

# Netzneutralität im Mobilfunk

Autoren:

Dieter Elixmann  
Christin-Isabel Gries

Bad Honnef, März 2012

## Impressum

WIK Wissenschaftliches Institut für  
Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH  
Rhöndorfer Str. 68  
53604 Bad Honnef  
Deutschland  
Tel.: +49 2224 9225-0  
Fax: +49 2224 9225-63  
E-Mail: info@wik.org  
www.wik.org

### Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Geschäftsführerin und Direktorin                           | Dr. Cara Schwarz-Schilling     |
| Direktor<br>Abteilungsleiter<br>Post und Logistik          | Alex Kalevi Dieke              |
| Direktor<br>Abteilungsleiter<br>Netze und Kosten           | Dr. Thomas Plückebaum          |
| Direktor<br>Abteilungsleiter<br>Regulierung und Wettbewerb | Dr. Bernd Sörries              |
| Leiter der Verwaltung                                      | Karl-Hubert Strüver            |
| Vorsitzende des Aufsichtsrates                             | Dr. Daniela Brönstrup          |
| Handelsregister  | Amtsgericht Siegburg, HRB 7225 |
| Steuer-Nr.   | 222/5751/0722                  |
| Umsatzsteueridentifikations-Nr.                            | DE 123 383 795                 |

In den vom WIK herausgegebenen Diskussionsbeiträgen erscheinen in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern des Instituts sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten. Mit der Herausgabe dieser Reihe bezweckt das WIK, über seine Tätigkeit zu informieren, Diskussionsanstöße zu geben, aber auch Anregungen von außen zu empfangen. Kritik und Kommentare sind deshalb jederzeit willkommen. Die in den verschiedenen Beiträgen zum Ausdruck kommenden Ansichten geben ausschließlich die Meinung der jeweiligen Autoren wieder. WIK behält sich alle Rechte vor. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des WIK ist es auch nicht gestattet, das Werk oder Teile daraus in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) zu vervielfältigen oder unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu verbreiten.

ISSN 1865-8997

## Inhaltsverzeichnis

|  |            |
|--|------------|
| <b>Abbildungen</b>   | <b>III</b> |
| <b>Tabellen</b>  | <b>III</b> |
| <b>Zusammenfassung</b>   | <b>V</b>   |
| <b>Summary</b>   | <b>VI</b>  |
| <b>Abkürzungsverzeichnis</b>   | <b>VII</b> |
| <b>1 Einleitung</b>  | <b>1</b>   |
| <b>2 Technologische Aspekte im Zusammenhang mit Netzneutralität</b>  | <b>5</b>   |
| 2.1 Grundlegende Charakteristika eines Mobilfunknetzes   | 5          |
| 2.1.1 Strukturmerkmale eines Mobilfunknetzes   | 5          |
| 2.1.2 Die Entwicklung der Mobilfunkstandards   | 7          |
| 2.2 „Qualität“ in IP-Netzen  | 9          |
| 2.3 Network Performance, Quality of Service, Quality of Experience   | 10         |
| 2.3.1 Network Performance  | 12         |
| 2.3.2 Quality of Service (QoS)   | 13         |
| 2.3.3 Quality of Experience (QoE)  | 14         |
| 2.4 Traffic Management   | 15         |
| 2.4.1 Generelle Aspekte der Steuerung von IP-Verkehr   | 15         |
| 2.4.2 Spezifische Technologien des Traffic Management im Mobilfunk   | 17         |
| 2.4.3 Mögliche Einsatzfelder und Ziele des Traffic Managements   | 19         |
| 2.4.4 Offenlegung und Messung von Traffic Management   | 22         |
| <b>3 Ökonomische Aspekte im Zusammenhang mit Netzneutralität</b>   | <b>24</b>  |
| 3.1 Eine grundlegende Wertschöpfungskette für die Bereitstellung von „Multimediatelefonie“                               | 24         |
| 3.2 Preisdifferenzierung   | 27         |
| 3.3 Economic Foreclosure   | 29         |
| 3.4 Two-sided markets  | 32         |
| 3.5 Verbrauchertheoretische Aspekte  | 33         |
| 3.6 Innovation und Investition   | 35         |
| <b>4 Rahmenbedingungen für „Netzneutralität“ auf europäischer Ebene und Regelungen in ausgewählten Ländern</b>           | <b>36</b>  |
| 4.1 Regelungen zur Netzneutralität im europäischen Regulierungsrahmen sowie bisherige Aktivitäten auf europäischer Ebene | 36         |
| 4.2 Regelungen zur Netzneutralität in den Niederlanden   | 38         |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.3      | Regelungen zur Netzneutralität in Großbritannien   | 40         |
| 4.4      | Regelungen zur Netzneutralität in den USA  | 42         |
| 4.5      | Bewertung der Regulierungsansätze  | 44         |
| <b>5</b> | <b>Entwicklungen im deutschen Mobilfunkmarkt mit Bezug zur Netzneutralität</b>                       | <b>46</b>  |
| 5.1      | Aktivitäten und Positionen einzelner Stakeholder mit Blick auf Netzneutralität                       | 46         |
| 5.2      | Netzneutralität im deutschen Regulierungsrahmen  | 48         |
| 5.3      | Wettbewerb im deutschen Mobilfunkmarkt: Anbieter und ihre strategischen Positionierungsmerkmale      | 50         |
| 5.3.1    | Wettbewerbsintensität  | 50         |
| 5.3.2    | Produktstrategien  | 54         |
| 5.3.3    | Preisstrategien  | 56         |
| 5.3.4    | Informations- und Kommunikationsstrategien   | 61         |
| 5.3.5    | Traffic Management   | 62         |
| 5.4      | Merkmale der Nachfrage(r)seite im deutschen Mobilfunkmarkt   | 65         |
| 5.4.1    | Strukturmerkmale der Mobilfunknutzer   | 65         |
| 5.4.2    | Nutzung von Diensten   | 67         |
| 5.4.3    | Zahlungsbereitschaft   | 70         |
| 5.4.4    | Wechselbereitschaft  | 72         |
| 5.4.5    | Informations- und Kaufverhalten  | 75         |
| 5.5      | Netzneutralitätsverletzungen im deutschen Mobilfunkmarkt   | 76         |
| <b>6</b> | <b>Zusammenfassung und Schlussfolgerungen</b>  | <b>78</b>  |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b>  | <b>82</b>  |
|          | <b>Anhang 1: Angebotspakete im Mobilfunk</b>   | <b>91</b>  |
|          | <b>Anhang 2: Netzneutralität und ihre Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene</b>                   | <b>92</b>  |
|          | <b>Anhang 3: Ausgewählte Ansätze zur Messung von Internet-Verkehr</b>                                | <b>108</b> |
|          | <b>Anhang 4: Smartphone-Nutzung im Tagesverlauf</b>  | <b>110</b> |
|          | <b>Anhang 5: Bedeutung unterschiedlicher Netzmanagement-Techniken (2010)</b>                         | <b>111</b> |
|          | <b>Anhang 6: Synthesis of the Net neutrality debate relating to mobile networks</b>                  | <b>112</b> |
|          | <b>Anhang 7: Informationsbereitstellung durch Netzbetreiber in Großbritannien</b>                    | <b>113</b> |
|          | <b>Anhang 8: Kundensegmentierung nach unterschiedlichen Suchverhaltensmustern (Cube Matrix 2011)</b> | <b>115</b> |
|          | <b>Anhang 9: Bisherige Aktivitäten des BMWi mit Blick auf Netzneutralität</b>                        | <b>116</b> |

## Abbildungen

|               |  |    |
|---------------|--|----|
| Abbildung 1:  | Grundlegende Struktur und Elemente eines Mobilfunknetzes (3G)  | 6  |
| Abbildung 2:  | Konzeption von Quality of Service, Quality of Experience und Network Performance   | 11 |
| Abbildung 3:  | Mögliche Entwicklungslinien der künftigen Verkehrssteuerung  | 19 |
| Abbildung 4:  | Kontinuum von Einsatzfeldern des Traffic Management  | 20 |
| Abbildung 5:  | Funktionale Wertschöpfungskette „Multimediakommunikation“  | 25 |
| Abbildung 6:  | Economic Foreclosure: Beispiel Zugang zu Suchmaschinen   | 30 |
| Abbildung 7:  | Marktanteile* der deutschen Mobilfunknetzbetreiber im Endkundenmarkt (2001-Q3 2011)**  | 51 |
| Abbildung 8:  | Entwicklung des Anteils der Non-Voice-Umsätze an den Mobilfunkdienstumsätzen in Deutschland sowie entsprechende Entwicklung der Teilkomponenten SMS, MMS und Daten (2006-2011) | 52 |
| Abbildung 9:  | Mögliche zukünftige Preisdifferenzierung(smerkmale) im Mobilfunk   | 60 |
| Abbildung 10: | Sozio-demographische Merkmale mobiler Internetnutzer in Deutschland (2011)   | 66 |
| Abbildung 11: | Entwicklung des mobilen Datenverkehrs weltweit (2006-2015)   | 67 |
| Abbildung 12: | Globaler mobiler Datenverkehr nach Gerätetyp (2011-2016)   | 68 |
| Abbildung 13: | Mobile Internetnutzung in Deutschland nach Art der Anwendung (2011)  | 69 |
| Abbildung 14: | Entwicklung des globalen mobilen Datenverkehrs nach Diensten (2011-2016)   | 70 |
| Abbildung 15: | Zahlungsbereitschaft für mobilen Internetzugang in Deutschland (2011)  | 71 |
| Abbildung 16: | Zahlungsbereitschaft für Internet-Dienste in Deutschland (2011)  | 72 |
| Abbildung 17: | Zufriedenheit mit dem Mobilfunkanbieter in Deutschland (2011)  | 73 |
| Abbildung 18: | Gründe für Ärger mit dem Telefonanbieter in Deutschland (2011)   | 73 |

## Tabellen

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| Tabelle 1: | Wesentliche Entwicklungsschritte bei der Standardisierung im Mobilfunk   | 8   |
| Tabelle 2: | ARPU gesamt sowie ARPU für SMS/MMS und ARPU Daten nach Netzbetreibern in Deutschland (Absolutwerte und relative Werte in %), Q3 2011 | 53  |
| Tabelle 3: | Parameter der Preisdifferenzierung im deutschen Mobilfunkmarkt   | 56  |
| Tabelle 4: | Typische Flatrate („L“) für Smartphones in Deutschland   | 59  |
| Tabelle 5: | Konditionen für den Zugang zu OTT-VoIP-Diensten (z.B. Skype) in Deutschland  | 76  |
| Tabelle 6: | Nutzung von DPI bei deutschen Netzbetreibern - gemessen in Glasnost-Tests (Q1 2010)  | 108 |



## Zusammenfassung

Derzeit werden auf politischer, regulatorischer und marktlicher Ebene weltweit kontroverse Diskussionen über mögliche Herangehensweisen im Themenfeld „Netzneutralität“ geführt. Die vorliegende Studie adressiert ebenfalls dieses Thema, jedoch aus einer speziellen Perspektive. Konkret werden auf der Basis bisheriger Netzneutralitätsanalysen und -diskussionen für den Festnetzbereich die spezifischen Gegebenheiten und Entwicklungen im Mobilfunk analysiert. Wir widmen uns dem Kernthema der Studie zum einen generisch analytisch aus einer technischen, marktlich/wettbewerblichen und einer regulierungs-/wettbewerbspolitischen Perspektive. Zum anderen werden zentrale Aspekte der Diskussion am konkreten Beispiel des deutschen Mobilfunkmarktes empirisch untersucht. Die Studie basiert methodisch auf Desk Research und Experteninterviews (Provider, NRAs, Verbraucherschutzorganisationen).

Spezifische technische Eigenheiten im Mobilfunk sowie ein dynamischer technischer Fortschritt und die Standardisierung haben nachhaltige Auswirkungen auf Network Performance und QoS. Traffic Management im Mobilfunk ist grundsätzlich erforderlich für die effiziente Nutzung der Kapazitäten, Vermeidung von Congestion etc. und wird seit vielen Jahren praktiziert. Maßnahmen zur Verkehrslenkung seitens MNOs hatten bisher nur eine begrenzte marktliche bzw. wettbewerbspolitische Relevanz. Im Prinzip sind jedoch weit gehende Möglichkeiten zur Verkehrssteuerung (zielgerichtete Blockade von Applikationen / Anbietern; Verzögerung in Bezug auf Nutzung individueller Anbieter, Dienste, Nutzer; etc.) seitens MNOs gegeben. Im Übrigen ist künftig mit (stärker) qualitätsdifferenzierten Diensten im Mobilfunkbereich zu rechnen. Insgesamt sind also durchaus vermehrt Ansatzpunkte für Netzneutralitätsverletzungen denkbar. Durch Preis- und Produktgestaltung vorgenommene Zugangsbeschränkungen seitens MNOs sind nicht notwendig als Netzneutralitätsverletzung anzusehen; sie bedürfen vielmehr im Einzelfall einer fundierten ökonomischen Bewertung. Anlass für eine vertiefte Prüfung können insbesondere Einschränkungen bei solchen Diensten und Applikationen geben, die mit denen im Wettbewerb stehen, die MNOs selbst anbieten. Zugangsbeschränkungen und andere Aktivitäten von MNOs können Anzeichen für „Foreclosure“ sein (z.B. ein „raising rivals' costs“-Verhalten widerspiegeln). Für eine abschließende Bewertung (und evtl. Eingriffe) werden insbesondere die Wettbewerbsintensität und die Frage, inwieweit ein abgestimmtes Verhalten (Kollusion) vorliegt, zentral sein. Die Frage, inwieweit Endkunden und Inhalteanbieter Zahlungen an MNOs leisten sollten (wenn überhaupt), kann nicht aus sich heraus aus der „Zweiseitige Märkte“-Konstellation beantwortet werden. Sie hängt vielmehr von vielen Faktoren ab wie z.B. Elastizitäten (mit Blick auf Subscription und Nutzung) sowie von Externalitäten.

Im deutschen Mobilfunkmarkt ist mit Blick auf Verkehrslenkung bisher keine systematische Diskriminierung feststellbar; Netzneutralitätsaspekte sind vor allem im Hinblick auf eingeschränkte Zugangsmöglichkeiten zu VoIP-Applikationen berührt gewesen. Die gegenwärtige Praxis der Mobilfunknetzbetreiber könnte als reine Preisdifferenzierung bewertet werden, sofern funktionsfähiger Wettbewerb, ausreichende Transparenz und Wechselmöglichkeiten bestehen. Die Transparenz im deutschen Mobilfunkmarkt ist jedoch insbesondere aufgrund der Unübersichtlichkeit von Preis- und Produktinformationen und der fehlenden Angaben der MNOs zu den von ihnen eingesetzten Verkehrslenkungsmaßnahmen noch stark verbesserungsbedürftig. Zur Begrenzung von Netzneutralitätsproblemen könnte dann auch eine Festlegung von Mindestqualitätskriterien erforderlich sein.

## Summary

At present, possible approaches regarding “net neutrality” are discussed controversially at policy, regulatory and market level. Based on existing net neutrality analyses and discussions for fixed network this study analyses the specific situation and developments in the mobile market. The subject is worked on from a technical, a market/competition and a regulatory/competition policy perspective. Furthermore, empirical research – desk research and expert interviews with providers, NRAs, organisations for consumer protection) – enlightens central aspects of the discussion exemplified on the German mobile phone market.

Specific technical peculiarities of mobile services as well as a dynamic technical progress and standardisation do have sustainable effects on network performance and QoS. Traffic management is generally required for an efficient use of capacities, prevention of congestion, etc., and is practised since many years. Measures on traffic routing by MNOs such as intentional blocking of applications / providers, degrading of individual suppliers, services, users, etc. had only limited relevance so far, but could in principle be used. Incidentally (more) quality differentiated services in the mobile network can be anticipated. All in all, one can think of a number of possible starting points for net neutrality injuries. Not necessarily to be regarded as such are access restrictions through MNOs in terms of pricing and product development; these do need substantiated economic evaluation on a case-by-case basis. Services and applications competitive to those offered by MNOs may give reason for an intensive examination. Access restrictions and other activities of MNOs could be signs for “foreclosure” (e.g. mirror a “raising rivals’ costs” behaviour). Especially the intensity of competition and the question, if and to what extent there is collusion, will be of utmost importance to the final evaluation. To what extent (if at all) end customers and content providers should make payments to MNOs cannot only be answered by the two-sided market analysis. This rather depends on multiple factors such as e.g. elasticities (with a view to both subscription and use) as well as externalities.

The German mobile network does not show a systematic discrimination with regards to traffic management; only limited access to VoIP-applications touches aspects of net neutrality. The present practice of mobile network operators could be seen as simple price differentiation as long as functional competition, sufficient transparency and low barriers to switching operators are present. However, the transparency in the German mobile market needs to be improved with respect to price and product information as well as MNOs’ traffic management practices. In order to limit net neutrality problems, the definition of minimum quality criteria might then be required.

## Abkürzungsverzeichnis

|          |   |
|----------|---|
| 3GPP     | 3rd Generation Partnership Project  |
| ARPU     | Average Revenue per User  |
| BBUs     | Baseband Units  |
| BEREC    | Body of European Regulators for Electronic Communications;<br>siehe auch GEREK                |
| BITKOM   | Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und<br>neue Medien e.V.               |
| BMBF     | Bundesministerium für Bildung und Forschung   |
| BMWi     | Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie  |
| BNetzA   | Bundesnetzagentur   |
| BSG      | Broadband Stakeholder Group   |
| CDN      | Content Delivery Network  |
| C-RAN    | Cloud Radio Access Networks   |
| CRD      | Citizens Right Directive  |
| DiffServ | Differentiated Services   |
| DPI      | Deep Packet Inspection  |
| DTAG     | Deutsche Telekom AG   |
| EETT     | Hellenic Telecommunications & Post Commission (Griechenland)                                  |
| EU       | Europäische Union   |
| FCC      | Federal Communications Commission   |
| FCC      | Federal Trade Commission  |
| FDP      | Freie Demokratische Partei  |
| FTP      | File Transfer Protocol  |
| FTTA     | Fiber to the Antenna  |
| GEREK    | Gremium Europäischer Regulierungsstellen für elektronische<br>Kommunikation; siehe auch BEREC |
| GGSN     | Gateway GPRS Support Node   |
| GPRS     | General Packet Radio Service  |
| HSPA     | High Speed Packet Access  |
| IMS      | IP Multimedia Subsystem   |
| IP       | Internet Protokoll  |
| IPTV     | IP TV (Fernsehen über das Internet)   |
| ISP      | Internet Service Provider   |
| IT       | Informationstechnik   |
| KFI      | Key Facts Indicator   |
| LLU      | Local Loop Unbundling   |
| LTE      | Long Term Evolution   |
| M2M      | Machine to Machine  |

|          |  |
|----------|--|
| MB       | Megabyte                                   |
| MMS      | Multimedia Messaging Service               |
| MNO      | Mobile Network Operator                    |
| MPLS     | Multiprotocol Label Switching              |
| MSC      | Mobile Switching Center (gateway),         |
| NRA      | National Regulatory Authority              |
| OFCOM    | Office of Communications (UK)              |
| OTT      | Over the Top                               |
| P2P      | Peer to Peer                               |
| PCRF     | Policy and Charging Rules Function         |
| PSTN     | Public Switched Telephone Network          |
| QoE      | Quality of Experience                      |
| QoS      | Quality of Service                         |
| RAN      | Radio Access Network                       |
| RBS      | Radio Base Station (Node B)                |
| RCS-e    | Rich Communications Suite enhanced         |
| RNC      | Radio Network Controller                   |
| RNS      | Radio Network Subsystem                    |
| ROI      | Return on Investment                       |
| RRH      | Remote Radio Heads                         |
| RRUs     | Radio Remote Units                         |
| RSVP     | Rapid Serial Visual Presentation           |
| SDM      | Subscriber Data Management                 |
| SGSN     | Serving GPRS Support Node                  |
| SIM      | Subscriber Identity Module                 |
| SLA      | Service-Level-Agreement                    |
| SMS      | Short Messaging Service                    |
| TDM      | Time Division Multiplexing                 |
| TKG      | Telekommunikationsgesetz                   |
| TV       | Television, Fernsehen                      |
| UMTS     | Universal Mobile Telecommunications System |
| VDSL     | Very High Speed Digital Subscriber Line    |
| VLR/ HLR | Visitor/Home Location Register,            |
| VNI      | Visual Networking Index                    |
| VoIP     | Voice over IP                              |
| VPN      | Virtual Private Network                    |
| WtP      | Willingness to Pay                         |

## 1 Einleitung

Auf politischer Ebene, unter Marktteilnehmern und auf wissenschaftlicher Ebene wird in den vergangenen Jahren intensiv über die Erhaltung eines „offenen“ und „neutralen“ Internets diskutiert. Diese Eigenschaften werden vielfach als die entscheidenden Faktoren für Internet bezogene Investitionen und Innovationen (mit Blick auf sowohl Infrastruktur als auch Dienste und Applikationen), soziale Teilhabe an der Wissensgesellschaft und (Meinungs-)Freiheit, Demokratie sowie „Gleichheit“ angesehen.

