88.
- SLUIJS, J. P. (2012). „Network Neutrality and Internal Market Fragmentation“. In: *Common Market Law Review* 49.2, S. 1647–1674.
- The American people gave exactly 4,377 f\*\*\*s for net neutrality* (2014).
- SPETA, J. B. (Mai 2011). „Supervising Managed Services“. In: *Duke Law Journal* 60.11, S. 1715–1759.
- SPIEZIA, V. (Jan. 2011). „Are ICT Users More Innovative? an Analysis of ICT-Enabled Innovation in OECD Firms“. In: *OECD Journal: Economic Studies* 2011/1, S. 99–119.
- SPULBER, D. F. und C. S. YOO (2007). „Mandating Access to Telecom and the Internet: The Hidden Side of Trinko“. In: *Columbia Law Review* 107.1822, S. 1822–1907.
- (2008). „Rethinking Broadband Internet Access“. In: *Harvard Journal of Law & Technology* 22.1, S. 1–74.
- STATISTA (Okt. 2012). *Durchschnittliche täglich Nutzungsdauer von Medien in Deutschland im Jahr 2012 (in Minuten)*. Statista Webseite Daten aus: Navigator 5- Mediennutzung 2012, S. 30.
- STRAUSS, H. und B. SAMKHARADZE (2011). „ICT capital and productivity growth“. In: *Productivity and Growth in Europe ICT and the e-economy*. Bd. 16. EBI Papers 2. European Investment Bank, S. 8–29.
- STREMERSCH, S., G. J. TELLIS, P. H. FRANSES und J. L. BINKEN (Juli 2007). „Indirect Network Effects in New Product Growth“. In: *Journal of Marketing* 71, S. 52–74.
- SUAREZ, F. F. (2005). „Network Effects Revisited: The Role of Strong Ties in Technology Selection“. In: *Academy of Management Journal* 48.4, S. 710–720.
- TÅG, J. (2008a). *Efficiency and the Provision of Open Platforms*. IFN Working Paper 748. Research Institute of Industrial Economics.
- (2008b). *Open Versus Closed Platforms*. IFN Working Paper 747. Research Institute of Industrial Economics.
- TANENBAUM, A. S. (2003). *Computernetzwerke*. 4., überarbeitete Auflage. München: Pearson Studium.
- TAYLOR, W. E. (2007). *Freedom, Regulation, and Net Neutrality*. Report. NERA Economic Consulting.
- THIERER, A. (2010). „The Case for Internet Optimism, Part 2: Saving the Net from Its Supporters“. In: *The Next Digital Decade - Essays on the Future of the Internet*. Hrsg. von B. SZOKA und A. MARCUS. TechFreedom, S. 139–162.
- THOMPSON, J., M. MCKEAY, B. BRENNER, R. MÖLLER, M. SINTORN und G. HUSTON (2013). *Akamai's state of the Internet*. Report 6 (4). Akamai.
- TIROLE, J. (1993). *The Theory of Industrial Organization*. Cambridge/Mass.: Cambridge University Press.
- TNS INFRATEST (2012). *Eine Topographie des digitalen Grabens durch Deutschland - Nutzung und Nichtnutzung des Internets, Strukturen und regionale Verteilung*. (N)Onliner Atlas 2012. Initiative D21 e. V. und TNS Infratest Holding GmbH & Co. KG.

- TODHUNTER, J. und R. ABELLO (2011). *Business Innovation and the Use of Innovation and Communication Technologies*. Research Paper 1315.0.55.033. Australian Bureau of Statistics.
- VALLETTI, T. (2011). „Net Neutrality - An Economist’s Perspective“. In: *Network Neutrality and Open Access*. Hrsg. von I. SPIECKER und J. KRÄMER. Baden-Baden: Nomos, S. 81–91.
- VALVERDE, S. C., S. CHAKRAVORTI und F. R. FERNANDEZ (Dez. 2009). *Regulating Two-Sided Markets: An Empirical Investigation*. Working Paper Series 1137. European Central Bank.
- VANBERG, M. (2008). *Competition and Cooperation among Internet Service Providers - A Network Economic Analysis*. Hrsg. von G. KNEIPS. Bd. 14. Freiburger Studien zur Netzökonomie. Nomos.