Der Begriff „Netzneutralität“ wird dabei in den Diskussionen sehr unterschiedlich aufgefasst und spiegelt ein breites Feld von als relevant erachteten Themen und Interessen wider. In der Tat sind a priori ein Fülle von möglichen Fällen von Netzneutralitätsverletzungen denkbar. Diese könnten z.B. gegeben sein, wenn ein vertikal integrierter Netzbetreiber/ISP:

- für die Erreichbarkeit bestimmter Internet-Dienste und -Applikationen eine Priorisierung gegenüber anderen vorsieht,
- eine Zuzahlung erhebt, wenn ein Endkunde Zugang zu bestimmten Internet-Diensten und -Applikationen verlangt und dafür eine „bessere“ als die Standard-Performance bereit gestellt haben möchte,
- nur Zugang zu (vertraglich) mit ihm verbundenen Internet-Diensten und Applikationen erlaubt und den Zugang zu anderen blockiert oder verlangsamt,
- für die Nutzung bestimmter Internet-Dienste und Applikationen oder bestimmter, verbundener Geräte Zuzahlungen erhebt,
- von vornherein die Nutzung bestimmter Internet-Dienste und -Applikationen oder bestimmter verbundener Geräte unterbindet, insbesondere wenn diese Internet-Dienste und Applikationen oder Geräte mit Angeboten im Wettbewerb stehen, die der integrierte ISP selbst anbietet,
- „Zahlstellen“ errichtet, um von nicht mit ihm (vertraglich) verbundenen Inhalte-, Dienste- und Applikationsanbietern Zuzahlungen zu verlangen, damit die Inhalte die Endkunden des integrierten ISP's erreichen,
- im Falle von Netzengpässen oder Netzüberlastungen bestimmte Anwendungen priorisiert und andere verzögert.

Insgesamt lässt sich die Netzneutralitätsthematik damit zumindest aus drei unterschiedlichen Perspektiven adressieren:

- Technische Perspektive,
- Ökonomische Perspektive,
- Verbraucher orientierte Perspektive.

Mit Blick auf die technische Perspektive trifft man häufiger eine sehr weitgehende Sicht der Netzneutralität in Diskussionen an: diese stellt darauf ab, dass alle Datenpakete absolut identisch zu behandeln sind. Diese Sichtweise vernachlässigt aber die schlichte Tatsache, dass unterschiedliche Internet Applikationen unterschiedliche Performance Anforderungen haben. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass Qualitätsdifferenzierung bzw. Priorisierung von Verkehr im Internet lang zurückreichende Wurzeln hat, die mehr als 30 Jahre zurückreichen.<sup>1</sup> In der Tat sind Qualitätsdifferenzierung bzw. Priorisierung von Verkehr in vielfacher Weise von großen Internet Service Providern seit der Privatisierung des Internet in 1995 implementiert worden.<sup>2</sup> Ein striktes Verbot einer Qualitätsdifferenzierung würde deshalb Wohlfahrtsverluste sowohl für Netzbetreiber als auch für Endkunden bedeuten. Im Rahmen der Netzneutralitätsdiskussion hat sich jedoch als vorherrschende Meinung herausgebildet, dass ein gewisses Maß an Verkehrslenkung unumgänglich ist. Dabei stellt jedoch die Beantwortung der Frage, *welche* Verkehrslenkungsmaßnahmen konkret als „akzeptabel“ definiert werden können, eine große Herausforderung dar.<sup>3</sup>

Aus ökonomischer Sicht stehen bei der Netzneutralitätsdiskussion Aspekte mit Blick auf Markt(struktur) und Wettbewerb im Fokus. Hierbei haben mögliche Auswirkungen von Eingriffen in den Internetverkehr durch (vertikal integrierte) Netzbetreiber/ISPs eine besondere Bedeutung. In diesem Zusammenhang spielt der Plattform-Charakter der Bereitstellung von Internet Diensten und Applikationen eine wichtige Rolle. Eine Extremposition bei Eingriffen in den Verkehr wäre hierbei, *alle* Formen der Differenzierung ohne Unterscheidung als unzulässig anzusehen. Im Kern geht es jedoch darum, wettbewerbswidrige und diskriminierende Differenzierungs- und Verhaltensformen bei der Übertragung des Internetverkehrs zu identifizieren, die als bedenklich für die Netzneutralität bzw. diese verletzend angesehen werden können.<sup>4</sup> Anders gesagt steht die Frage nach den Bedingungen, unter denen eine Ungleichbehandlung von Datenpaketen grundsätzlich akzeptabel ist und was rechtfertigende sachliche Gründe hierfür wären, im Vordergrund.<sup>5</sup>

Die Verbraucher-orientierte Perspektive fokussiert bei der Auseinandersetzung um Netzneutralität auf die freie Wahl der Endkunden beim Zugang zu Inhalten, Diensten oder Applikationen. In diesem Zusammenhang spielen auch die Preisgestaltung und die Qualität des Zugangs eine Rolle.

---

<sup>1</sup> Vgl. hierzu ausführlicher Abschnitt 2.4.1.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu auch Abschnitt 2.4.1. Es wird zuweilen behauptet, dass Qualitätsdifferenzierung dem „Ende-zu-Ende“-Prinzip zuwider laufen würde. Dies ist aber nicht richtig, denn die originären Ausführungen zum „Ende-zu-Ende“-Prinzip (vgl. Saltzer, Clark und Reed (1984) sowie Reed, Saltzer und Clark (1998)) bedienen sich in keiner Weise dieses Arguments. Im Übrigen ist festzuhalten, dass einer der Verfasser des „Ende-zu-Ende“-Prinzips (Clark) seit langem ein führender Verfechter von Qualitätsdifferenzierung ist.

<sup>3</sup> Vgl. dazu z. B. Marcus et al (2011), S. 18.

<sup>4</sup> Vgl. Marcus et al. (2011), S. 17f.

<sup>5</sup> Vgl. z.B. Deutscher Bundestag (2011a), S. 5.

Vor dem Hintergrund dieser Gegebenheiten und Entwicklungen ist es deshalb nicht verwunderlich, dass sich Wirtschaftspolitik und Regulierungsbehörden in vielen Ländern der Welt gegenwärtig mit dem regulatorischen Handlungsbedarf zur Sicherung der Netzneutralität befassen.

„Netzneutralität“ spielt in den letzten Jahren ebenfalls eine besondere Rolle in der wissenschaftlichen Diskussion. Stellvertretend für viele andere sei hier verwiesen auf (in alphabetischer Reihenfolge des Erstautors) Brenner et al. (2008), Brito et al. (2010), Economides und Hermalin (2012), Economides und Tag (2012), Haucap (2011), Kruse (2008), Marcus et al. (2011), Marsden (2010) sowie Spies und Ufer (2010).

Sowohl die politische und regulatorische als auch die akademische Diskussion um Netzneutralität weist keinen spezifischen Bezug zum Mobilfunk auf, sondern wird vorwiegend netzübergreifend geführt. Die Frage nach Unterschieden zwischen Mobilfunk und Festnetz wurde zwar immer wieder am Rande diskutiert<sup>6</sup>, ist jedoch bisher nicht eingehender untersucht worden. So erklärt sich der spezifische Fokus der vorliegenden Studie: sie rekurriert auf das Themenfeld Netzneutralität insbesondere mit Blick auf den Mobilfunk(markt).

Die Studie widmet sich diesem Schwerpunkt sowohl aus einer generischen (zwar Mobilfunk-spezifischen aber nicht auf einen konkreten geografischen Markt abstellend) als auch einer Markt-spezifischen Perspektive. Generisch werden in der Studie insbesondere die Ebenen Technik sowie Markt, Wettbewerb und Regulierung analysiert. Die Markt-spezifische Perspektive richtet konkret den Blick auf den deutschen Mobilfunkmarkt. Darüber hinaus nimmt die Analyse Bezug auf die rechtlich regulatorischen Rahmenbedingungen (in Europa und in Deutschland). Insgesamt zielt die Analyse auch darauf ab, spezifische Unterschiede zwischen Mobilfunk und Festnetz im Hinblick auf ihre Relevanz für Netzneutralitätsaspekte – so sie denn bestehen – zu identifizieren.

Die Studie schließt bewusst einen Aspekt der Netzneutralität aus den Betrachtungen aus. Dabei geht es um Fragen im Zusammenhang mit Demokratie, Gleichheit, Meinungsfreiheit und Datenschutz: Diese haben in der öffentlichen und politischen Diskussion um Netzneutralität (zu Recht) ebenso einen hohen Stellenwert wie die oben genannten Schwerpunkte. Sie erfordern jedoch eine differenzierte Bewertung aus rechtlicher und politischer Perspektive, die den (methodischen und sachlichen) Rahmen der Studie sprengen würde.

Insgesamt fokussiert die vorliegende Studie auf die folgenden Fragen:

- Welche grundlegenden technischen Charakteristika kennzeichnen das Mobilfunknetz?

---

<sup>6</sup> Sie wurde sie z.B. im Rahmen der Konsultation der Europäischen Kommission und bei der Befragung der Projektgruppe Netzneutralität des Deutschen Bundestags gestellt.

- Welche Konzepte zur Bewertung der Qualität von Netzdienstleistungen gibt es? Welche Rolle spielt Qualitätsdifferenzierung im Mobilfunk? Welche Funktionen, Aufgaben und Ziele hat Traffic Management im Mobilfunk?
- Welche theoretischen ökonomischen Ansätze können einen Erklärungsbeitrag zu Netzneutralitätsaspekten im Mobilfunk leisten? Was sind mögliche Netzneutralitätsverletzungen im Mobilfunk?
- Welche Regulierungskonzepte zur Sicherung der Netzneutralität gibt es? Wie ist der regulatorische Rahmen auf europäischer Ebene und in Deutschland ausgestaltet?
- Wie ist die Marktsituation im deutschen Mobilfunkmarkt? Welche Rolle spielen Netzneutralitätsverletzungen im deutschen Mobilfunkmarkt?

Die Studie ist vorwiegend auf der Basis von Desk Research durchgeführt worden. Ergänzend sind ausgewählte Marktteilnehmer und Experten<sup>7</sup> befragt worden, um zusätzliche Informationen zu gewinnen und einzelne Aspekte kritisch zu hinterfragen.

Die Studie ist wie folgt gegliedert. In Kapitel 2 widmen wir uns technologischen Aspekten im Zusammenhang mit Netzneutralität. Kapitel 3 fokussiert entsprechend auf die relevanten ökonomischen Aspekte. Kapitel 4 befasst sich mit den Rahmenbedingungen für „Netzneutralität“ auf europäischer Ebene und stellt konkrete Regelungen in ausgewählten Ländern vor. In Kapitel 5 stellen wir unsere Analysen mit Blick auf den deutschen Mobilfunkmarkt vor. Kapitel 6 schließlich enthält die Zusammenfassung und Schlussfolgerungen unserer Untersuchungen. In insgesamt 8 Anhängen werden darüber hinaus ergänzende Informationen zu einzelnen Themenbereichen gegeben.

---

<sup>7</sup> Es sind Vertreter von Content Providern, Verbraucherverbänden, Wissenschaft und Regulierungsbehörden interviewt worden.

## 2 Technologische Aspekte im Zusammenhang mit Netzneutralität

Viele der thematischen Schwerpunkte in der Diskussion um Netzneutralität haben eine mehr oder weniger ausgeprägte Entsprechung zu technischen Aspekten des Netzbetriebs bzw. der Bereitstellung von Diensten und Applikationen für Endnutzer.

In diesem Kapitel steht daher der durch die heutigen technischen Gegebenheiten bzw. entsprechende absehbare zukünftige technische Entwicklungen vorgegebene Handlungsspielraum von Mobilfunknetzbetreibern im Vordergrund der Analyse. Konkret geht es insbesondere um Gestaltungsmöglichkeiten für Netzbetreiber mit Blick auf Performance, Effizienz und „Customer Experience“.<sup>8</sup> Dies führt dann unmittelbar auch zu den technischen Möglichkeiten, Anwendungen/Inhalte in bestimmter Weise zu verzögern, zu priorisieren oder zu blockieren bzw. spezifische „Qualitätsaspekte“ in Netzen zu implementieren. Dies mag wiederum möglicherweise zur Diskriminierung von anderen Anbietern oder Anwendungen/Inhalten führen.

Im Folgenden stellen wir erstens die grundlegenden Strukturmerkmale eines Mobilfunknetzes vor und wir geben einen Überblick über die bisherigen Standardisierungsschritte im Mobilfunk (Abschnitt 2.1). Zweitens gehen wir kurz auf die Besonderheiten der „Qualität“ in IP-Netzen ein (Abschnitt 2.2). Drittens adressieren wir die Themenfelder Network Performance, Quality of Service, Quality of Experience mit konkretem Bezug auf den Mobilfunk (Abschnitt 2.3). Viertens widmen wir uns dem „Traffic Management“ im Mobilfunk (Abschnitt 2.4).<sup>9</sup>

### 2.1 Grundlegende Charakteristika eines Mobilfunknetzes

#### 2.1.1 Strukturmerkmale eines Mobilfunknetzes

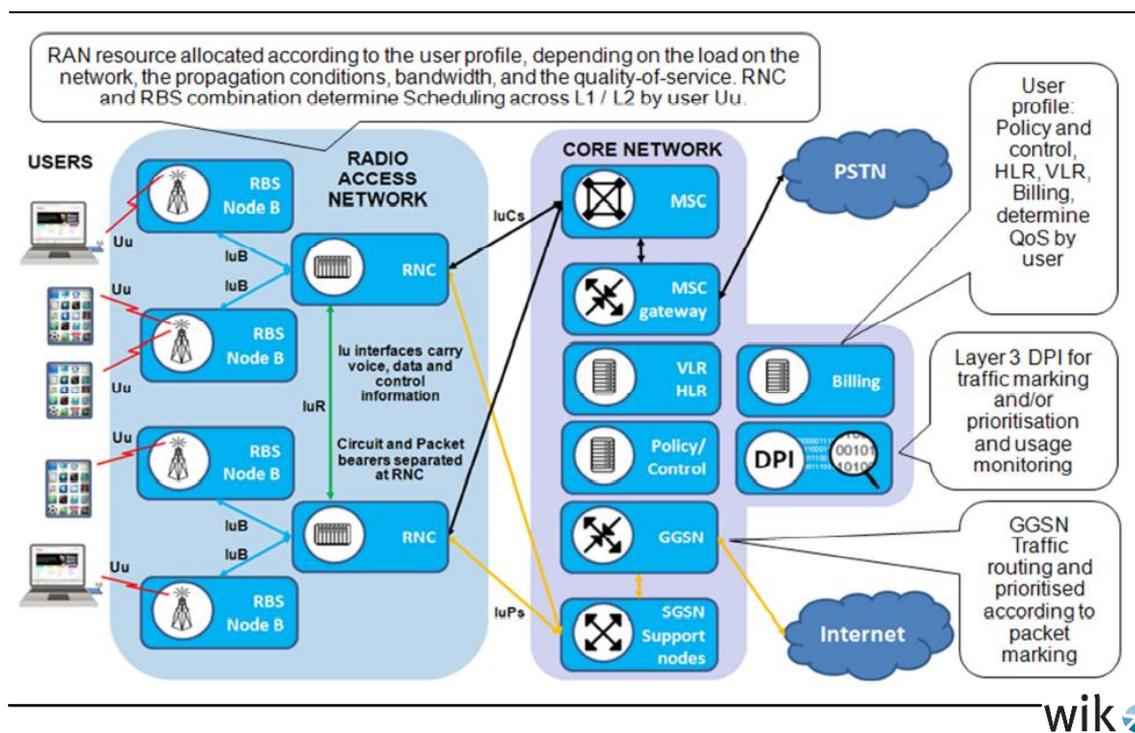
Wir beginnen unsere Betrachtungen mit einem kurzen Überblick über Struktur und Elemente eines Mobilfunknetzes. Ein *typisches 3G-Mobilfunknetz* besteht zum einen aus einem funkgestützten Anschlussnetz, dem *Radio Access Network (RAN)* und zum anderen aus einem festnetzgestützten Teil, dem *Kernnetz (Core Network, CN)* (siehe Abbildung 1).

---

<sup>8</sup> Dahinter dürften neben Kosten- und Wettbewerbsaspekten auch die Erwartung von Endkunden stehen, dass die Evolution der Technologie auch zureichende Quality of Service bzw. Quality of Experience mit sich bringt. Für Netzbetreiber ergibt sich damit die Herausforderung, diesen Kundenerwartungen in einer Zeit der Migration zu mobilem Internetzugang und entsprechend ansteigendem Verkehrsvolumen zu begegnen.

<sup>9</sup> Der Handlungsspielraum eines Mobilfunknetzbetreibers ist sui generis durch das ihm zur Verfügung stehende Frequenzspektrum begrenzt. In der vorliegenden Studie werden jedoch Fragen der Frequenzpolitik und -zuweisung bzw. der (effizienten) Spektrumsnutzung nicht behandelt, weil sie für das konkrete Thema ausgeklammert werden können.

Abbildung 1: Grundlegende Struktur und Elemente eines Mobilfunknetzes (3G)



Abkürzungen:

UMTS Interface between User Equipment and RBS/Node B  
 RBS: Radio Base Station (Node B)  
 RNC: Radio Network Controller  
 MSC: Mobile Switching Center (gateway),  
 VLR/ HLR: =Visitor/Home Location Register,  
 GGSN: Gateway GPRS Support Node,  
 SGSN: Serving GPRS Support Node  
 DPI Deep Packet Inspection  
 IuB-; IuC-, IuP-; IuR- Schnittstellen

Quelle: Klein et al. (2011), S. 73.

Im Mobilfunkanschlussnetz (3G) wird ein mobiles Zugangsgerät des Endkunden per Funk mit der nächstgelegenen Basisstation verbunden. Der Verkehr von mehreren Basisstationen wird in einem Radio Network Controller (RNC) zusammengeführt, der die Aufgabe der Verwaltung der angeschlossenen „Node Bs“ und deren Funkressourcen übernimmt (insbesondere Kontrolle der Sendeleistung und Handover, d.h. Koordination der Zellwechsel). Basisstationen und RNC bilden zusammen das Radio Network Subsystem (RNS).

RNCs sind über eine entsprechende IuC-Schnittstelle mit einem Mobile Switching Center (MSC) verbunden. Für GPRS-(und damit paket-) basierte Kommunikation erfolgt über die IuP-Schnittstelle eine Verbindung zum Serving GPRS Support Node (SGSN).

Die Verbindung zwischen Radio Access Network und Core Network (Backhaul) kann funkgestützt, aber auch festnetzgestützt (Kupferkabel, Glasfaser) realisiert werden. Die

Backhaul-Anbindung wird in jüngster Zeit zunehmend von der TDM (Time Division Multiplexing)-Technologie auf Ethernet umgestellt.

Mobile Switching Center (MSC) übernehmen im UMTS-Netz zum einen ähnliche Aufgaben wie ein Switching Center im PSTN. Zum anderen sind dies Aufgaben im Hinblick auf z.B. Registrierung, Authentifizierung und Call Routing. Ein MSC wird dabei durch spezifische Datenbanken unterstützt. Dabei sind insbesondere das Home Location Register (HLR) und das Visitor Location Register (VLR) zu erwähnen. Diese Datenbanken werden vom MSC abgerufen in Abhängigkeit davon, ob sich der Endnutzer in seiner Home Area befindet (HLR wird abgerufen) oder ob Roaming vorliegt (VLR wird abgerufen). Das HLR enthält die wesentlichen administrativen Informationen über den Endkunden und seinen aktuellen Aufenthaltsort. Falls das VLR abgerufen wird, erstellt dieses ein temporäres Nutzerprofil, indem es die benötigten Informationen aus dem HLR des roamenden Endnutzers abrufen.

Über entsprechende Gateways erfolgen im Kernnetz sodann die Verbindungen zum PSTN bzw. zum Internet.

### 2.1.2 Die Entwicklung der Mobilfunkstandards

In diesem Abschnitt widmen wir uns den technischen Entwicklungslinien im Mobilfunk, wie sie sich über die wesentlichen Standardisierungsschritte ergeben haben. Wir beziehen uns hierbei auf Sauter (2011).

Die wesentlichen Entwicklungsschritte bei der Standardisierung im Mobilfunk sind in Tabelle 1 überblicksartig dargestellt.