- VARIAN, H. R. (Sep. 1985). „Price Discrimination and Social Welfare“. In: *American Economic Review* 75.4, S. 870–875.
- (2007). *Grundzüge der Mikroökonomik*. 7. überarbeitete und verbesserte Auflage. München, Wien: R. Oldenbourg Verlag.
- VATM (2014). *Telekommunikation und Mehrwertdienste in Deutschland*. VATM-Jahrbuch 2014. Berlin: VATM e.V. Verband der Anbieter von Telekommunikations und Mehrwertdiensten e.V.
- VENTURINI, F. (2009). „The long-run impact of ICT“. In: *Empirical Economics* 37, S. 497–515.
- VOGELSANG, I. (2010a). „Die Debatte um Netzneutralität und Quality of Service“. In: *Netzwelt - Wege, Werte, Wandel*. Hrsg. von D. KLUMPP. Berlin [u.a]: Springer, S. 5–14.
- VOGELSANG, M. (Apr. 2010b). „Dynamics of two-sided markets“. In: *International Economics and Economic Policy* 2.1, S. 129–145.
- WALLSTEN, S. und S. HAUSLADEN (2009). „Net Neutrality, Unbundling and their Effects on International Investment in Next-Generation Networks“. In: *Review of Network Economics* 8.1, S. 90–112.
- WALTNER, K. und T. PELLEGRINI (2012). „Die Netzneutralität aus wettbewerbsökonomischer Sicht: Eine Argumentationsanalyse der EU-Konsultation zu ‚offenes Internet und Netzneutralität‘“. In: *Netzneutralität und Netzbewirtschaftung - Multimedia in Telekommunikationsnetzwerken*. Hrsg. von J. KRONE und T. PELLEGRINI. Baden-Baden: Nomos, S. 94–116.
- WEE, M. Van der, S. VERBRUGGE, B. SADOWSKI, M. DRISSE und M. PICKAVET (2014). „Identifying and quantifying the indirect benefits of broadband networks for e-government and e-business: A bottom-up approach“. In: *Telecommunications Policy* 39.3-4, S. 176–191.
- WEICHERT, T. (2011). „Netzneutralität und Datenschutz“. In: *Netzneutralität in der Informationsgesellschaft*. Hrsg. von M. KLOEPFER. Berlin: Duncker & Humblot, S. 137–152.
- WEISMAN, D. (2010). „Optimal Price Allocations in Two-Sided Markets“. In: *Review of Network Economics* 9.3, S. 1–10.
- WEISMAN, D. L. und R. B. KULICK (2010). „Price Discrimination, Two-Sided Markets and Net Neutrality Regulation“. In: *Tulane Journal of Technology and Intellectual Property* 13, S. 81–102.

- WEISS, P. (1998). *Europäische Innovationspolitik - Ein alternativer Ansatz zur Konzeption und Praxis der europäischen Industriepolitik*. Duisburger Schriften zur Volkswirtschaftslehre 31. Berlin: S+W Steuer und Wirtschaftsverlag.
- WELFENS, P. J. (2002). *Internet-economics.net - Macroeconomics, Deregulation and Innovation*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- WELLER, D. (Dez. 2011). „The Internet Market for Quality“. In: *Communications & Strategies* 84.4, S. 35–53.
- WELSCH, J. (Sep. 2005). *Innovationspolitik - Eine problemorientierte Einführung*. Wiesbaden: Gabler.
- WERBACH, K. (2009). „The Centripetal Network: How the Internet Holds Itself Together, and the Forces Tearing it Apart“. In: *UC Davis Law Review* 42.2, S. 343–412.
- WEYL, E. G. (2010). „A Price Theory of Multi-Sided Platforms“. In: *American Economic Review* 100.4, S. 1642–1672.
- WHEELER, T., M. CLYBURN, J. ROSENWORCEL, A. PAI und M. O’RIELY (Feb. 2015). *In the matter of protecting and promoting the open Internet*. Report and Order on remand, declaratory ruling, and order GN Docket 14- 28. Federal Communications Commission.
- WHINSTON, M. D. (1990). „Tying, Foreclosure and Exclusion“. In: *American Economic Review* 80.4, S. 837–859.