Die dargestellten Entwicklungsschritte bei der Standardisierung im Mobilfunk spiegeln umfassende Änderungen mit Blick auf z.B. Komplexität, Performance und Zuverlässigkeit der Netze wider. Ohne hier auf die technischen Einzelheiten weiter einzugehen, werden damit auch Facetten berührt, die im Zusammenhang mit dem Thema der vorliegenden Studie relevant sind. Dazu zählen insbesondere

- der Übergang zur Paketvermittlung (mit den generellen Implikationen für IP-Verkehr (vgl. Abschnitt 2.2));
- die massive Vergrößerung der zur Verfügung stehenden Bandbreiten pro Zelle/pro User bzw. die entsprechenden erreichbaren Datenraten; in diesem Zusammenhang sind bei allen Mobilfunkstandards die theoretisch maximal möglichen Datenraten und die unter realen physikalischen Übertragungsbedingungen unter Berücksichtigung von ökonomischen Randbedingungen tatsächlich erreichbaren Datenraten zu unterscheiden<sup>10</sup>;

---

<sup>10</sup> Büllingen et al. (2006) weisen darauf hin, dass generell für die verschiedenen Systemstandards gilt, dass die in einem ausgelasteten Netz verfügbare Summendatenrate sich um Faktoren von der theoretisch verfügbaren unterscheiden kann. Büllingen et al. (2006, S. 15 f.) berichten z.B., dass die Mitte

- die „bessere“ Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Frequenzspektrums (Verbesserung der spektralen Effizienz (Bandbreiteneffizienz) in einer Zelle)<sup>11</sup>.

Tabelle 1: Wesentliche Entwicklungsschritte bei der Standardisierung im Mobilfunk

|  |   |
|--|---|
| 2G   | primär Sprache, „Kanäle“  |
| 2.5 G  | Edge etc., schon paketvermittelt  |
| Gemeinsames GSM/UMTS Netz<br>3GPP Release 99 |   |
| 3GPP Release 4                               | mit dem Fokus auf „Bearer Independant Core Network“ <sup>12</sup>   |
| 3GPP Release 5                               | IP Multimedia Subsystem (IMS) und HSDPA <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hier erfolgt ein weiterer Schritt in Richtung All-IP</li> <li>➤ Sprachverbindungen können Ende-zu Ende IP-basiert realisiert werden</li> </ul>   |
| 3GPP Release 6                               | HSUPA   |
| 3GPP Release 7                               | HSPA+ und Continuous Packet Connectivity (CPC) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erhöhung der maximal möglichen Downlink-Geschwindigkeit (mehrere Antennen, MIMO; 64 Quadrature Amplitude Modulation (64QAM))</li> <li>➤ Mit CPC ist insbesondere eine Reduzierung der Stromaufnahme in Endgeräten verbunden (bis dato brauchte das Netz „Zeit“, um Endgeräte bei Übertragungspausen in Schlafzustand zu versetzen)</li> <li>➤ Schnellerer Wechsel aus diversen stromreduzierenden Zuständen in einen schnellen Übertragungszustand (geringere Verzögerungszeit für Endnutzer bei Wiederaufnahme des Betriebs).</li> </ul> |
| 3GPP Release 8                               | LTE, HSPA+, Verbesserungen und Femtozellen  |
| 3GPP Release 9                               | aus Sicht von LTE hauptsächlich ein Maintenance Release   |
| 3GPP Release 10                              | LTE Advanced  |

des letzten Jahrzehnts eingesetzten UMTS-FDD-Systeme theoretische Datendurchsätze von bis zu 5,616 Mbit/s je Zelle möglich machten (Annahme: keine Kanalcodierung, Spreizfaktor 4, 3 parallele Spreizcodes). Bei einer Frequenzbandbreite von 5 MHz würde dies einer spektralen Effizienz (siehe weiter unten) von 1,1232 bit/s/Hz entsprechen. Sie führen jedoch weiter aus, dass eingehende theoretische Untersuchungen nur eine mittlere spektrale Effizienz von höchstens 0,3 bit/s/Hz in voll ausgelasteten Netzen ergeben hätten. Dies würde einer Summendatenrate von 1,5 Mbit/s entsprechen, die auf sämtliche Nutzer aufzuteilen ist. Büllingen et al. weisen deshalb darauf hin, dass es unter Umständen aus ökonomischen Gründen sinnvoll sei, die einem Nutzer maximal zur Verfügung stehende Datenrate zu begrenzen: so werde bei steigender Nutzerzahl im (damalig eingesetzten) UMTS-System die Summendatenrate entsprechend auf die Nutzer aufgeteilt, so dass z.B. 10 Nutzer mit 150 kbit/s bedient werden könnten.

- 11** Büllingen et al. (2006) unterstreichen, dass der Begriff der spektralen Effizienz in der Literatur nicht eindeutig definiert sei. Generell charakterisiert er, wie effektiv die jeweilige Übertragungstechnik das ihr zur Verfügung stehende Frequenzspektrum nutzt, also wie viele Nutz-Daten auf einem Frequenzkanal einer gewissen Frequenzbandbreite übertragen werden können. Die spektrale Effizienz wird bei zellularen Systemen in kbit/s/Hz/Zelle angegeben; sie misst also das Verhältnis von Datenübertragungsrate (kbit/s) und Frequenz-Bandbreite eines Signals (Hertz) in einer Zelle. Die Verbesserung der spektralen Effizienz führt vereinfacht gesagt dazu, dass sich die Zahl der Nutzer bzw. Dienste, die in einem gegebenen geografischen Gebiet gleichzeitig über die gegebene Bandbreite unterstützt werden, erhöht.
- 12** Anders als im Release 99 werden leitungsvermittelte Dienste im Kernnetz nicht mehr über 64 Kbps Zeitschlitze übertragen, sondern auf IP-Ebene. Dies führt insbesondere dazu, die Funktionalitäten des Mobile Switching Centers (MSC) insoweit aufzuteilen, als ein MSC-Server für die Signalisierung und ein MSC-Gateway für die eigentliche (Nutz)Datenverbindung verantwortlich sind.

Wie oben angedeutet, wird mit 3GPP Release 5 IMS für den Mobilfunk relevant. Der tatsächliche IMS-Einsatz im Mobilfunk scheint bisher jedoch noch nicht sehr weit fortgeschritten zu sein: Signifikante Einsatzfelder sind insbesondere bei NTT DoCoMo und SK Telecom (Korea) sowie bei Vodafone und A1 Telekom Austria für Geschäftskundendienste festzustellen. Die IMS-Hauptentwicklungen liegen jedoch bisher wohl im Festnetzbereich.<sup>13</sup>

Für die Zukunft sind weitere technische Entwicklungen absehbar, die Implikationen für Performance, Effizienz und Qualität in einem Mobilfunknetz haben. Hier ist z.B. an Cloud Radio Access Networks (C-RAN) zu denken, die heute vermehrt in das Blickfeld geraten. C-RANs stellen einen speziellen Ansatz dar für eine größere Abdeckung und Kapazität pro Subscriber. Vereinfacht gesagt sollen die heutigen Basisstation-Funktionalitäten physisch getrennt werden in „baseband units (BBUs)“ und „radio remote units (RRUs)“ (auch „remote radio heads (RRH)“ genannt). Die komplexen BBUs von verschiedenen Zellen sollen dann zentralisiert in einer Lokation untergebracht werden (in einem „Base Station Hotel“) während die RRU Funktionalitäten „näher zum Kunden hin“ platziert werden. RRUs sollen typischerweise über Glasfaser angebunden werden, ähnlich wie bei „cloud computing“ (fiber front-haul, fiber to the antenna (FTTA)).<sup>14</sup>

## 2.2 „Qualität“ in IP-Netzen<sup>15</sup>

IP basierte Kommunikation zwischen einer Quelle und einer Senke beruht auf der „Beförderung“ von IP Paketen (Datagramme), die auf ihrem Weg (in der Regel) verschiedene Punkt-zu-Punkt Abschnitte („hops“) durchlaufen. Jeder dieser „hops“ trägt zu der Gesamtzeit bei, die ein Paket benötigt um den Weg von der Quelle zur Senke zu durchlaufen.

Zentrale Performance Parameter für jeden „hop“ eines IP-Netzes sind:

- Bandbreite: die Gesamtzahl an Bits, die ein gegebener Übertragungsabschnitt befördern kann;
- Verzögerung mit Blick auf die Ausbreitung (propagation delay): Die Zeit, die ein Paket für die Beförderung über einen gegebenen Übertragungsabschnitt benötigt in Abhängigkeit von der Länge aller Übertragungsabschnitte sowie der Lichtgeschwindigkeit;
- Verzögerung mit Blick auf die Weiterbeförderung (queuing delay): Die (durchschnittliche) Zeit, die ein Paket auf die „Weiterbeförderung“ warten muss; insgesamt sind sowohl die durchschnittliche Verzögerung (average delay) als auch die Variabilität (Schwankungen) der Verzögerung über die Zeit (jitter) relevant, weil beide zugleich ein Konfidenzintervall für die erwartete Zeit definieren, in der ein Paket seinen Bestimmungsort erreicht.

---

<sup>13</sup> Vgl. Rubenstein (2011).

<sup>14</sup> Vgl. zum C-RAN-Ansatz z.B. Gupta et al. (2009) (IBM-Ansatz) oder Flanagan (2011) (Texas Instruments-Ansatz).

<sup>15</sup> Wir folgen hier weitgehend Marcus, Nooren, Cave und Carter (2011).

- Paketverlust (packet loss): die Wahrscheinlichkeit, dass ein IP-Paket überhaupt nicht das vorgesehene Ziel erreicht. Paketverluste können z.B. an Übertragungsfehlern liegen, wiewohl solche Fehler in modernen Glasfasernetzen ziemlich selten sind. Viel häufiger ist aber der Fall, dass ein Paketverlust auftritt, weil die Zahl der Pakete, die an einer bestimmten Netzstelle auf die „Weiterbeförderung“ warten, größer ist als die verfügbare Speicherkapazität an dieser Stelle (buffers; „Puffer“).

Das IP-Protokoll war ursprünglich für die Übertragung von Daten entwickelt worden, d.h. es war nicht auf Video- oder Sprachübertragung ausgerichtet. Wie die oben definierten Konzepte nahe legen, kann es in IP-Netzen zu Verzögerungen bzw. Paketverlusten kommen, wenn nicht ausreichend Kapazität vorhanden ist. Für viele Dienste wie z.B. E-Mail oder File Sharing sind Verzögerungen (Delay) und/oder Paketverluste akzeptabel, weil Endkunden gar keine unmittelbare „Zustellung“ erwarten.

Andere (Echtzeit-kritische)Dienste sind jedoch mehr oder weniger empfindlich gegenüber Delay, Jitter bzw. Paketverlust. Ein wichtiges Beispiel ist VoIP. VoIP verlangt zwar keine „hohen“ Bandbreiten, wesentlich sind aber evtl. auftretende Verzögerungen. In der Tat führt für das menschliche Ohr bei der Sprachkommunikation eine Verzögerung bis zu etwa 150 Millisekunden (für den Weg von der Quelle zur Senke) zu keiner nennenswerten Qualitätseinbuße. Jenseits dieses Schwellwertes treten jedoch die Qualität mehr oder weniger stark beeinflussende Echo-Effekte auf (wie man sie vor einigen Dekaden z.B. bei der Transatlantik-Kommunikation her kannte). Bei der Videokommunikation können aufgrund von Verzögerungen und/oder Paketverlusten z.B. Bildstillstand, „Schnee“ o. ä. Effekte auftreten.

### 2.3 Network Performance, Quality of Service, Quality of Experience

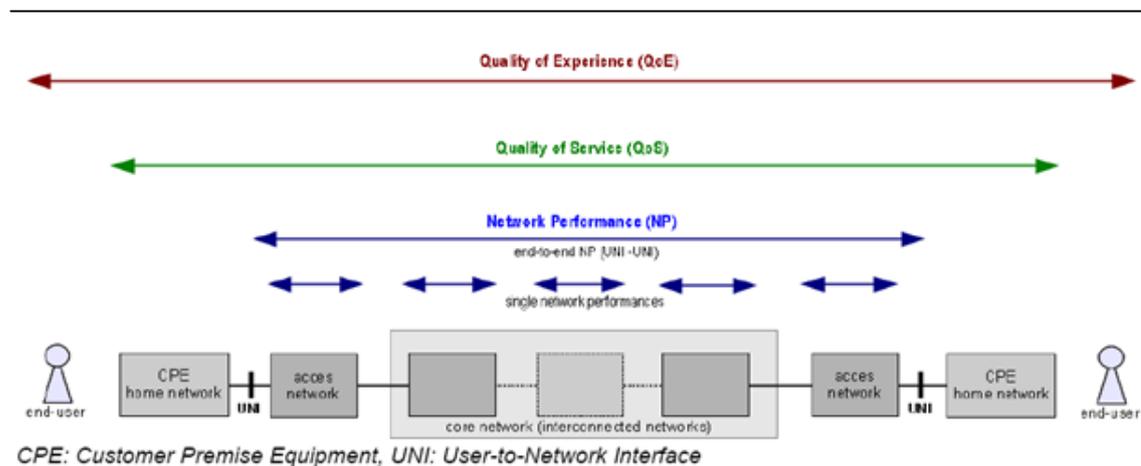
Aspekte der „Qualität“ haben eine zentrale Bedeutung für die Netzneutralität-Thematik. Dies wird z.B. deutlich, wenn Mobilfunknetzbetreiber die Einführung von Qualitätsklassen zur „besseren“ Übertragung bestimmter Dienste ins Auge fassen. Mit Blick auf Netzneutralität schwingt dabei sofort die Befürchtung mit, dass eine solche Entwicklung zu einer Verschlechterung des „Best Effort“-Internet (Zugangs) führt. Qualitätsaspekte und Mindestqualitätsstandards beschäftigen derzeit auch BEREC; vgl. Abschnitt 4.1.

Für die Beurteilung der „Qualität“ einer Kommunikationsverbindung bzw. eines -dienstes können a-priori unterschiedliche Konzepte herangezogen werden. BEREC (2011a) hat dies an Hand einer funktionalen Wertschöpfungskette verdeutlicht, die eine einfache Kommunikationsverbindung zwischen zwei Endkunden A und B stilisieren soll. Sie umfasst folgende Stufen (vgl. Abbildung 2):

- die Endnutzer A und B („end user“),
- die jeweilige Endgeräte- bzw. Heimnetz-Konfiguration der Endnutzer („CPE home network“),

- die jeweiligen (mobilen) Zugangsnetze der Endnutzer A und B („access network“)<sup>16</sup>,
- ein oder mehrere Kernnetz(e) („interconnected networks“).

Abbildung 2: Konzeption von Quality of Service, Quality of Experience und Network Performance



Quelle: BEREC (2011a), S. 14.

Damit lassen sich insgesamt drei verschiedene Konzepte unterscheiden, die alle eine bestimmte Facette der „Qualität“ der Kommunikationsverbindung berühren:

- (End-to-End) Network Performance (UNI-to-UNI): Ende-zu-Ende Netz-Performance der beteiligten Access- bzw. Kernnetze, d.h. aller beteiligten Netze zwischen den beiden „User-to-Network Interfaces“<sup>17</sup>;
- Quality of Service (QoS): Qualität der Bereitstellung eines Dienstes, soweit sie durch Gegebenheiten der beteiligten Access- bzw. Kernnetze sowie der jeweilige Endgeräte- bzw. Heimnetz-Konfiguration der Endnutzer A und B bedingt ist;
- Quality of Experience (QoE): *Subjektive* Beurteilung der Qualität (der Bereitstellung) eines Dienstes, d.h. die „wahrgenommene“ Qualität durch den Endnutzer.

Diese Konzepte werden in den nachfolgenden Abschnitten für den konkreten Fall des Mobilfunks näher gekennzeichnet.

<sup>16</sup> „CPE home network“ und „access network“ sind auf beiden Seiten über die Schnittstelle „User-to-Network Interface“ miteinander verbunden.

<sup>17</sup> Zur „Network Performance“ Single Network Performance: Performance jedes einzelnen der beteiligten Access- bzw. Kernnetze;

### 2.3.1 Network Performance

Die Ende-zu-Ende Netz-Performance spiegelt die kollektive Performance über alle beteiligten Access- und Kernnetze wider. Die Qualitätsbewertung beschränkt sich hierbei also ausschließlich auf die Gesamtheit der durch Netzbetreiber kontrollierbaren Elemente, ohne Endgeräte/Netzabschnitte beim Endkunden.

Aus der Perspektive des Mobilfunks sind eine ganze Reihe von Einflussfaktoren zu nennen, die Einfluss auf die Netz-Performance haben:

- Netzwerktypus (d.h. der konkrete Mobilfunk-Standard) und Frequenzspektrum: Das Frequenzspektrum als solches ist „begrenzt“ und Interferenzen mit Nachbarzellen müssen vermieden werden.<sup>18</sup> Der konkrete nutzbare Frequenzbereich (im Mega-Hertz bzw. Giga-Hertz Bereich) ist ein wesentlicher Faktor für die Abdeckung (und Kosten) eines Mobilfunknetzes.
- Zellgröße und (Netz-seitige) Sendeleistung: Für die Zellgröße sind insbesondere zwei Faktoren wichtig: zum einen ist dies die erwartete Nutzer-Dichte. Man kann davon ausgehen, dass Mobilfunknetzbetreiber in dicht besiedelten Gebieten kleinere Funkzellen etablieren, um der erwarteten Nachfrage gerecht zu werden, wohingegen in weniger dicht besiedelten Gebieten die Nachfrage in größeren Zellen gedeckt wird. Zum anderen ist wesentlich die verfügbare Sendeleistung.<sup>19</sup> Mit Blick auf die Steigerung der Performance über die Sendeleistung der Basisstationen (BTS, ...) liegt eine grundsätzliche Limitierung in gesetzlichen Vorgaben aber auch im zuweilen auftretenden Widerstand der Bevölkerung.<sup>20</sup>
- Up-stream Konnektivität („mobile backhaul“): Die den Nutzern in einer Zelle zur Verfügung stehende Kapazität wird natürlich auch beeinflusst durch die Kapazität der netzseitigen Anbindung. In der auf Sprachkommunikation beschränkten ursprünglichen Nutzung des Mobilfunknetzes war die „erforderliche“ Bandbreite sehr viel niedriger als in einer Welt, in der Sprach-, Daten- und Videokommunikation über das Mobilfunknetz abgewickelt wird. Für eine entwickelte LTE-Welt ist im Grunde unstrittig, dass die Up-Stream Konnektivität Bandbreiten erforderlich macht, wie sie über Glasfaser erreichbar sind.<sup>21</sup>

---

**18** Wie wir in Abschnitt 2.1.2. gesehen haben, hat technischer Fortschritt (und entsprechende Standardisierung; z.B. mit Blick auf Möglichkeiten effizienterer Spektrumsnutzung) immer wieder zu einer Verbesserung der Kapazität geführt. Es gibt keinen Grund anzunehmen, dass sich diese Entwicklung in der Zukunft grundsätzlich ändert.

**19** Mobilfunk als zellulare Technologie weist sui generis eine spezifische Begrenzung der Kapazität auf. Endkunden bzw. Dienste/Applikationen teilen sich die jeweilige Kapazität einer Zelle.

**20** Bisher gewinnen die Mobilfunknetzbetreiber zusätzliche Bandbreite v.a. durch die Installation weiterer Antennen an bestehende Basisstationen. Dadurch wird jedoch die Sendeleistung der Basisstation erhöht. Auch wenn die Strahlung derzeit noch sehr deutlich unter den Grenzwerten liegt, ist der Ausbau an der Basisstation jedoch durch die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte beschränkt. Die Installation neuer Antennen sowie der komplette Aufbau neuer Basisstationen ruft in vielen Regionen den Widerstand der Bevölkerung hervor.

**21** Typisch für die Vergangenheit sind „E1 Verbindungen“ über Kupfer Zwei-Draht Infrastrukturen mit einer Datenrate von 2,048 Mbps (full duplex, d.h. 2,048 Mbps downstream und 2,048 Mbps upstream). Die Entwicklung geht heute aber von E1 Verbindungen zu höherbitratigen IP/Ethernet basier-

- Migration von Sprach- zu Datenverkehr, „Mobile Data Offloading“: Es ist absehbar, dass der Daten- und Video-basierte Verkehr, der mit der zunehmenden Adoption und Diffusion von Smartphones einhergeht, stark ansteigen wird. Dies führt zu nachhaltig veränderten Verkehrscharakteristika. Vor diesem Hintergrund und der gerade ausgeführten inhärenten Beschränkung der Kapazität eines Mobilfunknetzes wird deutlich, dass es grundsätzlich Sinn machen würde, nach drahtlosen Lösungen zu suchen, die Verkehr vom Mobilfunk (Access-)Netz „wegnehmen“ würden. In dem Maße wie solche „Mobile Data Offloading“- Ansätze<sup>22</sup> im Netz tatsächlich implementiert (und genutzt) werden, ergibt sich ein wichtiger Faktor für die Mobilfunk-Netz-Performance.
- Einhergehend mit der verstärkten Migration zu Daten- und Video-basiertem Verkehr dürfte daher für die künftige Entwicklung der Netz-Performance auch und gerade wichtig sein, welche Fortschritte sich mit Blick auf die Codierung und Kompressionstechniken (insbesondere für „high quality“-Videoinhalte) ergeben.
- Es ist schließlich fast trivial anzumerken, dass die Netz-Performance in einem konkreten Zeitpunkt (bzw. einer konkreten Zeitperiode) natürlich von den Schwankungen mit Blick auf Zahl der User bzw. des von ihnen induzierten Verkehrs pro Zelle abhängen.<sup>23</sup>

### 2.3.2 Quality of Service (QoS)

Das Quality of Service-Konzept fokussiert auf eine Ende-zu-Ende Betrachtung, d.h. es stellt ab auf eine user-to-user oder user-to-content Kommunikation.<sup>24</sup> Zusätzlich zu den Einflussfaktoren, die auch die Netz Performance beeinflussen, kann Quality of Service insbesondere von den folgenden Faktoren beeinflusst werden:

- die konkreten Endgeräte der Endnutzer (Typ, Zustand, Jitter-Puffer, ...);
- Merkmale und Erfordernisse des „Dienstes“ als solcher;
- die Entfernung des Endnutzers von der „Base Station“;

---

ten Backhaul-Netzen. Für die physikalische Anbindung einer Zelle „zum Netz hin“ bedarf es allerdings nicht notwendigerweise leitergebundener Infrastrukturen. Vielmehr sind hier auch Richtfunk-basierte Systeme (microwave backhaul) im Einsatz. Auch bei letzteren führt der technische Fortschritt zu signifikant höheren Bandbreiten.

<sup>22</sup> Diese Ansätze werden unter dem Namen „small cells“ (Femtocells, Picocells, Microcells) diskutiert und sie bekommen offenbar eine verstärkte Marktrealität. Der Treiber für „small cell“-Architekturen liegt im Wesentlichen darin, das zur Verfügung stehende Frequenzspektrum in räumlicher Sicht „besser“ wieder-verwendbarer zu machen und die Zahl der Nutzer pro Basisstation zu reduzieren. Die Diskussionen gehen offenbar auch dahin, perspektivisch WiFi-Lösungen in diese „small-cell“-Architekturen zu integrieren. Vgl. z.B. Dowling (2012). CISCO berichtet in seinem neuesten Visual Networking Index für den Mobilfunk (vgl. CISCO (2012)), dass global gesehen im Jahre 2011 33 Prozent des Verkehrs, der von Handsets und Tablets ausging, via Dual-mode oder Femtocells auf das Festnetz abgeladen wurde.

<sup>23</sup> Einhergehend mit der Mobilität der Endnutzer kann es immer wieder zu unvorhergesehenen Nachfragespitzen in einer Zelle kommen (z.B. bei großen Sportveranstaltungen, großen Autobahnstaus etc.).

<sup>24</sup> Vgl. BEREC (2011a), S. 3.

- Spezifika der konkreten Lokation des Endnutzers (z.B. die physikalische Beschaffenheit der Umgebung, die Geschwindigkeit des Endnutzers, ...);
- die Implementierung zusätzlicher spezifischer Protokolle wie z.B. Rich Communications Suite enhanced (RCS-e).<sup>25</sup>
- die konkrete Content Delivery Network (CDN) Konfiguration.<sup>26</sup> Grundsätzlich sind CDNs seit langem schon ein wichtiges Element für die Steigerung von QoS und QoE für Video-basierte Dienste und Applikationen. Ein wesentlicher Treiber dafür ist, die Verkehrslast auf Kernnetzen zu reduzieren. CDNs haben bis heute vor allem eine Bedeutung für die Festnetz-basierte Videokommunikation. Allerdings sind gegenwärtig verstärkt Diskussionen festzustellen, die speziell auf Aspekte von CDNs im Mobilfunk abstellen. CISCO z.B. unterstreicht, dass mobile Netzbetreiber das steigende Volumen der Videokommunikation via Smartphones nutzen könnten, um auf der Basis von traditionellen CDNs Value-Added Dienste anzubieten.<sup>27</sup> Andere Experten sehen insbesondere eine Migration hin zu mobilen CDNs auf der Basis von „HTTP adaptive streaming“.<sup>28</sup>

### 2.3.3 Quality of Experience (QoE)

QoE bildet das umfassendste Konzept zur Qualitätserfassung und bezieht die Perspektive des Nutzers in die Beurteilung mit ein. Aus Nutzerperspektive sind die aufgrund technischer Erfordernisse festgelegten QoS-Kriterien nicht unmittelbar ersichtlich. Vielmehr beurteilt der Endnutzer die Qualität eines Dienstes aufgrund der persönlichen Erfahrung und Wahrnehmung während der Nutzung. Die Qualitätsbeurteilung ist daher in hohem Maße von der Art der genutzten Anwendung und von dem Endkunden selbst abhängig. Mit Blick auf QoE sind daher zusätzlich zu den Einflussgrößen für QoS weitere anwendungsbezogene bzw. Endkunden-Faktoren relevant.

<sup>25</sup> RCS-e basiert auf der Nutzung von IP Multimedia Subsystem (IMS) für die Bereitstellung von Mobilfunkdiensten. RCS-e zielt darauf ab, Dienste wie Instant Messaging, Video Sharing und Buddy-Listen für Mobilfunknutzer bereitzustellen unabhängig vom Endgerät bzw. Netz. Vgl. zu RCS-e auch <http://www.haz.de/Nachrichten/Medien/Netzwelt/SMS-Nachfolger-kommt-im-Mai>.

<sup>26</sup> Die Konfiguration eines CDN drückt sich in vielen Faktoren aus wie z.B. durch die Zahl der „Knoten“ im CDN, die Zahl der „Hops“ zwischen End-User und nächstem Knoten (Speicherort), die Entfernung User – Speicherort (selbst bei unterstellter Lichtgeschwindigkeit der Übertragung kann dies bei großen Entfernungen relevant werden) sowie durch die Art der „Ablage“ von Content (Caching bei „static content“, hier wird eine Kopie von Daten/Inhalten näher zum Endkunden hin gespeichert; Replication bei „dynamic content“).

<sup>27</sup> Vgl. Wood (2011). Das Argument ist, dass mobile Netzbetreiber besonders positioniert seien, um Authentifizierung, Transcoding und lokale Werbedienste mit Zugang zu Videoinhalten über ihr Netz zu bündeln. Transcoding steht dabei vereinfacht gesagt für die Konversion von digitalen Daten bzw. Dateien, die in bestimmter Weise codiert sind, in ein anderes codiertes Format. Dazu werden die vorgegebenen Daten bzw. Dateien zunächst in ein unkomprimiertes Format dekodiert und dann in das entsprechende Zielformat codiert.

<sup>28</sup> Vgl. Light Reading (2012). Zu „HTTP adaptive streaming“ als dem möglichen künftigen de-facto Standard für Breitband-Video vgl. z.B. Laukens (2011). Das „adaptive streaming“ nimmt zum Ausgangspunkt, dass es a-priori unsicher ist, wieviel Bandbreite konkret in einem gegebenen Augenblick in einer Zelle zur Verfügung steht. Dienste und Applikationen spiegeln wiederum verschiedene Bandbreitenprofile wieder. Beim „adaptive streaming“ ist http-Caching notwendig, aber auch hinreichend insofern als kein Transrating bzw. Transcoding mehr erforderlich ist. Die Clients passen sich quasi automatisch den Bandbreitenverhältnissen bzw. -erfordernissen an.

Als anwendungsbezogene Faktoren sind z.B. anzusehen bei

- Sprache die maximale Verzögerung über IP-Netze (höchstens 150 Millisekunden (pro Strecke))<sup>29</sup>;
- interaktiven Spielen die maximale Verzögerung in beiden Richtungen zusammen (ping time und ihre Varianz: Zeit für Pakettransport zwischen Endnutzer und Spieleserver hin und zurück);
- bei Videoinhalten die Zeit vom Umschalten von einem auf ein anderes Programm ("Zapping time").<sup>30</sup>

Zu den Endkunden-Faktoren gehören z.B.

- Umgebung(seinflüsse) beim Endkunden, wie z.B. Lautstärke, Zahl der Personen in der unmittelbaren Umgebung, etc.;
- Endnutzer-Spezifika wie Hör-, Sehvermögen, etc.;
- die (gefühlte) Sicherheit bei der Nutzung.

## 2.4 Traffic Management

Traffic Management kann als Teilbereich des Netzwerkmanagement verstanden werden, das im weiteren Sinne auch die Kapazitätsplanung und Netzdimensionierung umfasst.

In diesem Abschnitt gehen wir zunächst auf generelle Aspekte der Steuerung von IP-Verkehr ein. Danach widmen wir uns Mobilfunk spezifischen Technologien und Einsatzmöglichkeiten des Traffic Management.

### 2.4.1 Generelle Aspekte der Steuerung von IP-Verkehr

Wir haben in Abschnitt 2.2 Indikatoren beschrieben, die Qualitätsaspekten in einer IP-Welt Rechnung tragen. Wir wollen jetzt die wichtigsten Elemente der Steuerung von IP-basiertem Verkehr kurz charakterisieren.<sup>31</sup> Hierzu gehören:

- Routing: Dies steht für das Verfahren, auf Basis dessen ein IP-Netz entscheidet, wohin jedes Paket (IP Datagram) als nächstes hingesendet werden soll. Der Regelfall ist dabei, dass Internet Routing Staus auf den Verbindungen nicht automatisch einbezieht. Gleichwohl gibt es für Delay-sensitive Applikationen und Dienste eine Reihe von Techniken, die hier unterstützend eingreifen können. So gibt es z.B. Techniken, die auf möglichst intelligente Weise einen Pfad "ohne Stau" finden. Darüber hinaus gibt es Techniken, die darauf beruhen, Daten

---

<sup>29</sup> Vgl. Abschnitt 2.2.

<sup>30</sup> Vgl. hierzu auch Marcus, Nooren, Cave und Carter (2011).

<sup>31</sup> Vgl. Marcus et al. (2011), S. 37.

mehrmals zu senden, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass sie „schnell“ weiter befördert werden.

- Verkehrspriorisierung: Hierbei wird eine konkrete Reihenfolge festgelegt, in welcher jedes Paket (IP Datagram) aus der Outbound-Warteschlange eines Routers für einen bestimmten Übertragungsweg weiter befördert wird.
- Paketunterdrückung (packet drop): Hierbei wird determiniert, welches Paket von einem Router unterdrückt wird, falls die Gesamtzahl der Pakete die maximale Speicherkapazität (memory), die für eine Warteschlange vorgesehen ist, übersteigt. Dies ist als ein „normaler“ Vorgang in einem IP-Netz unter Belastung anzusehen.
- Paketfilterung: Sie wird genutzt, um Pakete zu unterdrücken oder um sonstige spezifische Eingriffe vorzunehmen, die auf definierten (ggf. sehr komplexen) Kriterien basieren (z.B. um „harmful content“ zu blockieren).

Vielfach wird unterstellt, dass das Internet Protokoll im Prinzip beabsichtigte, den gesamten Verkehr als gleich zu betrachten. Es verdient deshalb festgehalten zu werden, dass das Internet im Grunde von Anfang an Möglichkeiten bot, Präferenzen bzw. Priorisierungen vorzunehmen. In der Tat, priorisierter Transport war schon als Teil des IPv4 bei der ersten Spezifikation in 1981 vorgesehen (wiewohl Details zum damaligen Zeitpunkt nicht vollständig spezifiziert wurden). Im Grunde hat die Befassung mit priorisiertem Verkehr über das Internet Protokoll ihren Ausgangspunkt noch früher mit den Arbeiten von Danny Cohen in 1973 (d.h. kurz nach der Entwicklung und Implementierung des ersten ARPANET in 1969-71). Die Arbeiten an Qualitätsdifferenzierung wurden dann vorangetrieben durch Claudio Topolcic von BBN in den 1980-er und 1990-Jahren mit den „Internet Stream“- und ST-II Protokollen.<sup>32</sup> Das US Militär nutzte bereits damals VoIP über ST-II priorisiertes IP. Große kommerzielle ISPs in den USA haben routinemäßig Priorisierung in ihren Netzen seit den späten 1990-er Jahren eingesetzt, d.h. Verkehrssteuerung im Internet wird seit seiner kommerziellen Nutzung praktiziert. Es hat im Zeitverlauf natürlich Änderungen in der Priorisierungs-Technologie gegeben. Beispiele sind der Übergang von dem nicht erfolgreichen RSVP zu DiffServ sowie die Migration von ATM-basierter über Router-basierter Priorisierung zu MPLS. Gleichwohl gilt, dass Priorisierung als solche letztlich unverändert geblieben ist.

Die technischen Möglichkeiten zur Verkehrssteuerung haben sich natürlich im Zeitablauf erheblich erweitert. Verbesserungen der Technologie haben es heute möglich gemacht, dass Priorisierung mit größerer Präzision und Sicherheit angewendet werden kann.

Hierzu gehört insbesondere Deep Packet Inspection (DPI).<sup>33</sup> DPI ist eine Technologie, die es IP-Netzbetreibern erlaubt, Internetpakete dahingehend zu untersuchen, welche konkreten Inhalte über ihre Infrastruktur übertragen werden und die Übertragung dieser Inhalte ggf. zu steuern. Entscheidend ist dabei, dass nicht nur der Header der Datenpakete, sondern die konkreten Inhalte in Echtzeit analysiert werden können. DPI wurde

---

<sup>32</sup> Vgl. z.B. Topolcic (1990) sowie Delgrossi und Berger (1995).

<sup>33</sup> Vgl. hierzu z.B. Mueller (2011).

ursprünglich zur Gewährleistung von Netzwerksicherheit entwickelt und wird nun zunehmend für Qualitätsmanagement und Verkehrssteuerung bei Kapazitätsengpässen („Traffic Shaping“) eingesetzt.

DPI wird speziell auch als Technologie genutzt, um Peer-to-Peer Verkehr auszusondern sowie für die Durchführung von angeordneten Überwachungsmaßnahmen. Im Übrigen ist darauf zu verweisen, dass in den Niederlanden KPN und Vodafone DPI zur Aufdeckung von *WhatsApp* Messenger Nutzung eingesetzt haben. Dies war einer der Treiber für das danach verabschiedete neue niederländische Gesetz zur Netzneutralität.<sup>34</sup>

#### 2.4.2 Spezifische Technologien des Traffic Management im Mobilfunk

Die Kernaufgabe des Traffic Management im Mobilfunknetz besteht in der spezifischen Kontrolle des Verkehrsablaufs. Dies umfasst insbesondere das Management von Spitzenlasten und die Priorisierung sicherheits- und servicekritischer Dienste (z.B. Notrufnummern<sup>35</sup>).

Natürlich kann die im vorangegangenen Abschnitt beschriebene DPI auch im Mobilfunkkontext eingesetzt werden. Der entscheidende Fortschritt dieser neuen Technologie besteht ja neben der umfangreichen Echtzeit-Analyse von Inhalten der übertragenen Datenpakete in der Kombination zahlreicher Funktionen zu einem skalierbaren System. Anders gesagt: Die in diesem System eingesetzten Technologien sind als „Enabler“ zu sehen, die durch ihr Zusammenwirken zahlreiche Anwendungen und Einsatzbereiche unterstützen können. Insgesamt könnte DPI also Mobilfunknetzbetreibern eine hohe Flexibilität für die Steuerung des Mobilfunkverkehrs bieten. Inwieweit DPI von Mobilfunknetzbetreibern tatsächlich in der Praxis angewendet wird, ist im Einzelnen jedoch sehr schwer zu beurteilen und nicht Gegenstand dieser Studie gewesen.<sup>36</sup>

Wir stellen im Folgenden zwei weitere spezifische Technologien und Tools vor, die auf vertiefte und mehr oder weniger umfassende Formen der Verkehrssteuerung im Mobilfunk abzielen:

- Subscriber Data Management (SDM),
- Netztechnologien, die auf „Politik-“ basierten Entscheidungsregeln basieren.

Basierend auf diesen Technologien ist es dem Mobilfunkbetreiber möglich, den Verkehr eines einzelnen Nutzers oder bestimmter Anwendungen z.B. nach Tageszeit, nach genutztem Dienst, nach dem Zugangsort, nach vorab definierten Grenzen, Ausnahmen oder

---

<sup>34</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 4.2 sowie Stil (2012).

<sup>35</sup> Verordnung über Notrufverbindungen (NotrufV) vom 17.12.2008, § 4 Absatz 2, [http://www.bundesrat.de/cln\\_090/SharedDocs/Drucksachen/2008/0901-1000/967-08\\_templateld=raw.property=publicationFile.pdf/967-08.pdf](http://www.bundesrat.de/cln_090/SharedDocs/Drucksachen/2008/0901-1000/967-08_templateld=raw.property=publicationFile.pdf/967-08.pdf).

<sup>36</sup> Für eine tiefer gehende Analyse des tatsächlichen Einsatzes von DPI bei Netzbetreibern vgl. insbesondere <http://dpi.ischool.syr.edu/Home.html>.

Prioritäten zu lenken. Die Verkehrslenkung umfasst dabei sowohl Priorisierung nach den festgelegten Regeln, als auch Verzögerung und Blockade von spezifischem Verkehr.

In einer Subscriber Data Management Datenbank und der zugehörigen Software werden alle Nutzerdaten verwaltet und im Hinblick auf genutzte Dienste, Endgeräte, Applikationen u.a. Details ausgewertet.<sup>37</sup> Die in der SDM-Datenbank generierten Nutzerprofile kann der Netzbetreiber dazu nutzen, sein Dienstangebot stärker zu differenzieren und den individuellen Präferenzen entsprechende personalisierte Dienste anzubieten.

Ein Tool welches auf „Politik-“ basierten Entscheidungsregeln basiert ist die “Policy and Charging Rules Function (PCRF)”.<sup>38</sup> HeavyReading (2011) berichten über rd. 15 Hersteller, die mittlerweile PCRF-basierte Produkte und Lösungen im Angebot haben. PCRF

PCRF erlaubt Netzbetreibern die dynamische Kontrolle von Bandbreite, tatsächlicher Nutzung, Abrechnung etc. für die gesamte Datensession eines Subscribers oder für eine oder mehrere spezifische Applikation(en).<sup>39</sup> Diese Kontrolle geschieht auf Basis von Regeln (policy rules), die der Netzbetreiber definiert, und die sowohl den Subscriber, das Netz und die Applikationen betreffende Gegebenheiten berücksichtigen als auch Faktoren wie Tageszeit, Wochentag, etc.

Der Ablauf einer PCRF-Nutzung lässt sich vereinfacht wie folgt beschreiben: Die PCRF erhält eine Anfrage durch ein System oder eine Applikation, wendet die “policy rules” an, die für die spezifische Anfrage und für die aktuellen Gegebenheiten (Tageszeit, ...) definiert wurden und instruiert ein oder mehrere andere(s) Netzsystem(e), entsprechende Änderungen vorzunehmen. Auf diese Weise können die Network Performance, der Preis, die zugestandene tatsächliche Nutzung etc., für jeden Nutzer individuell (personalisiert) entlang seiner vorab spezifizierten Dienste geregelt werden.

Fuller (2011) führt hierzu aus, dass anfangs PCRF primär für Bandbreitenkontrolle zur Identifizierung und Benachrichtigung von “heavy-use” Subscribers genutzt wurde. Vermehrt stehe aber bei Netzbetreibern heute bereits das Management von spezifischen Applikationen wie Video, VoIP und Peer-2-Peer im Vordergrund.<sup>40</sup>

Wir haben im Rahmen dieser Arbeit keine weiter gehenden Informationen gesammelt, inwieweit PCRF bei europäischen Mobilfunk-Netzbetreibern in der Praxis tatsächlich zum Einsatz kommt.

---

<sup>37</sup> Vgl. zu den Funktionalitäten die Produktbeschreibungen der Hersteller, z.B. Tekelec, <http://www.tekelec.com/products/subscriber-data-management-sdm.asp>.

<sup>38</sup> PCRF ist Teil der IMS-Spezifikation; der Begriff stammt aus dem Bereich des 3rd Generation Partnership Project (3GPP).