- WIESE, N. (Nov. 2009). *Diskriminierung bei der Datenübertragung im Internet? Darstellung bisheriger ökonomischer Beiträge zur Problematik der Netzneutralität*. Diskussionspapier zum Hohenheimer Oberseminar. Technische Universität Ilmenau.
- WIEWIORRA, L. (2012). „The Economics of Net Neutrality“. Diss. Karlsruher Institut für Technologie.
- WOLFF, E. N. (2002). *Productivity, Computerization, and Skill Change*. NBER Working Paper 8743. National Bureau of Economic Research.
- WORKING PARTY ON TELECOMMUNICATION AND INFORMATION SERVICES POLICIES (Apr. 2007). *Internet Traffic Prioritisation: An Overview*. DSTI/ICCP/TISP(2006)4/FINAL.
- WRIGHT, J. D. (2013). „Broadband Policy & Consumer Welfare: The Case for an Antitrust Approach to Net Neutrality Issues“. In: *Information Economy Project’s Conference on US Broadband Markets in 2013*. George Mason University School of Law.
- WRIGHT, J. (März 2004). „One-sided Logic in Two-sided Markets“. In: *Review of Network Economics* 3.1, S. 44–64.
- WU, T. (2003). „Network Neutrality, Broadband Discrimination“. In: *Journal on Telecommunications & High Technology Law* 2, S. 141–179.
- (Apr. 2006). *Network Neutrality: Competition, Innovation, and Nondiscriminatory Access*. Available at: <http://ssrn.com/abstract=903118>.
- (2007). „Wireless Carterfone“. In: *International Journal of Communication* 1, S. 389–426.
- YOO, C. S. (2006a). „Network Neutrality and the Economics of Congestion“. In: *The Georgetown Law Journal* 94, S. 1847–1908.
- (2006b). „Promoting Broadband Through Network Diversity“. Available at: [https://www.freepress.net/files/yoo.-\\_network\\_diversity\\_2-6-06.pdf](https://www.freepress.net/files/yoo.-_network_diversity_2-6-06.pdf).
- (2007). „What can Antitrust contribute to the Network Neutrality Debate?“ In: *International Journal of Communication* 1, S. 493–530.
- (2008). „Network Neutrality, Consumers, and Innovation“. In: *University of Chicago Legal Forum* 1, S. 179–262.

- (2009). *Network Neutrality after Comcast: Toward a Case-by-Case Approach To Reasonable Network Management*. Faculty Scholarship 289. Available at: [http://scholarship.law.upenn.edu/faculty\\_scholarship/289](http://scholarship.law.upenn.edu/faculty_scholarship/289): University of Pennsylvania Law School.
- (2010a). „Innovations in the Internet’s Architecture that Challenge the Status Quo“. In: *Journal on Telecommunications & High Technology Law* 8, S. 79–100.
- (2010b). „The Changing Patterns of Internet Usage“. In: *Federal Communications Law Journal* 63.1, S. 67–89.
- (2012). *Network Neutrality and the Need for a Technological Turn in Internet Scholarship*. Public Law & Legal Theory Working Paper Series 12-35. Penn Law University of Pennsylvania Law School.
- (Okt. 2014a). *Wickard for the Internet? Network Neutrality After Verizon v. FCC*. Faculty Scholarship Paper 1457. University of Pennsylvania Law School.
- (Juni 2014b). *U.S. vs. European Broadband Deployment: What Do the Data Say?* Research Paper 14-35. University of Pennsylvania Law School.
- YUKSEL, M., K. RAMAKRISHNAN, S. KALYANARAMAN, J. D. HOULE und R. SADHVANI (2007). „Value of Supporting Class of Service in IP Backbones“. In: *Quality of Service, 2007 Fifteenth IEEE International Workshop on*.
- YUKSEL, M., K. RAMAKRISHNAN, S. KALYANARAMAN, J. D. HOULE und R. SADHVANI (Juni 2008). „Class of Service in IP Backbones: Informing the Network Neutrality Debate“. In: *Sigmetrics*, S. 435–436.
- ZHANG, K. und M. SAVARY (2012). *Social Media Competition: Differentiation with User-Generated Content*.
- ZHU, F. und M. MITZENMACHER (Feb. 2010). *The Evolution of Two-Sided Markets: A Dynamic Model*. Working Paper. Computer Science Group Harvard University.