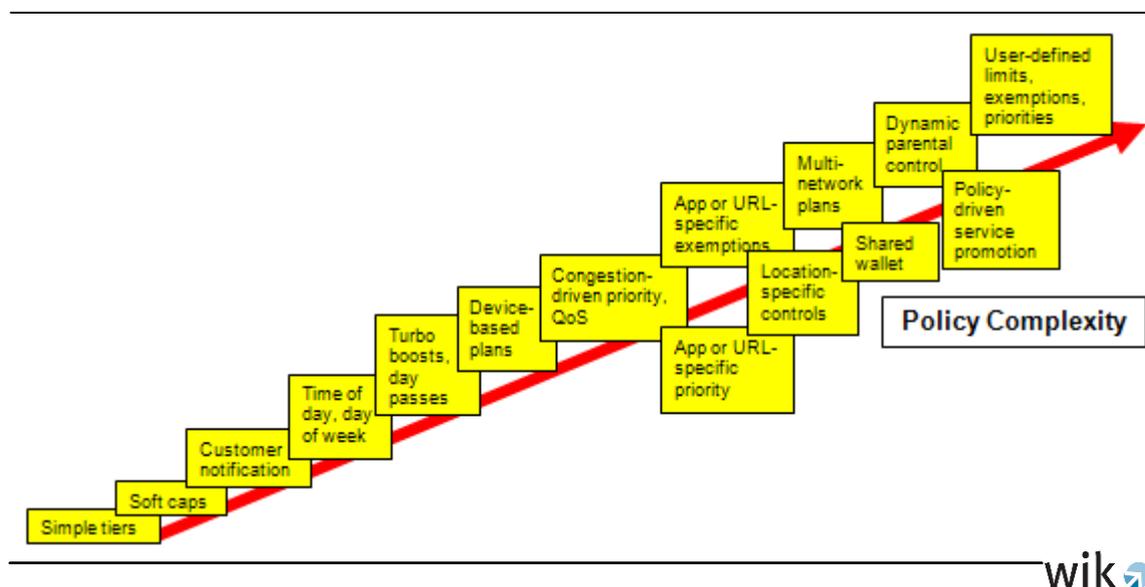
<sup>39</sup> Mit der PCRF-Software werden die Abrechnungsregeln und -abläufe festgelegt und die Verrechnung vorgenommen. Verschiedene Dienste können so unterschiedlich abgerechnet werden.

<sup>40</sup> Fuller (2011) unterstreicht noch einmal: “The main advantage of a standard PCRF-based approach compared to earlier static provisioning of services is the ability to manage selectively a wide range of network treatments to deliver the best service possible to the maximum number of subscribers, given a certain set of network constraints. There is a tight relationship between the terms of service for each tariff and the rules applied in the PCRF – e.g., “based on the service you have selected and the conditions at this time, this is how the service will work.””

Zum Abschluss dieses Abschnitts möchten wir eine „Leiter der künftigen Verkehrslenkungsmöglichkeiten“ vorstellen (vgl. Abbildung 3).

Die Abbildung von Heavy Reading (2011) zeigt, dass es eine Fülle von möglichen Eingriffsmöglichkeiten für Netzbetreiber gibt bzw. geben wird, die sich hinsichtlich der Komplexität des Eingriffs in den Verkehr substantiell unterscheiden. Relativ geringe Komplexität hinsichtlich der netzseitigen Politik-Implementierung weisen z.B. einfache Begrenzungen von Datenvolumina („Caps“) oder Differenzierungen nach Tageszeit bzw. Wochentagen auf. Auf der anderen Seite führt die Implementierung von z.B. Mehr-Netz-Nutzungsplänen, auf mehrere User verteilten (elektronischen) Geldbörsen (shared wallet) oder Nutzer definierten Begrenzungen, Ausnahmen oder Prioritäten zu einer viel höheren Komplexität.

Abbildung 3: Mögliche Entwicklungslinien der künftigen Verkehrssteuerung



Quelle: Heavy Reading (2010), [http://img.lightreading.com/heavyreading/pdf/hr20110822\\_fig1\\_full.gif](http://img.lightreading.com/heavyreading/pdf/hr20110822_fig1_full.gif) (abgerufen am 12.10.2011)

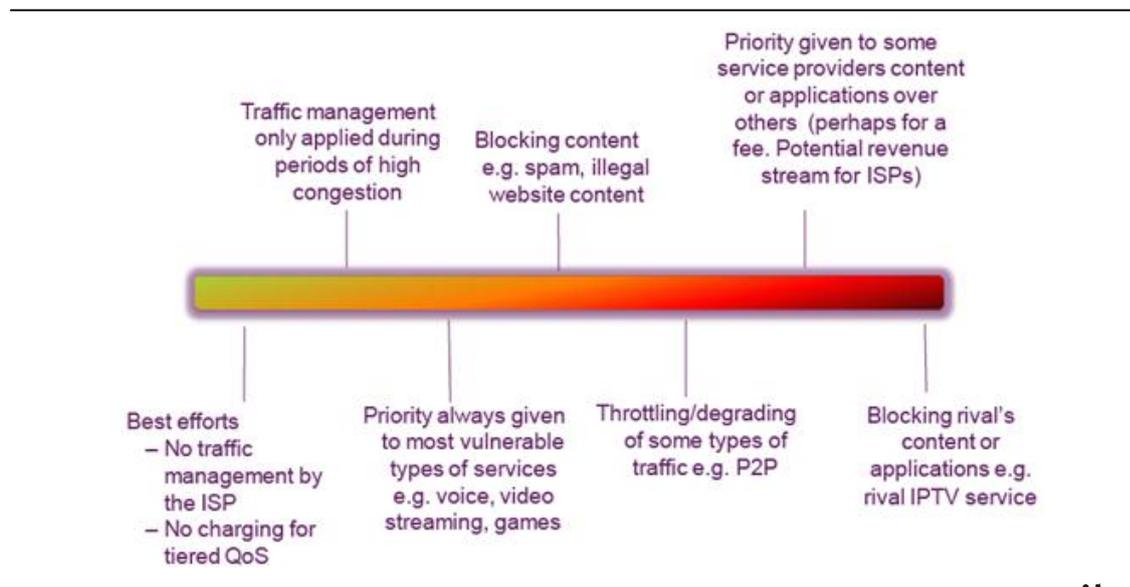
### 2.4.3 Mögliche Einsatzfelder und Ziele des Traffic Managements

Die konkreten Einsatzfelder, die Mobilfunknetzbetreiber mit dem Einsatz von Techniken des Traffic Management verfolgen können, sind sehr vielfältig. Dies lässt sich anhand der nachfolgenden Abbildung 4 von OFCOM visualisieren.

Am unteren Ende des Verkehrsmanagementspektrums steht lediglich eine Verkehrssteuerung im Falle außergewöhnlich hoher Netzbelastungen. Am oberen Ende der Skala rangieren jedoch zum einen die Priorisierung, d.h. die bevorzugte Behandlung bestimmter Anbieter oder Inhalte, und zum anderen die Blockade, die den Zugang zu bestimmten Inhalten oder Anbietern verweigert. Eine weitere Steuerungsmöglichkeit, die

in ihrer Eingriffstief „dazwischen“ liegt, besteht im „Degrading“, d.h. der gezielten Verlangsamung des Datentransports von bestimmten Datenpaketen.

Abbildung 4: Kontinuum von Einsatzfeldern des Traffic Management



Quelle: OFCOM (2010A), S. 6.

Viele Maßnahmen zur Verkehrssteuerung sind aus technischen und wirtschaftlichen Gründen für einen effizienten Netzbetrieb erforderlich und erzeugen daher grundsätzlich Nutzen für Verbraucher und Wettbewerber. Seal (2011, S.7) unterstreicht, dass Aspekten des Traffic Managements vor dem Hintergrund einer sich entwickelnden mobilen Breitband-Welt für mobile Netzbetreiber in Zukunft eine gesteigerte Bedeutung zukommt:

*“As carriers analyze the ROI to large 3G and 4G investments, the ROI analysis needs to focus on a three-pronged approach to profit:*

- *Being able to control how the user interacts with the network, to place restrictions and limits in order to shape the traffic, gives the operators much better control over their business parameters.*
- *Being service aware and leveraging actionable intelligence on customer usage and quality metrics offers a path to business model innovation that can meet new market challenges.*
- *And when it comes to new revenue generation, the network has to be flexible enough to evolve with demand for new services, sometimes at a fairly rapid clip, since anticipating customer service uptake is extremely difficult and rarely well-done.”*

Moderne Netzmanagementtechniken bieten allerdings auch einen mehr oder weniger hohen Spielraum zur Verletzung der Netzneutralität. Die Identifizierung und Beurteilung „akzeptabler“ Praktiken im Verkehrsmanagement von Internet-Anbietern stellt eine komplexe Problemstellung dar und bildet einen bedeutenden Schwerpunkt in der Netzneutralitätsdiskussion. Diese Diskussion ist nicht abgeschlossen, vielmehr besteht derzeit noch ein breiter Auslegungsspielraum, wenn es um „akzeptables“ Netzwerkmanagement geht. Zwei Beispiele sollen dies verdeutlichen.

BEREC hat sich bei seinen Grundüberlegungen für QoS im Jahre 2011 auch mit „akzeptablem“ Netzwerkmanagement auseinandergesetzt und zur Beurteilung die folgenden Kriterien vorgeschlagen:<sup>41</sup>

- Grad der Kontrollierbarkeit durch den Nutzer,
- Grad der Unabhängigkeit von einer spezifischen Applikation („application-agnostic“),
- moderate Verzögerung oder volle Blockade.

Im Mai 2012 hat BEREC ihre zwischenzeitlich erfolgten weitergehenden Diskussionen und Analysen in vorläufigen Leitlinien vorgestellt, die gegenwärtig (Juni 2012) zur Konsultation gestellt worden sind.<sup>42</sup>

Die FCC verweist in ihrem „Report and Order“ zur Aufrechterhaltung der Offenheit im Breitband-Internet vom Dezember 2010<sup>43</sup> mit Blick auf „reasonable network management“ zunächst auf ihre frühere Definition: Demnach umfasst „reasonable network management“

*“reasonable practices employed by a provider of broadband Internet access service to: (1) reduce or mitigate the effects of congestion on its network or to address quality-of-service concerns; (2) address traffic that is unwanted by users or harmful; (3) prevent the transfer of unlawful content; or (4) prevent the unlawful transfer of content.”*

Diese Definition sei jedoch zu ändern und müsse größere Klarheit mit Blick auf „reasonableness“ bringen und ausdrücklich technologischen Unterschieden von Netzen Rechnung tragen. Weiterhin seien Elemente, die sich nicht direkt auf Netzmanagementfunktionen beziehen, wegzulassen; als Beispiel wird verwiesen auf den Passus zu „prevent the transfer of unlawful content“. Die FCC fokussiert sich deshalb jetzt auf die folgende Definition:

*“A network management practice is reasonable if it is appropriate and tailored to achieving a legitimate network management purpose, taking into account the particular network architecture and technology of the broadband Internet access service.”<sup>44</sup>*

---

<sup>41</sup> Vgl. BEREC (2011a), S. 19.

<sup>42</sup> Vgl. hierzu auch Abschnitt 4.1 sowie Anhang 2.

<sup>43</sup> Vgl. FCC (2010), S. 48.

<sup>44</sup> Das Dokument spezifiziert weiter: „The term ‘particular network architecture and technology’ refers to the differences across access platforms such as cable, DSL, satellite, and fixed wireless.“; ebd. S. 48.

Diese Definition wurde auch in der „Final Rule“ vom September 2011 beibehalten<sup>45</sup>. „Legitimate network management purposes“ sind nach Auffassung der FCC insbesondere: Maßnahmen, die<sup>46</sup>

- auf die Sicherstellung von Netzwerksicherheit und -integrität ausgerichtet sind, darunter die Handhabung von Verkehr, der dem Netz schadet („traffic that is harmful to the network“);
- sich auf Verkehr beziehen, der vom Endnutzer unerwünscht ist (z.B. Verkehrssteuerung gemäß den Wünschen und Weisungen eines Endnutzers mit Blick auf Kinderschutz oder Sicherheitsanforderungen);
- Effekte der Überlastung („congestion“) des Netzes aufheben bzw. mildern.

Die FCC unterstreicht sodann, dass sie im weiteren Verlauf “further develop the scope of reasonable network management on a case-by-case basis, as complaints about broadband providers’ actual practices arise”.<sup>47</sup>

#### 2.4.4 Offenlegung und Messung von Traffic Management

Wenn Netzbetreiber Einfluss auf den Internetverkehr nehmen, ist dies heute noch für den Endnutzer in den meisten Fällen nicht wahrnehmbar, da z.B. Verzögerungen bei vielen Anwendungen gar nicht bemerkt werden.<sup>48</sup> A priori könnten konkrete Details über die in der Praxis eingesetzten Netzwerkmanagement-Techniken auf zwei verschiedene Arten zur Verfügung gestellt werden:

- von den Netzbetreibern selbst, oder über eine
- externe Identifizierung mittels geeigneter technischer Messmöglichkeiten.

In Deutschland und in den meisten anderen Ländern sind Netzbetreiber bei der Offenlegung von Einzelheiten ihrer Netzmanagement-Praktiken extrem zurückhaltend. Gleichwohl ist festzuhalten, dass es international bereits vereinzelt Ansätze zur Informationsbereitstellung durch Netzbetreiber gibt (z.B. in Großbritannien, siehe Anhang 7.

An der Entwicklung von technischen Möglichkeiten zur externen Identifikation von Verkehrslenkungsmaßnahmen arbeiten bereits seit einigen Jahren Forscher weltweit, wobei der Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten im Festnetzbereich liegt. Im Mobilfunk hingegen befindet sich die Entwicklung von Messmöglichkeiten noch in einer sehr frühen Phase und es sind noch kaum Tools verfügbar.

---

<sup>45</sup> Vgl. FCC (2011), S. 59208.

<sup>46</sup> Vgl. ebd.

<sup>47</sup> Vgl. ebd.

<sup>48</sup> Vgl. dazu auch Kapitel 2.2 und 2.3.3.

Die bedeutendste Plattform für Forscher, die sich mit der Entwicklung von Internet Measurement Tools befassen, ist das Measurement Lab (M-Lab) (<http://www.measurementlab.net/>). M-Lab setzt sich zum Ziel, mehr Transparenz über den Internet-Verkehr zu schaffen, indem Wissenschaftler aus aller Welt zur Entwicklung von Analyse-Tools vernetzt werden. Die Plattform wurde von dem New America Foundation's Open Technology Institute, dem PlanetLab Consortium und Google Inc. gegründet und wird von zahlreichen Partnern unterstützt. Darunter befinden sich z.B. die Internet-Unternehmen Skype und Amazon, aber auch die US-amerikanische Regulierungsbehörde FCC und die griechische Regulierungsbehörde EETT. M-Lab gibt an, dass derzeit elf auf open source basierende Tests auf der Plattform zur Verfügung gestellt werden, die täglich etwa 200.000 Nutzer einsetzen.<sup>49</sup> Das am stärksten verbreitete Messprojekt des M-LAB ist „Glasnost“ (siehe Anhang 3).

Auch außerhalb des M-LAB wurden Ansätze zur systematischen Messung von Breitbandverkehr entwickelt, die bereits im Festnetzbereich implementiert sind (z.B. Samknows, siehe Anhang 3).

Wie bereits erwähnt, liegen mobilfunkspezifische Messmöglichkeiten noch kaum vor. Im Rahmen des M-Lab ist das auf Mobilfunk ausgerichtete Analyse-Tool MobiPerf (<http://mobiperf.com>) entwickelt worden, für das Forscher an der University of Michigan verantwortlich sind. Mobiperf kann auf Smartphones als Applikation installiert werden. Die Applikation sammelt Informationen über allgemeine Netzperformance (downlink/uplink Datendurchsatz) und testet, ob Ports vom Mobilfunknetzbetreiber blockiert werden. Die durch die Endnutzer generierten Daten werden zusammengetragen und ausgewertet. Sie geben Anhaltspunkte für Eingriffe der Mobilfunknetzbetreiber in den Internetverkehr. Bisher wird MobiPerf schwerpunktmäßig von Mobilfunknutzern in den USA eingesetzt.

---

<sup>49</sup> Vgl. Whittaker (2011), S. 7.

### 3 Ökonomische Aspekte im Zusammenhang mit Netzneutralität

Dieses Kapitel fokussiert auf mögliche ökonomische Aspekte, die sich insbesondere aus der Positionierung der Marktteilnehmer in den für Netzneutralität sachlich und räumlich relevanten Märkten, ihren Marktaktivitäten in Endkundenmärkten sowie aus den (möglichen) Liefer- und Leistungsbeziehungen der Marktteilnehmer untereinander ergeben. Dazu gehören insbesondere Möglichkeiten der Preisdifferenzierung (z.B. über die Differenzierung nach unterschiedlichen Qualitätsklassen), die Rolle von Externalitäten und die Spezifika zweiseitiger Märkte, auf marktliche Behinderung bzw. Ausschluss von Wettbewerbern gerichtetes Verhalten einzelner Marktteilnehmer (economic foreclosure), die Auswirkungen bestimmter Verhaltensweisen von Marktteilnehmern auf die ökonomische Wohlfahrt (Konsumentenrente, Produzentenrente) und die Setzung von „geeigneten“ Rahmenbedingungen bzw. Anreizen für Innovationen und Investitionen.

Bei der Aufzählung dieser Themen wird deutlich, dass sie nicht trennscharf gegeneinander abgrenzbar sind; vielmehr überlagern sich die Themen mehr oder weniger deutlich. Es ist weiterhin offenkundig, dass diese Themen mikro- und industrieökonomische, wettbewerbspolitische sowie makroökonomische Komponenten in sich tragen. Für ihre vertiefte Analyse kann auf eine Vielzahl von theoretischen Paradigmata und Ergebnissen zurückgegriffen werden. Es würde den Rahmen der vorliegenden Studie weit überschreiten, einen Überblick über diese theoretischen Modell(bausteine) und –annahmen bzw. eine Synopse der relevanten Ergebnisse zu geben.<sup>50</sup> Wir beschränken uns deshalb in diesem Kapitel auf eine kurze Vorstellung der Erklärungsbeiträge, die aus unserer Sicht für Netzneutralität im Mobilfunk besonders relevant sind. Inwieweit die adressierten Themen im konkreten Marktgeschehen zu beobachten sind, wird in Kapitel 5 für den deutschen Mobilfunkmarkt analysiert.

#### 3.1 Eine grundlegende Wertschöpfungskette für die Bereitstellung von „Multimediakommunikation“

An der Bereitstellung von Internet basierten Produkten, Diensten und Applikationen aus den Bereichen Sprache, Daten und Video sind a priori eine Vielzahl von Marktspielern mit unterschiedlichen Funktionen, Rollen und Geschäftsmodellen beteiligt. Dies wird anhand der nachfolgenden Abbildung 5 deutlich. Diese Wertschöpfungskette zeigt die Bereiche auf, die in einer weiten Abgrenzung bei der Leistungserstellung von „Multimediakommunikation“ beteiligt sind. Es sind dies:

- die Endkundenschnittstelle (End“geräte“ bzw. Software basierte Lösungen beim Endkunden, Endkunden eigene bzw. hausinterne Kommunikationsinfrastrukturen, etc.),
- das Betreiben von Übertragungsnetzen (Konnektivität),

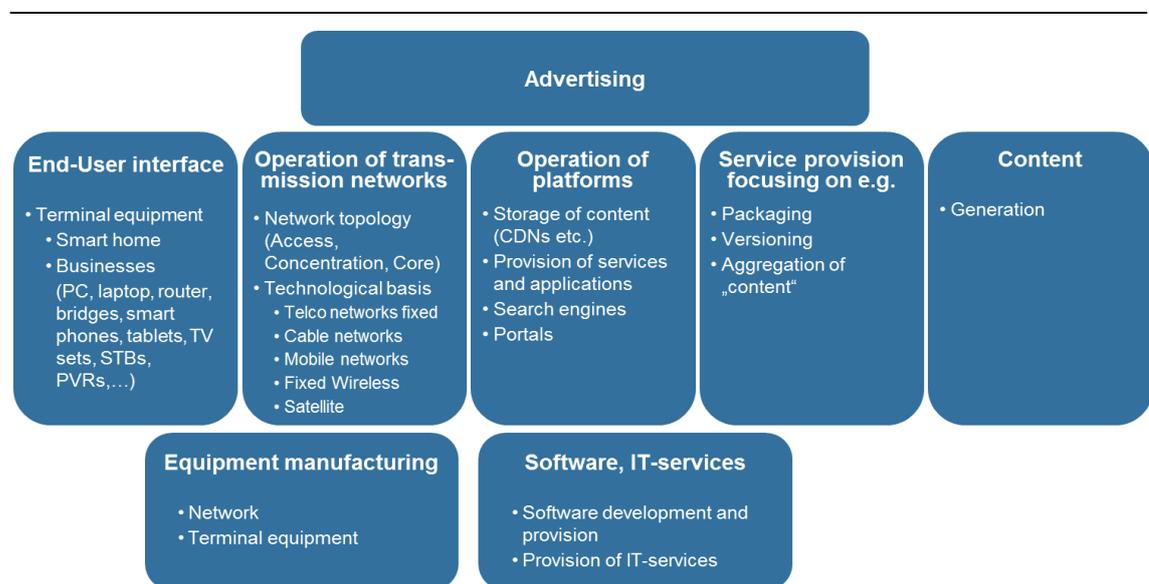
---

<sup>50</sup> Zentrale Facetten des Themas Netzneutralität aus ökonomischer Sicht werden z.B. adressiert bei Fetzer, Peitz und Schweitzer (2012), Haucap (2011) und Marsden (2010).

- das Betreiben von Plattformen (aller Art),
- die Paketierung, Versionierung und Aggregation von „Content“ aller Art (Service Provision),
- die Generierung (Produktion) von „Content“ als solchem.<sup>51</sup>

Für die Bereitstellung von „Multimediakommunikation“ bzw. für die entsprechenden Geschäftsmodelle spielt darüber hinaus heute vielfach die Nutzung von und Finanzierung durch Werbung eine zentrale Rolle. Schließlich haben für die Bereitstellung von Internet basierten Produkten, Diensten und Applikationen auch Produkte und Dienstleistungen aus den Bereichen der Herstellerindustrie sowie der Software- und IT-Dienstleistungsindustrie eine Bedeutung.

Abbildung 5: Funktionale Wertschöpfungskette „Multimediakommunikation“



Quelle: WIK

Auf jeder dieser Stufen der Multimedia-Wertschöpfungskette sind die Mobilfunk spezifischen Funktionen mehr oder weniger ausgeprägt. Dabei hängen Mobilfunk und Festnetz Ressourcen bzw. Funktionalitäten auf mehreren Stufen stark zusammen. Die o.g. Wertschöpfungskette hat mit Blick auf den Mobilfunk ihre volle Bedeutung erst mit der Migration zu Mobile Internet erhalten. Vor allem die Wertschöpfungsstufen Content und Service Provision gewinnen stark an Bedeutung.<sup>52</sup>

<sup>51</sup> „Content“ wird auf vielfältigsten Ebenen produziert und spiegelt unterschiedlichste Arten und Formen wider. Hierzu gehören Insbesondere Applikationen. Darüber hinaus ist darauf zu verweisen, dass die Produktion von Content durch Endkunden („user generated content“) eine immer größere Bedeutung bekommt.

<sup>52</sup> Diese beiden Wertschöpfungsstufen sind schon seit längerem im Festnetzbereich sehr bedeutsam; aus Mobilfunksicht gehören insbesondere spezifische Anpassungen (z.B. Aufbereitung des Content für die Darstellung auf mobilen Endgeräten) dazu.

Aus institutioneller Sicht variieren die Geschäftsmodelle, die an der Bereitstellung von „Multimediakommunikation“ entlang dieser Wertschöpfungskette beteiligt sind, sehr stark. Anders gesagt gibt es sehr unterschiedliche Grade der Integration von Aktivitäten auf dieser Wertschöpfungskette in einem einzigen Unternehmen.

Mobilfunknetzbetreiber besetzen als einzige Marktteilnehmer die Wertschöpfungsstufe „Netzbetrieb“ (Konnektivität), die u.a. aufgrund der begrenzten Frequenzen durch sehr hohe Markteintrittsbarrieren gekennzeichnet ist. Die dem Netzbetrieb vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen sind durch wesentlich geringere Markteintrittsbarrieren gekennzeichnet. Auf den Wertschöpfungsstufen Content und Plattform(betrieb) sind Mobilfunkbetreiber heute noch eher schwach vertreten.<sup>53</sup>

Gleichwohl verfügen Mobilfunknetzbetreiber aus unserer Sicht aufgrund ihrer zentralen Marktposition beim Netzbetrieb und aufgrund des unmittelbaren Zugangs zu einer großen Nutzergruppe über Assets, die für die strategische (Neu-)Positionierung genutzt werden können. Dies gilt insbesondere mit Blick auf den boomenden Content- und Applikations-Bereich. Marktkonforme und erfolgreiche Lösungen dürften hier allerdings nicht auf der tatsächlichen Integration solcher Aktivitäten in das Unternehmen liegen, sondern auf der Kooperation mit entsprechenden Anbietern.

Mit Blick auf Applikationsmarktplätze sind heute andere Internet-Unternehmen stark positioniert: Beispiele sind Apple mit seinem AppStore, Microsoft mit seinem Windows Phone Market Place oder Google mit Blick auf den Android Markt.

Die letztgenannten Beispiele zeigen darüber hinaus, dass es sehr unterschiedliche Grade der Arbeitsteilung mit Blick auf die Kombination von Endgeräten und Plattformaktivitäten/Content gibt. Apple entfaltet zentrale Aktivitäten mit Blick auf die Entwicklung, Herstellung und den Vertrieb von Endgeräten. Google ist maßgeblich für das Android-Betriebssystem; die eigentlichen Endgeräte werden aber von Herstellern wie z.B. Samsung, HTC etc. gefertigt.

Spiegelbildlich zu den Lieferungen und Leistungen zwischen den Beteiligten auf der o.g. Wertschöpfungskette gibt es eine Fülle von unterschiedlichen Zahlungsströmen. Die folgenden Aspekte sind vor dem Hintergrund von Netzneutralität besonders relevant:

- Applikationsmarktplätze sehen in der Regel vor, dass entsprechende Entwickler/Dienstleister nach bestimmten Vorgaben Applikationen kostenfrei oder kostenpflichtig im Marktplatz anbieten können und einen bestimmten Teil der generierten Umsätze an den Betreiber der Applikationsplattform abführen müssen.
- Entsprechend ihrer (noch) geringen Bedeutung mit Blick auf die Bereitstellung von Applikationsmarktplätzen sind entsprechende Zahlungen von Entwicklern/Dienstleistern an Mobilfunknetzbetreiber heute noch in ihrer marktlichen

---

<sup>53</sup> So vermarkten sie eine relativ begrenzte Zahl an Applikationen als „eigene Apps“, darunter Kundencenter, Mediacenter, Wetter u.ä.. In der Tat, im Januar 2012 wies die DTAG 26 eigene Apps aus und Vodafone 16.

Bedeutung vernachlässigbar. Mobilfunknetzbetreiber profitieren jedoch zumindest indirekt von erfolgreich vermarkteten Applikationen, da ceteris paribus die Nachfrage nach Tarifen mit höherem Datenvolumen und höherer Bandbreite (und demzufolge höheren Preisen) steigt.

- Die Finanz-Beziehungen zwischen Mobilfunknetzbetreibern und Content-Anbietern haben zwei mögliche Dimensionen: Auf der einen Seite erhalten Mobilfunknetzbetreiber heute keine spezifischen Zahlungen von Content-Anbietern (wie z.B. Google/YouTube) für den Verkehr, den Letztere (durch Aktivitäten der Endnutzer) induzieren. Die Tendenz in der politischen Lobbyarbeit der Mobilfunknetzbetreiber geht aber eindeutig in die Richtung, von Content Providern solche zusätzliche Zahlungen einfordern zu dürfen. Auf der anderen Seite ist festzuhalten, dass jeglicher Content, den Mobilfunknetzbetreiber bereitstellen, „irgendwo“ auf der Welt gespeichert sein und demzufolge vom Speicherort zum Endnutzer über das Internet transportiert werden muss. Content Provider oder von ihnen beauftragte Dritte (Content Delivery Networks) müssen deshalb über physische Netzanbindungen der Speicherorte verfügen. Die Bereitstellung solcher (Festnetz-) Anbindungen in ausreichender Qualität (insbesondere Bandbreite) muss natürlich von den Content Providern an die entsprechenden Netzbetreiber bezahlt werden. Dabei kann es sein, dass der Mobilfunknetzbetreiber gleichzeitig (als Festnetzbetreiber) für die Anbindung der Content-Standorte fungiert, also entsprechende Zahlungen erhält. Es ist aber genauso gut möglich, dass Endkunden-Mobilfunknetzbetreiber und Netzbetreiber für die Anbindung der Speicherorte des Content Providers unterschiedlich sind und demzufolge keine unmittelbaren Zahlungsströme zwischen den beiden stattfinden.

### 3.2 Preisdifferenzierung

Generell spricht man von Preisdifferenzierung, falls ein Gut oder Dienst zu unterschiedlichen Preisen verkauft wird, wobei sich die Preisunterschiede aber nicht (gänzlich) durch Kostenunterschiede begründen lassen. Es gibt vielfältige Formen von und Beweggründe für Preisdifferenzierung. Ein nahe liegendes Ziel eines Unternehmens im Markt ist insbesondere die optimale Ausschöpfung der Zahlungsbereitschaften (Willingness to Pay, WtP), die in der Nachfragefunktion nach einem Gut oder Dienst zum Ausdruck kommt.

Preisdifferenzierung kann insbesondere darauf beruhen, dass mit Blick auf die Qualitätsparameter des Gutes oder Dienstes eine Differenzierung vorgenommen wird. Preisdifferenzierung kann aber natürlich sehr wohl erfolgen ohne dass eine Qualitätsdifferenzierung vorliegt.

Bei der Entwicklung von Preisdifferenzierungsstrategien haben Anbieter unterschiedliche Ansatzpunkte, darunter z.B. produktbezogene, kundenbezogene oder räumliche Kriterien. Die traditionelle Klassifikation der Formen von Preisdifferenzierung geht auf

Pigou<sup>54</sup> zurück. Demnach können drei Arten von Preisdifferenzierung unterschieden werden<sup>55</sup>:

- Vollständige Preisdifferenzierung (Preisdifferenzierung 1. Grades): Der Verkäufer verlangt für jede Einheit eines Gutes oder Dienstes einen unterschiedlichen Preis und zwar entspricht dieser Preis genau der maximalen Zahlungsbereitschaft für die Einheit des Gutes bzw. Dienstes. Anders gesagt, jeder Kunde zahlt exakt seinen Reservationspreis. Evtl. erfolgt eine Differenzierung über die Zeit. Der Anbieter kann auf diese Weise die gesamte Konsumentenrente abschöpfen. Diese Form der Preisdifferenzierung ist (insbesondere wegen der Informationsanforderungen) für das praktische Marktgeschehen als irrelevant anzusehen.
- Teilweise Preisdifferenzierung (Preisdifferenzierung 2. Grades oder nichtlineare Preisdifferenzierung; endogene Sortierung): Diese Form der Preisdifferenzierung geschieht, wenn Preise zwar von der Anzahl der gekauften Einheiten abhängen, nicht jedoch von den Kunden als solchen. Anders gesagt, der Verkäufer verkauft unterschiedliche Einheiten des Gutes oder Dienstes zu unterschiedlichen Preisen, aber jeder Käufer, der die gleiche Anzahl an Einheiten des Gutes oder des Dienstes kauft, zahlt den gleichen Preis. Das bekannteste Beispiel für diese Form der Preisdifferenzierung sind Mengenrabatte, bei denen größere Kaufmengen zu einem geringeren Preis pro Einheit verkauft werden.<sup>56</sup> Preisdifferenzierung 2. Grades beruht also darauf, dass sich bestimmte Segmente der Nachfrage bilden, dies jedoch „endogen“ geschieht: Nicht der Anbieter selektiert, sondern die Nachfrager ordnen sich selbst in Abhängigkeit von ihrer individuellen Zahlungsbereitschaft einzelnen Segmenten zu („Selbstselektion“).
- Differenzierung in Teilmärkte mit unterschiedlicher Elastizitätsstruktur (Preisdifferenzierung 3. Grades, exogene Sortierung): Bei dieser Form der Preisdifferenzierung zahlen unterschiedliche Käufer unterschiedliche Preise, aber jeder einzelne Käufer zahlt für jede gekaufte Einheit den gleichen Preis. Bei einer solchen Preisdifferenzierung vermag ein Anbieter also die (potenziellen) Käufer seines Gutes oder Dienstes anhand spezifischer Kriterien<sup>57</sup> zu segmentieren; mit Blick auf die Nachfrager ist dies also gleichbedeutend mit einer exogenen Sortierung. Beispiele für eine solche Form der Preisdifferenzierung sind spezifische Tarife für Studenten oder Senioren.<sup>58</sup>

Preisdifferenzierungsstrategien sind im Telekommunikationsmarkt seit der Einführung des Wettbewerbs gängige Praxis. Dies zeigt sich im Mobilfunkmarkt an einer hohen

---

<sup>54</sup> Vgl. Pigou (1929). Für eine ausführliche „moderne“ Darstellung der Formen von Preisdifferenzierung vgl. Varian (1989).

<sup>55</sup> Diese spiegeln unterschiedliche Möglichkeiten eines Anbieters im Markt wider, Zahlungsbereitschaft abzuschöpfen.

<sup>56</sup> Preisdifferenzierung 2. Grades führt daher zu nichtlinearen Tarifen.

<sup>57</sup> Diese Kriterien kann man dann als Proxy für die jeweilige Zahlungsbereitschaft ansehen.

<sup>58</sup> Eine notwendige Bedingung für die wohlfahrtssteigernde Wirkung der Preisdifferenzierung 3. Grades (im Vergleich zu einheitlicher Preisbildung) ist, dass die Preisdifferenzierung die Menge des Gutes/Dienstes erhöht.

Tarifvielfalt für unterschiedliche Nachfragergruppen, vgl. Abschnitt 5.3.3 für Preisstrategien in Deutschland.

Aus theoretischer Sicht hängen die Wohlfahrtswirkungen (Konsumenten-, Produzentenrente) von Preisdifferenzierung von vielfältigen Faktoren ab. Dazu gehören insbesondere

- die Marktform bzw. der Wettbewerbsgrad (Monopol, Oligopol, vollständiger Wettbewerb)
- die Tarifstruktur (lineare bzw. nicht-lineare (mehrteilige Tarife); optionale Tarife)
- die Transaktionskosten, hervorgerufen z.B. durch die Beschaffung von Informationen oder durch Lock-in Effekte.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass Preisdifferenzierung unter bestimmten Bedingungen Wohlfahrt steigern kann; es gibt aber auch Szenarien, in denen Preisdifferenzierung Wohlfahrt mindern kann. Anders gesagt, Preisdifferenzierung kann nicht pauschal als positiv oder negativ beurteilt werden.

Preisdifferenzierung kann z.B. eine Steigerung der Wohlfahrt bewirken, wenn auch Kunden mit geringerer Zahlungsbereitschaft bedient werden und/oder Knappheiten besser reflektiert werden. Als Beispiel aus dem Mobilfunkmarkt sei hier die Einführung von Pre-paid-Tarifen und Discount-Tarifen für Kundengruppen mit geringer Zahlungsbereitschaft genannt. Weiterhin mögen durch Preisdifferenzierung unter günstigen Bedingungen verstärkte Investitionsanreize entstehen, weil Anbieter im Markt eine höhere Rente abschöpfen können. Positive Folgen der Preisdifferenzierung sind allerdings daran gekoppelt, dass funktionsfähiger Wettbewerb und ausreichend hohe Transparenz besteht. Daher ist sehr sorgfältig zu beobachten, wie z.B. vertikal integrierte Unternehmen agieren, wenn Anreize zu einer wettbewerbswidrigen Preisdiskriminierung bestehen. Die Problematik eines möglichen Regulierungsbedarfs ist aus anderen Netzindustrien bekannt.<sup>59</sup>

### 3.3 Economic Foreclosure

„Economic Foreclosure“ ist ein Konzept aus der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts. Der historische Hintergrund waren zur damaligen Zeit bestimmte Unternehmenszusammenschlüsse. Foreclosure fokussiert allgemein gesprochen auf Situationen, in denen die vertikale Integration von Aktivitäten in einem einzigen Unternehmen und eine gewisse Form von Marktmacht in einem Marktsegment wettbewerbspolitisch „ungünstige“ Folgen dadurch induziert, dass das vertikal integrierte Unternehmen Anbieter auf vor- oder nachgelagerten Wertschöpfungsstufen vom Wettbewerb ausschließen kann (Gefahr einer Marktabschottung).

Konkret sei zur genauen Charakterisierung (der Facetten) des Konzepts auf die folgenden Definitionen verwiesen:

---

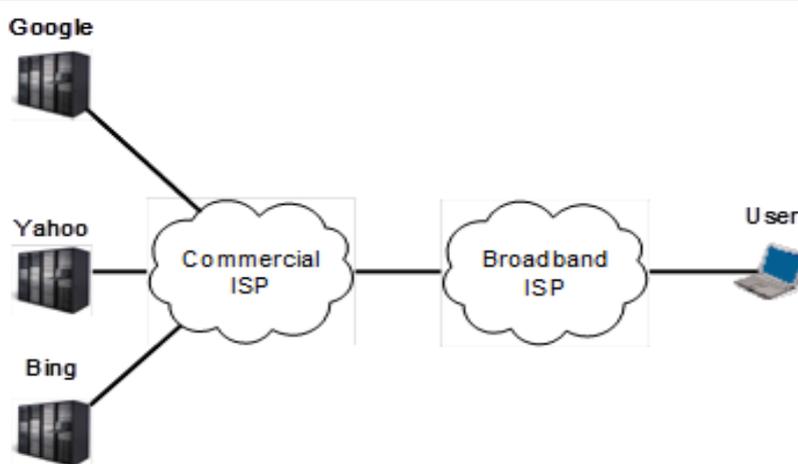
<sup>59</sup> Vgl. hierzu auch Haucap (2011).

- Schmalensee und Willig (1989) definieren im Handbook of Industrial Organization: “Under the market foreclosure theory, vertical merger harms competition in both stages by denying competitors access either to one of their suppliers or to one of their buyers.”<sup>60</sup>
- Laffont und Tirole (2001) spezifizieren: “In antitrust, the foreclosure or essential-facility doctrine states that the owner of an essential facility may have an incentive to monopolize complementary or downstream segments as well.”<sup>61</sup>
- Marcus et al. (2011) definieren das Konzept wie folgt: “Foreclosure occurs when a firm that has market power in one segment attempts to project that market power into vertically related market segments where competition would otherwise lead to efficient outcomes.”<sup>62</sup>

Im Mobilfunkmarkt ist die Wertschöpfungsstufe „Betreiben von Übertragungsnetzen (Konnektivität)“ zur Bereitstellung von Content für den Endkunden unumgänglich und die Mobilfunknetzbetreiber haben hier ein Alleinstellungsmerkmal (nicht zuletzt weil diese Wertschöpfungsstufe für Anbieter aus anderen Wertschöpfungsstufen aufgrund hoher Markteintrittsschranken faktisch nicht zugänglich ist). Das ist natürlich (noch) nicht gleichbedeutend mit Marktmacht (Significant Market Power im Sinne des europäischen Regulierungsrahmens). Sofern die Mobilfunknetzbetreiber jedoch „Marktmacht“ besitzen, könnten aufgrund der spezifischen Marktsituation Anreize für Aktionen im Endkundenverhältnis bestehen, die „Foreclosure“-Verhalten begründen<sup>63</sup>.

Eine mögliche konkrete Marktsituation ist am Beispiel des Zugangs zu Suchmaschinen in der folgenden Abbildung stilisiert dargestellt.

Abbildung 6: Economic Foreclosure: Beispiel Zugang zu Suchmaschinen



Quelle: Marcus/Nooren/Cave/Carter (2011), S. 32.

<sup>60</sup> Vgl. Schmalensee und Willig (1989), S. 244.

<sup>61</sup> Vgl. Laffont und Tirole (2001), S. 98.

<sup>62</sup> Vgl. Marcus et al. (2011), S. 32.

<sup>63</sup> Wir gehen auf den Aspekt „Marktmacht im Mobilfunk“ weiter unten noch einmal ein.

Aus der Endkundensicht ist der unmittelbar relevante Netzbetreiber das Unternehmen, welches den (fixen oder mobilen) Breitbandanschluss bereitstellt („Broadband ISP“). Die Inhalte der Suchmaschinen sind „irgendwo“ in speziellen Datenzentren gespeichert (z.B. an einer bestimmten geografischen Lokation eines „Content Delivery Networks“). Für die physikalische Anbindung des letztgenannten Netzknotens an „das Internet“ sorgt ebenfalls ein ISP („Commercial ISP“). In der Regel sind „Broadband ISP“ und „Commercial ISP“ nicht identisch und der Verkehrsaustausch zwischen ihnen erfolgt über Peering- oder Transitvereinbarungen.

Eine für „economic foreclosure“ relevante Marktaktivität wäre vor diesem Hintergrund z.B. dann gegeben, wenn der „Broadband ISP“ eine Kooperation mit einer der Suchmaschinen (z.B. Bing) eingehen würde und die Bereitstellung dieser Inhalte gegenüber den Inhalten der anderen dazu im Wettbewerb stehenden Suchmaschinen (im Bild also Google und Yahoo) bevorzugen möchte. Alternativ könnte der „Broadband ISP“ daran denken, den im Wettbewerb stehenden Suchmaschinenanbietern – obwohl diese keine direkte Kundenbeziehung zu dem Netzbetreiber haben – Zuzahlungen aufzuerlegen; vgl. hierzu auch Abschnitt 3.4.

Wie oben in den Definitionen von Laffont und Tirole (2001) bzw. Marcus et al. (2011) zum Ausdruck kommt, spielt „Marktmacht“ für das Vorliegen von Foreclosure eine zentrale Rolle. Mit Blick auf den Mobilfunkmarkt kann es hier vordringlich nur um Bedenken hinsichtlich kollektiver Marktbeherrschung durch alle Anbieter gehen („joint dominance“) und nicht um die marktbeherrschende Stellung eines einzelnen Anbieters (Einzelmarktbeherrschung).<sup>64</sup>

Potenziell relevante Fälle im Mobilfunk sind insbesondere:

- Blockade spezifischer Dienste (z.B. VoIP),
- Eingeschränkte Nutzung spezifischer Dienste (z.B. VoIP, Datendienste),
- Verkehrslenkungsmaßnahmen (z.B. durch Priorisierung oder Verzögerung) zur Bevorzugung von eigenem Content bzw. Content von Kooperationspartnern.

Foreclosure mit Blick auf VoIP könnte also in einem gegebenen Markt dann gegeben sein, wenn man unterstellen müsste, dass die Anreize für eine der o.g. Behinderungen von VoIP-Diensten Dritter bei allen Mobilfunknetzbetreibern gleich gerichtet sind.<sup>65</sup>

Für eine aus wettbewerbspolitischer Sicht „angemessene“ Bewertung von möglichen „Foreclosure-Fällen“ in einem konkreten Mobilfunkmarkt gibt es keine allgemein verbindliche Lösung. Vielmehr kann diese nur vom Einzelfall abhängen. Für die Bewertung, inwieweit der Wettbewerb tatsächlich effektiv ist, sind sowohl Bedingungen und Gegebenheiten auf der Anbieter- als auch auf der Nachfrage(r)ebene einzubeziehen.

---

<sup>64</sup> Vgl. hierzu auch die Ausführungen im Abschnitt 5.3.1 zu Deutschland.

<sup>65</sup> Man kann bei allen Mobilfunknetzbetreibern unterstellen, dass ein VoIP-Dienst eines Dritten im Wettbewerb zu den eigenen Sprachdiensten steht (die immer noch den größeren Teil ihrer Umsätze ausmachen).

Auf der Anbieterseite geht es insbesondere um eine konkrete Einschätzung darüber, ob Marktbeherrschung vorliegt bzw. ob es abgestimmte Verhaltensweisen gibt (im Wettbewerbsrecht gilt ein generelles Kartellverbot). In den meisten EU Mitgliedsstaaten (und speziell auch in Deutschland) haben einzelne Mobilfunkbetreiber bisher keine marktbeherrschende Stellung inne gehabt. Vielmehr beschränkt der Wettbewerb das Risiko eines wettbewerbswidrigen Foreclosure.

Relevante Bewertungsebenen (für einen gegebenen Mobilfunkmarkt) auf der Nachfrage(r)seite sind z.B.

- Informationsasymmetrien, Transparenz: Können die Endkunden überhaupt den Versuch eines Foreclosure-Verhaltens erkennen?
- Gibt es Wechselmöglichkeiten (degree of choice)? Wie hoch sind Wechselkosten? Liegt lock-in mit Blick auf (Vertrags-) Verhältnisse vor? Sind switching costs (hier eingeschlossen „Unbequemlichkeiten“) zu hoch?
- Präferenzen für einzelne Marktteilnehmer: Sind MNOs, die kein Foreclosure-Verhalten versuchen, ansonsten gleichermaßen attraktiv für die Endkunden?
- Weisen andere MNOs im Markt kein Verhalten auf, welches aus Sicht der Endkunden gleichermaßen als Foreclosure zu beanstanden ist?

### 3.4 Two-sided markets

Vor dem Hintergrund der oben dargestellten Wertschöpfungskette wird deutlich, dass man vielfältige Liefer- und Leistungsbeziehungen, die heute über das Internet zustande kommen, als zweiseitigen Markt (“two-sided market”) ansehen kann. Dies bedeutet, dass Netzbetreiber quasi als Plattform fungieren, die die Verbindung zwischen Content Providern und Endverbrauchern herstellen. Allgemein spricht man von einer “two-sided market“- Situation, wenn zwischen zwei Gruppen von Kunden, die klar unterscheid- und abgrenzbar sind, Externalitäten bestehen, welche nicht durch direkte Beziehungen zwischen ihnen hinreichend internalisierbar sind.<sup>66</sup> Derartige Konstellationen sind aus unterschiedlichen Bereichen bekannt – z.B. Fernsehübertragung, Kreditkarten, Spielkonsolen, Zeitungen.

Angesichts der (positiven oder negativen) Externalitäten ist in „two-sided markets“- Situationen eine zentrale Frage, wie vor dem Hintergrund der konkreten Liefer- und Leistungsströme zwischen den Beteiligten entsprechende Anreiz kompatible Finanzierungsströme gestaltet sein könnten.<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup> Rochet und Tirole (2004), S. 40 definieren: „A market is two-sided if the platform can affect the volume of transactions by charging more to one side of the market and reducing the price paid by the other side by an equal amount; in other words, the price structure matters, and platforms must design it so as to bring both sides on board.“

<sup>67</sup> Vgl. hierzu ausführlich Rochet und Tirole (2004).

Bezogen auf die Bereitstellung von mobilen Internetdiensten führt dies zu der Frage, ob und wie Kosten und Gewinne zwischen den Netzbetreibern und Content/Applications Providern bzw. Plattformbetreibern aufzuteilen sind. Eine Reihe von Netzbetreibern fordert bereits Zahlungen der letztgenannten Gruppe insbesondere mit der Begründung, ihren „angemessenen“ Finanzierungsbeitrag zur verstärkten Nutzung bzw. dem durch die Mehrnutzung bedingten Ausbau der Infrastruktur zu leisten.<sup>68</sup> Solche Forderungen werden bereits seit Jahren von Unternehmen aus dem Festnetzbereich gestellt; in der letzten Zeit treten aber auch Mobilfunknetzbetreiber vermehrt für Zahlungen von Content-(Service) Providern an sie ein (analog z.B. zum Fernsehmarkt).

Hierzu ist anzumerken, dass ein einzelner MNO jedoch *nicht* als zweiseitige Plattform anzusehen ist. Vielmehr gilt dies für die Gesamtheit der ISPs, die Verkehr von Inhalte-Providern zu Endnutzern abwickeln.<sup>69</sup>

Das „Zweiseitige-Märkte“ Modell kann aus sich heraus nicht normativ begründen, aus welcher Richtung Zahlungen erfolgen sollten (wenn überhaupt). Dies hängt vielmehr von vielen Faktoren ab wie z.B. Elastizitäten (mit Blick auf Subscription und Nutzung) sowie dem konkreten Ausmaß der Externalitäten.<sup>70</sup>

### 3.5 Verbrauchertheoretische Aspekte

Die Verhaltensökonomik (Behavioral Economics) setzt sich als relativ neue interdisziplinär ausgerichtete Forschungsrichtung mit ökonomischen Entscheidungen unter Berücksichtigung psychologischer und neurowissenschaftlicher Erkenntnisse auseinander. Sie geht vom Konzept der „eingeschränkten Rationalität“ aus und erforscht das Verbraucherverhalten vorwiegend in Experimenten und Untersuchungen, aus denen Erklärungsansätze für individuelle Entscheidungen abgeleitet werden.

Verhaltensökonomische Erkenntnisse können in die Gestaltung der Rahmenbedingungen zur Sicherung der Netzneutralität einfließen, insbesondere im Hinblick auf die Verbesserung der generellen Informationslage auf Verbraucherseite (Transparenz) und mit Blick auf die Erleichterung des Anbieterwechsels.<sup>71</sup>

Untersuchungen zeigen allgemein, dass die beschränkten Informationsverarbeitungskapazitäten des Verbrauchers berücksichtigt werden müssen, um nicht durch Informationsüberflutung Entscheidungen zu erschweren. Daher gilt es insbesondere zu klären, ob und welche für die Entscheidungsfindung relevanten Informationen verfügbar sein sollen und wie die erreichbaren Informationen überhaupt wahrgenommen und verarbei-

---

<sup>68</sup> Vgl. z.B. Deutsche Telekom (2010b). Diese Forderungen reflektiert auch eine Studie von A.T. Kearney (2010), deren Argumente von Marcus und Monti (2011) einer kritischen Analyse unterzogen werden. Für eine vertiefte Analyse der Akteure auf der Netz- bzw. Applikationsschicht sowie der entsprechenden Liefer- und Leistungsbeziehungen vgl. auch BEREC (2012d).

<sup>69</sup> Vgl. Rochet und Tirole (2004). Für eine umfassende Analyse dieser Aspekte vgl. auch Laffont, Marcus, Rey und Tirole (2003).

<sup>70</sup> Vgl. hierzu auch Marcus und Monti (2011).

<sup>71</sup> Vgl. hierzu insbesondere Oehler und Reisch (2008).

tet werden können.<sup>72</sup> Zur Komplexitätsreduktion können dabei beispielsweise Möglichkeiten der Standardisierung von Vertragsbedingungen oder Vorgaben an die zu veröffentlichenden Informationen genutzt werden.

Darüber hinaus zeigen verhaltensökonomische Untersuchungen, dass Verbraucher vielfach aus verschiedenen Gründen keine für ihre individuellen Gegebenheiten „optimale“ Wahl treffen.<sup>73</sup> Für den Bereich der Telekommunikation liegen dazu z.B. die folgenden Erkenntnisse über das Entscheidungsverhalten vor:<sup>74</sup>

- Verbraucher haben ein hohes Beharrungsvermögen und ändern ungerne den Status Quo („Trägheit des Verbrauchers“);
- Verbraucher folgen dem Verhalten anderer;
- Verbraucher wählen nicht das Beste, sondern etwas, das gut genug ist;
- Verbraucher verschieben eine Entscheidung, wenn sie zu komplex ist;
- Verbraucher kümmern sich mehr um mögliche Verluste als um mögliche Gewinne;
- Verbraucher denken kurzfristig und kümmern sich mehr um unmittelbare Kosten und Nutzen als um zukünftige.

Ein von London Economics im Auftrag der OFCOM im Jahr 2011 durchgeführtes Laborexperiment zur Konsumentenwahl bei Breitbandpaketen unterstützt diese Erkenntnisse durch die folgenden Aussagen<sup>75</sup>:

- Konsumenten fällt es schwer, eine optimale Wahl zu treffen - unabhängig von der verfügbaren Information und der Art, in der diese Information zur Verfügung gestellt wird.<sup>76</sup>
- Konsumenten fällt es leichter, ein optimales Paket zu identifizieren als eine optimale Suche durchführen. In der Tendenz suchen die Konsumenten zu lange.<sup>77</sup>
- Konsumenten entscheiden sich tendenziell für das teurere Paket, unabhängig davon ob sie es tatsächlich brauchen oder nicht. Das bedeutet, dass sie ggf. fehlerhafterweise das günstigere, für sie optimale Paket nicht wählen.<sup>78</sup>

---

<sup>72</sup> Vgl. Oehler und Reisch (2008), S. 8.

<sup>73</sup> Dabei ist natürlich genauer zu spezifizieren was unter „Optimalität“ zu verstehen ist. Eine wichtige Facette ist z.B. der zeitliche Bezug: Eine Wahlhandlung (z.B. die Auswahl einer Produkt oder Tarifoption) mag „kurzfristig“ sub-optimal sein, d.h. man zahlt eigentlich „zu viel“ gemessen an den tatsächlich genutzten Merkmalen des Produktes oder Tarifes. Die Wahlhandlung mag aber in „längerfristiger“ Sicht aus Sicht des Verbrauchers durchaus ihre Rationalität bekommen, wenn man einbezieht, dass der Verbraucher die zur Verfügung stehenden weiteren Merkmale des Produktes oder Tarifes im Zeitverlauf ja jederzeit nutzen *könnte*. Anders gesagt, es mag also ein „Optionsnutzen“ entstehen, für den der Verbraucher eine positive Zahlungsbereitschaft hat. Vgl. zu diesen Aspekten und ihrer Relevanz im TK-Bereich z.B. Taylor (1994; S. 268-269).

<sup>74</sup> Vgl. Xavier (2008), S. 9-10, Xavier (2011), S. 17.

<sup>75</sup> Vgl. London Economics (2011).

<sup>76</sup> Vgl. London Economics (2011), S. 9.

<sup>77</sup> Vgl. London Economics (2011), S. 15.

<sup>78</sup> Vgl. ebenda und London Economics (2011), S. 22.

- Konsumenten weisen zwar bei wiederholter Produktwahl substantielle Lerneffekte auf, wählen jedoch auch bei mehr Entscheidungserfahrung noch in etwa 25% der Fälle suboptimale Produktpakete.<sup>79</sup>

### 3.6 Innovation und Investition

Die Bewertung von Regelungen zur Netzneutralität wird auch die möglichen Implikationen für die Innovations- und Investitionsaktivität im Markt in den Blick nehmen müssen. Aus der konkreten Perspektive des Mobilfunkmarkts geht es hier insbesondere um mögliche Anreize für die Verschiebung von Investitionen bzw. für eine geringere Innovationsgeschwindigkeit sowohl auf der Seite der Netzbetreiber als auch auf der Seite der Inhalteanbieter bzw. Plattformbetreiber.

Mit Blick auf dieses Themenfeld gibt es eine Vielzahl von (spiel-)theoretischen Modellen mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Ergebnissen, die hier nicht im Einzelnen wiedergegeben werden können; vgl. für einen Überblick z.B. Fetzer et al. (2012).

---

<sup>79</sup> Vgl. London Economics (2011), S. 17.

## 4 Rahmenbedingungen für „Netzneutralität“ auf europäischer Ebene und Regelungen in ausgewählten Ländern

In diesem Abschnitt gehen wir zunächst ein auf die relevanten Regelungen zur Netzneutralität im europäischen Regulierungsrahmen sowie auf die bisherigen Aktivitäten und Festlegungen der Europäischen Kommission, des Europäischen Parlament und des Rates sowie des Gremiums Europäischer Regulierungsbehörden für elektronische Kommunikation (BEREC) mit Blick auf Netzneutralität (Abschnitt 4.1). In den Abschnitten 4.2 – 4.4 geben wir dann einen Überblick über bisherige regulatorische Ansätze zur Regelung der Netzneutralität in den Niederlanden, Großbritannien und den USA. Wir möchten jedoch direkt darauf hinweisen, dass hier nicht intendiert ist, einen detaillierten Vergleich bzw. eine Bewertung dieser internationalen Ansätze zur Netzneutralitätsregulierung vorzunehmen. Der Grund liegt darin, dass zum einen bisher keine wirklich belastbaren Erkenntnisse der marktlichen Wirkungen vorliegen und zum anderen, dass sich die einzelnen Märkte hinsichtlich ihrer Struktur und Wettbewerbsverhältnisse sehr stark unterscheiden. Eine zureichende Darstellung dieser unterschiedlichen Verhältnisse würde den Rahmen der vorliegenden Studie sprengen. Abschnitt 4.5 enthält schließlich eine zusammenfassende Bewertung der Regulierungsansätze.

### 4.1 Regelungen zur Netzneutralität im europäischen Regulierungsrahmen sowie bisherige Aktivitäten auf europäischer Ebene

Wir geben in diesem Abschnitt nur einen kurzen Überblick über die wesentlichen Regelungen zur Netzneutralität im europäischen Regulierungsrahmen sowie über bisherige Aktivitäten auf europäischer Ebene. Eine ausführliche Version findet sich im Anhang 2 „Netzneutralität und ihre Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene“.<sup>80</sup>

Der im Jahre 2009 modifizierte europäische Rechtsrahmen enthält eine Reihe von Prinzipien und Bestimmungen, die große Relevanz für das Themenfeld Netzneutralität haben:

- So fordert die *Rahmenrichtlinie*, dass es keine Wettbewerbsverzerrungen oder -beschränkungen im Bereich der Bereitstellung von Inhalten geben soll. Darüber hinaus sollen Endnutzer in die Lage versetzt werden, Informationen abzurufen und zu verbreiten oder beliebige Anwendungen und Dienste zu benutzen.
- In der *zusätzlichen Erklärung zur Netzneutralität* unterstreicht die Kommission, dass sie der Erhaltung des offenen und neutralen Charakters des Internet eine hohe Bedeutung beimisst. Sie will insbesondere dem Willen der Mitgesetzgeber Rechnung tragen, die Netzneutralität als politisches Ziel und als von den nationalen Regulierungsbehörden zu fördernden Regulierungsgrundsatz festzuschreiben.

---

<sup>80</sup> Alle im vorliegenden Abschnitt enthaltenen Bestimmungen sowie die jeweiligen genauen Quellen finden sich an entsprechender Stelle im Anhang.

- In der *Zugangsrichtlinie* werden insbesondere Anforderungen an Transparenz adressiert: Die nationalen Regulierungsbehörden können Betreibern Verpflichtungen auferlegen, bestimmte Informationen z.B. zu technischen Spezifikationen sowie Bereitstellungs- und Nutzungsbedingungen zu veröffentlichen.
- In der *Universaldienstrichtlinie* werden vor allem die Interessen und Rechte der Endnutzer geregelt. Hier geht es vor allem um erweiterte Informations- und Transparenzverpflichtungen der Anbieter sowie Möglichkeiten zur Qualitätssicherung. Dabei soll es insbesondere möglich sein, Mindestanforderungen an die Dienstqualität der Netzbetreiber und ISPs zu formulieren.

Die *Europäische Kommission* hat zwischen Juni und September 2010 eine öffentliche Konsultation zu „The open internet and net neutrality in Europe“ durchgeführt. Im April 2011 legte sie in ihrer „Mitteilung über das Offene Internet und Netzneutralität in Europa“ die Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus dem durchgeführten Konsultationsverfahren dar. Die Kommission weist hier darauf hin, dass die in der öffentlichen Konsultation erhobenen Daten in vielen Punkten, die zur Beurteilung der Netzneutralität relevant sind, noch unvollständig oder ungenau sind. Aus diesem Grund werde gemeinsam mit der BEREC in Teilbereichen wie z.B. dem Anbieterwechsel eine detaillierte Prüfung möglicher Problembereiche vorgenommen. Die Kommission bekräftigt, dass der bestehende EU-Rahmen mit seinen Vorschriften über Transparenz, Anbieterwechsel und Dienstqualität grundsätzlich dazu beitragen dürfte, wettbewerbsorientierte Ergebnisse zu erzielen. Den Mitgliedsstaaten solle ausreichend Zeit für die Umsetzung der im EU-Rahmen festgelegten Bestimmungen gewährt werden und ihre Auswirkungen in der Praxis sollen sorgfältig beobachtet werden. Die Kommission behält sich allerdings vor, in Zukunft nach einer umfassenden Bewertung der Marktentwicklung und der Implementierung der bereits festgelegten Regulierungsvorschriften weitere Maßnahmen zur Sicherung der Netzneutralität zu ergreifen.

Das *Europäische Parlament* unterstützt in den wesentlichen Punkten die Ansätze und Ansichten der Europäischen Kommission, weist jedoch insbesondere auf den Bedarf an weiterführenden Informationen über die in Europa eingesetzten Verkehrslenkungsmaßnahmen hin, unterstreicht mögliche wettbewerbliche Implikationen bei Abweichungen von der Netzneutralität und betont die Erfordernis eines umfassende Verbraucherschutzes. Das Europäische Parlament fordert die Kommission auf, ggf. über die bisher getroffenen Entscheidungen zur Sicherung der Netzneutralität hinausgehende Bestimmungen zu erlassen.

Der *Rat der Europäischen Union* hat im Dezember 2011 die Schlussfolgerungen zum offenen Internet und zur Netzneutralität in Europa, so wie sie in der Mitteilung der Kommission von April 2011 enthalten sind, angenommen.

*BEREC*, das Gremium Europäischer Regulierungsbehörden für elektronische Kommunikation, hat sich in den letzten Jahren im Zusammenhang mit dem Themenfeld Netzneutralität insbesondere mit den Aspekten „Information“, „Transparenz“ und „Quality of Service“ beschäftigt.

BEREC weist erstens in seiner Antwort auf die Konsultation der Europäischen Kommission von 2010 auf folgende Fälle mit Relevanz für Netzneutralität in einigen Mobilfunknetzen hin: (1) Drosselung bei Peer-to-Peer File-sharing oder bei Video Streaming, (2) Blockierung von (oder Erhebung von Zusatzzahlungen für) VoIP-Dienste(n). BEREC unterstreicht aber, dass die Fälle zwar relevant seien, aber “not necessarily represent breaches of network neutrality”. Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass viele Fälle letztlich gelöst worden seien “without any formal proceedings” und dass sie insgesamt “have not led to a significant number of investigations by NRAs”.

Im Oktober 2011 wurden zweitens vorläufige Leitlinien zur Transparenz im Bereich Netzneutralität veröffentlicht, die im Rahmen einer Konsultation kommentiert werden konnten. Sie sind als überarbeitete Version im Dezember 2011 veröffentlicht worden. Diese Leitlinien beziehen sich vor allem auf die Art der benötigten Informationen, die möglichen Wege zur Informationsbereitstellung und Optionen zum Monitoring.

Drittens haben BEREC und die Europäische Kommission im Dezember 2011 Netzbetreiber aus Mitgliedsländern und anderen europäischen Ländern dazu aufgefordert, Auskunft über Netzwerkmanagement-Techniken bzw. Eingriffe in den Netzwerkverkehr zu geben. Die Ergebnisse dieser Befragung zeigen, dass der Einsatz von Verkehrslenkungsmaßnahmen innerhalb von Europa stark variiert. Ein Viertel der befragten Netzbetreiber setzen Verkehrslenkungsmaßnahmen vorwiegend zur Vermeidung von Kapazitätsengpässen und zur Verbesserung der Netzeffizienz - z.B. durch Begrenzung von Spam-Verkehr - ein. Ein Drittel der Netzbetreiber benötigt Traffic Management-Maßnahmen, um spezialisierte Dienste anzubieten. Darüber hinaus werden Verkehrslenkungsmaßnahmen genutzt, um VoIP im Mobilfunk zu blockieren und Peer-to-Peer-Verkehr im Mobilfunk und im Festnetz zu blockieren und/oder zu verlangsamen.

Viertens hat BEREC im Mai 2012 drei Berichte zu netzneutralitätsrelevanten Themen vorgelegt, zu denen im Rahmen einer öffentlichen Konsultation bis Ende Juli 2012 Stellungnahmen eingereicht werden konnten. Die drei Konsultationen haben folgende thematische Schwerpunkte: (1) Quality of Service, (2) Differenzierungspraktiken und mögliche Wettbewerbsfragen, (3) IP-Interconnection.

## **4.2 Regelungen zur Netzneutralität in den Niederlanden**

Die Niederlande sind das erste Land in Europa, in dem Netzneutralität gesetzlich festgeschrieben worden ist. Am 24. Mai 2011 hatte das niederländische Ministerium für Wirtschaft, Landwirtschaft und Innovation bekannt gegeben, den freien Zugang zum Internet gesetzlich vorzuschreiben. Die Verabschiedung des Gesetzes ist erfolgte am 8. Mai 2012.

Die Überlegungen zur gesetzlichen Verankerung der Netzneutralität wurden dadurch ausgelöst, dass KPN die Nutzung von DPI zur Überwachung der Nutzung bestimmter Applikationen im Internet öffentlich machte und bekanntgab, für IP Messaging zukünftig zusätzliche Zahlungen zu verlangen.

Das niederländische Parlament forderte daraufhin, ein Verbot der Differenzierung bzw. Diskriminierung basierend auf der Nutzung von bestimmten Applikationen gesetzlich festzulegen. Die freie Wahl des Endnutzer und die Meinungsfreiheit sollen gesichert werden: Der Endnutzer soll selbst über die von ihm gesendeten oder empfangenen Inhalte entscheiden und die Dienste und Applikationen frei wählen. Der europäische Rechtsrahmen sei hier nicht ausreichend, da er Betreibern erlaubt, den Zugang zu Websites und Diensten einzuschränken.<sup>81</sup>

Die niederländische Gesetzesregelung sieht daher folgendes vor:

1. ISPs dürfen Applikationen nicht blockieren oder verzögern, es sei denn die Maßnahmen sind notwendig für

- die Reduktion von Congestion-Effekten, wenn gleiche Verkehrsarten gleich behandelt werden,
- die Integrität und Sicherheit des Netzes,
- die Reduktion der Übertragung unerwünschter Kommunikation (z.B. Spam),
- die Ausführung einer gesetzlichen Erfordernis oder einer gerichtlichen Anordnung.

2. ISPs dürfen den Preis für Internet-Access-Dienste nicht abhängig machen von den Diensten und Applikationen, die über die Access-Dienste angeboten oder genutzt werden.

Die spezifischen Netzneutralitätsregelungen enthalten bis zu einem gewissen Grad klare Vorgaben:

Bezogen auf das Verbot der Blockade und Verzögerung wird spezifiziert:

- Regeln betreffen nur Internet Access. "Managed Services", die nicht über das Internet erfolgen, sind nicht betroffen.
- Angebot "separater Dienste" über das Internet (z.B. VoIP stand alone) sind erlaubt,
- Angebot von Internet-Access, wobei Zugang zu bestimmten Seiten oder Applikationen restringiert ist, ist nicht erlaubt ("all or nothing").
- Congestion kann nur temporär eine Rechtfertigung sein, d.h. es ergibt sich die Notwendigkeit, in hinreichende Kapazität zu investieren.

Bezogen auf die Preissetzung wird spezifiziert:

- Preissetzung für Internet-Access
  - darf nicht von der Nutzung bestimmter Applikationen oder Dienste abhängen,

---

<sup>81</sup> Vgl. zu den nachfolgenden Ausführungen Stil (2012) und die (nicht offizielle) englische Übersetzung des niederländischen Gesetzes bei Bits of Freedom, <https://www.bof.nl/2011/06/27/translations-of-key-dutch-internet-freedom-provisions/>.

- darf von anderen Dienstmerkmalen (Kapazität, Nutzung, Überbuchung, SLA, etc.) abhängen.
- Angebot von Filterdiensten (z.B. mit Blick auf Jugendschutz, Religion) ist erlaubt, solange Qualität und Preis nicht davon abhängen, ob die Filterung im Angebot enthalten ist oder nicht

Trotz dieser bereits erfolgten Detaillierung der Regeln bleiben laut Bakker einige Fragen offen, darunter<sup>82</sup>

- Spezifische Preisbildung für VoIP oder IP-Messaging ist nicht mehr möglich, aber die freie Nutzung bestimmter Applikationen ist auch betroffen (z.B. kostenloses Musik-Streaming, "traffic customer service")
- Notwendigkeit für Preis-Rebalancing steigt: Voice → Data
- Wie ist der Einfluss der Ausnahmeregelung für "separate Dienste" konkret? Gibt es Marktnachfrage? Gibt es eine Umgehungsmöglichkeit?
- Zugang zu "over-the-top"-Diensten garantiert bei "best-effort" Qualität
- Gibt es Effekte auf innovative zweiseitige Geschäftsmodelle?
- Wie ist das Angebot von Qualitätsdifferenzierung bei entsprechender Preisdifferenzierung zu bewerten, wenn die "best effort" Qualität nicht betroffen ist?
- Was sind die Implikationen eines "Alleingangs" der Niederlande auf den "Internal Market"?

### 4.3 Regelungen zur Netzneutralität in Großbritannien

In Großbritannien gab es bereits im Vorfeld der Netzneutralitätsdiskussion heftige Diskussionen um vermarktete und realisierbare Bandbreiten, die dazu führten, dass Forderungen nach mehr Transparenz für den Verbraucher erhoben und umfassende Messungen der Bandbreiten vorgenommen wurden. In diesem Rahmen vereinbarten britische ISPs am 5. Juni 2008 einen Code of Practice zur Verbesserung der Verbraucherinformation über erreichbare Bandbreiten. Die Regulierungsbehörde OFCOM hat diesen Code of Practice beobachtet und bewertet und im Jahr 2010 mit den beteiligten ISPs eine Verbesserung der Vereinbarung ausgehandelt.<sup>83</sup> Der überarbeitete Code of Practice bezieht bereits Informationen über „Fair Usage policies and Usage limits“ mit ein.<sup>84</sup>

Die Diskussionen und Lösungsansätze im Bereich der Netzneutralität knüpfen an diese Erfahrungen und Entwicklungen an.

---

<sup>82</sup> Vgl. Bakker (2012).

<sup>83</sup> überarbeiteter Code of Practice, siehe OFCOM (2010b).

<sup>84</sup> Vgl. OFCOM (2010b), S. 11.

OFCOM hat im Juni 2010 eine Konsultation zum Thema Netzneutralität gestartet, die sich schwerpunktmäßig auf die Themenbereiche „Traffic Management und Diskriminierung“ und „Transparenz“ bezieht.<sup>85</sup> Stellungnahmen konnten bis zum September 2010 eingereicht werden.

Basierend auf den Ergebnissen der Konsultation hat sich OFCOM im November 2011 für einen marktorientierten Regulierungsansatz ausgesprochen.<sup>86</sup> Dabei hebt OFCOM ausdrücklich hervor, dass effektiver Wettbewerb ausreichende Verbraucherinformationen als Grundlage für eine Kaufentscheidung und Möglichkeiten zum Anbieterwechsel voraussetzt.

Im Bereich Verbraucherinformation unterstützt OFCOM eine freiwillige Selbstverpflichtung von ISPs vom März 2011<sup>87</sup>, in der sich Anbieter zur Veröffentlichung von Informationen über ihr Traffic Management bereiterklären. Die Selbstverpflichtung wurde von den großen ISPs BskyB, BT, O2, TalkTalk, Three, Virgin Media und Vodafone gemeinsam mit der Broadband Stakeholder Group (BSG) beschlossen.

Die beteiligten ISPs erklärten sich bereit, freiwillig stärkeren Einblick in relevante Verkehrslenkungsmaßnahmen zu geben und die Informationen auf der Basis von gemeinsam festgelegten Prinzipien (verständlich, angemessen, leicht zugänglich, aktuell, vergleichbar und verifizierbar) zu veröffentlichen. Zu diesem Zweck wurde ein Key Facts Indicator (KFI) erarbeitet, der seit Mitte 2011 von den ISPs genutzt wird, um in einem konsistenten Format für jeden Breitbanddienst Verkehrslenkungsmaßnahmen aufzuzeigen.

Die zur Verfügung gestellten Informationen sind gegliedert

- in Verkehrsmanagement-Maßnahmen, die explizit zur Übertragung eines bestimmten Dienstes angewendet werden (Verfügbarkeit, Blockade, Priorisierung von Applikationen, Content und Services, Data Caps und Download/Upload Limits), und
- in allgemeine Netzwerkmanagement-Techniken, die auf die Optimierung des Netzbetriebs ausgerichtet sind (Traffic Management in der Hauptverkehrsstunde, Blockade, Verzögerung oder Priorisierung bestimmter Typen von Verkehr, z.B. Peer to Peer, Video downloads, VoIP).

In Anhang 7 befindet sich ein Beispiel für einen KFI.

---

<sup>85</sup> Vgl. OFCOM (2010a).

<sup>86</sup> Vgl. OFCOM (2011).

<sup>87</sup> Vgl. <http://m0.ttxm.co.uk/files/legal/traffic-management-transparency-broadband-services.pdf>.

#### 4.4 Regelungen zur Netzneutralität in den USA

Die Netzneutralitätsdebatte in den USA ist der Ausgangspunkt für die Netzneutralitätsdiskussion in Europa. Dabei ist jedoch zunächst herauszustellen, dass sich die USA von Deutschland im Hinblick auf Markt und Regulierung erheblich unterscheiden. Dabei ist insbesondere relevant, dass der Festnetzbereich im Wesentlichen ein Duopol ist:<sup>88</sup>

- Während der Amtszeit von Präsident George W. Bush wurde Breitband weitgehend dereguliert, wodurch der (intra-modale) Festnetzwettbewerb zurückging;
- Breitbandkabel ist die bedeutendste Anschlusstechnologie im US-amerikanischen Breitbandmarkt;
- Wettbewerber (basierend auf LLU, shared access oder Bitstrom) spielen in den USA inzwischen eine unbedeutende Rolle (weniger als 2% Marktanteil);
- die meisten US-Haushalte können Breitband entweder von einem Kabelnetzbetreiber oder einen Telekommunikationsnetzbetreiber beziehen.

Der mobile Breitbandmarkt ist tendenziell wettbewerbsintensiver als der festnetzgestützte Breitbandbereich. Viele Amerikaner können zwischen drei oder vier mobilen Netzbetreibern wählen, während im Festnetzbereich selten mehr als zwei Netzbetreibern zur Auswahl stehen (von denen einer ein Kabelnetzbetreiber ist). Insgesamt ist der mobile Breitbandzugang weit verbreitet, aber eher als Komplement denn als Substitut für Festnetz anzusehen.

Im Übrigen sei darauf verwiesen, dass die gegenwärtige US-Regulierung keine Mittel vorsieht, um „beträchtliche Marktmacht“ zu adressieren.

Die Federal Communications Commission (FCC) beschäftigt sich schon seit vielen Jahren mit der Netzneutralitätsthematik.

2005 veröffentlichte die FCC ein „Internet Policy Statement“ mit vier Prinzipien zur Erhaltung und Förderung des offenen Charakters des Internets. Zu diesen Prinzipien zählt der freie Zugang zu legalen Anwendungen, Inhalten und Diensten eigener Wahl und die Möglichkeit des Anschlusses legaler Endgeräte eigener Wahl, solange dadurch das Netzwerk nicht beschädigt wird<sup>89</sup>.

2007 gingen bei der FCC Beschwerden darüber ein, dass der Kabelnetzbetreiber und Internetdiensteanbieter Comcast gezielt P2P-Datenübertragungen per BitTorrent Protokoll verlangsamt. Im August 2008 untersagte die FCC Comcast dieses Verhalten mit der Begründung des „unreasonable“ Netzwerkmanagement.<sup>90</sup> Am 6. April 2010 gewann Comcast das Berufungsverfahren vor dem US Court of Appeals of Columbia Cir-

---

<sup>88</sup> Vgl. hierzu ausführlich Marcus et al. (2011), S. 48f.

<sup>89</sup> <http://transition.fcc.gov/meetings/080505/policy.pdf>.

<sup>90</sup> [http://hraunfoss.fcc.gov/edocs\\_public/attachmatch/FCC-08-183A1.pdf](http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-08-183A1.pdf), S.1.

cuit. Das Gericht urteilte, die FCC habe nicht „demonstrated“, dass sie die rechtliche Befugnis zum Erlass der Anordnung besitzt.<sup>91</sup>

Im Dezember 2010 erließ die FCC förmliche Neutralitätsregeln, die Transparenz in den Vordergrund stellen, „vernünftiges Netzwerkmanagement“ erlauben, eine Blockade jedoch untersagen:<sup>92</sup>

- **“Rule 1: Transparency:** A provider of broadband Internet access service must publicly disclose accurate information regarding its network management practices, performance, and commercial terms sufficient for consumers to make informed choices ...
- **Rule 2: No Blocking:** A provider of fixed broadband Internet access service shall not block lawful content, applications, services, or non-harmful devices, subject to reasonable network management. Mobile broadband providers may not block lawful websites, or applications that compete with their voice or video telephony services.
- **Rule 3: No Unreasonable Discrimination:** A provider of fixed broadband Internet access service shall not unreasonably discriminate in transmitting lawful network traffic over a consumer’s broadband Internet access service. Unreasonable discrimination of network traffic could take the form of particular services or websites appearing slower or degraded in quality.”

Die Regeln sind im Dezember 2011 formal in Kraft getreten, sind jedoch wiederum von US-Netzbetreibern vor Gericht angefochten worden. Bis jetzt ist uns keine Entscheidung auf Basis dieser Regeln bekannt geworden.

Anbieter mobiler drahtloser Internetzugänge unterliegen unter den förmlichen Netzneutralitätsregeln der FCC geringeren Anforderungen.<sup>93</sup> Die FCC begründet die geringeren Anforderungen damit, dass sich mobiles Breitband in einer früheren Entwicklungsphase befindet als das Festnetz und durch einen hohen Innovationsgrad geprägt ist. Zudem bestehen für Anbieter mobiler Breitbandzugänge andere Beschränkungen im Netzbetrieb als für Anbieter von Festnetzzugängen.

Wie zuvor ausgeführt, ist die Transparenzverpflichtung für Anbieter mobiler Breitbandzugänge und für Festnetzzugangsanbieter dieselbe. Die „Keine-Blockade-Regel“ wird allerdings abgeschwächt: So gilt, dass die Betreiber keine legalen Webseiten (vorbehaltlich des „reasonable“ Netzwerk Managements) blockieren dürfen. Auch ist es den Betreibern nicht erlaubt, Applikationen zu blockieren, die mit eigenen Sprach- und Videotelefondienstleistungen konkurrieren.

---

<sup>91</sup> [http://www.cadc.uscourts.gov/internet/opinions.nsf/EA10373FA9C20DEA85257807005BD63F/\\$file/08-1291-1238302.pdf](http://www.cadc.uscourts.gov/internet/opinions.nsf/EA10373FA9C20DEA85257807005BD63F/$file/08-1291-1238302.pdf), S.2-3.

<sup>92</sup> [http://transition.fcc.gov/Daily\\_Releases/Daily\\_Business/2010/db1223/FCC-10-201A1.pdf](http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2010/db1223/FCC-10-201A1.pdf) S. 1-2, 39-41, 50.

<sup>93</sup> [http://transition.fcc.gov/Daily\\_Releases/Daily\\_Business/2010/db1223/FCC-10-201A1.pdf](http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2010/db1223/FCC-10-201A1.pdf) S.4, 53 - 58.

Die FCC hat jedoch unterstrichen, dass die geringeren Anforderungen im Mobilfunk nicht als „Freifahrtschein“ für Diskriminierung angesehen werden sollten, sondern dass sie die Entwicklung im mobilen Breitband genau beobachten und die aufgestellten Rahmenbedingungen – wenn nötig – anpassen wird. Die FCC hält somit an einer potenziellen Regulierung des Mobilfunks fest.

Im Mai 2012 gab die FCC bekannt, dass bisher noch keine offiziellen Beschwerden über eine Verletzung der Netzneutralität erhoben wurden.<sup>94</sup>

#### 4.5 Bewertung der Regulierungsansätze

Generell lassen sich drei unterschiedliche Regulierungsansätze unterscheiden.

Der *marktorientierte Ansatz* stellt den Wettbewerb im Telekommunikationsmarkt als wesentlichen Garant für Netzneutralität in den Vordergrund. Regulatorische Eingriffe sollen möglichst gering gehalten werden und sind lediglich zur Sicherung eines funktionsfähigen Wettbewerbs einzusetzen. Dieser Ansatz wird damit begründet, dass (ex ante) Regulierung nur bei Vorliegen von Marktversagen wohlfahrtssteigernd sei. Letzteres liegt z.B. vor bei Marktbeherrschung, Externalitäten oder Informationsasymmetrien.<sup>95</sup>

Der *Transparenzansatz* stellt die Information des Endkunden über den Zugang zu Inhalten und Diensten in den Vordergrund. Der Endkunde soll in die Lage versetzt werden, in jeder Phase der Geschäftsbeziehung zum Netzbetreiber informierte Entscheidungen zu treffen und ggf. mit einem Anbieterwechsel zu reagieren.

Beim *regulatorischen Ansatz* nimmt der Regulierer spezifische, auf die Sicherung der Netzneutralität ausgerichtete regulatorische Eingriffe vor. Dabei steht grundsätzlich ein breites Spektrum an Eingriffsmöglichkeiten zur Verfügung, das von der Vorgabe von Quality of Service-Parametern oder Anforderungen an das Netzwerkmanagement bis zu umfassenden gesetzlichen Regelungen (z.B. einem grundsätzlichen Verbot der Ungleichbehandlung von Daten) reichen kann.

Der (reine) marktorientierte Ansatz erachtet den bestehenden Rechtsrahmen grundsätzlich als ausreichend; spezifische (ex ante)-Regelungen zur Sicherung der Netzneutralität werden deshalb nicht für erforderlich gehalten. Bei einem solchen Regulierungsansatz haben Netzbetreiber a priori einen umfangreichen Handlungsspielraum zur Verkehrssteuerung. Es wird hierbei aber davon ausgegangen, dass bei funktionsfähigem Wettbewerb keine Diskriminierung erfolgen kann, da der Marktprozess Verletzungen der Netzneutralität effektiv sanktionieren kann, insbesondere dadurch, dass Kunden den Anbieter wechseln. Vertreter eines marktorientierten Ansatzes heben denn auch hervor, dass umfassende Verbraucherinformationen und Möglichkeiten zum Anbieterwechsel eine bedeutende Rolle für einen effektiven Wettbewerb spielen.

---

<sup>94</sup> Vgl. Eggerton (2012).

<sup>95</sup> Vgl. Brito et al. (2010), S. 1.

Transparenz kann also als eine wichtige Voraussetzung für funktionsfähigen Wettbewerb angesehen werden. Das Umgekehrte gilt aber auch: ohne funktionsfähigen Wettbewerb kann Transparenz nicht vor Netzneutralitätsverletzungen schützen. Zwischen dem marktorientierten Ansatz und dem Transparenzansatz bestehen so gesehen also interdependente Beziehungen. Transparenz wird als alleinstehender Regulierungsansatz zur Sicherung der Netzneutralität nicht ausreichend sein und erfordert flankierende Maßnahmen.<sup>96</sup>

Der marktorientierte Ansatz prägt (in Kombination mit dem Transparenzansatz) die derzeitige Regulierungspolitik in Europa, wenngleich in den meisten Mitgliedsländern noch keine abschließende Bewertung des regulatorischen Handlungsbedarfs stattgefunden hat. Die britische Regulierungsbehörde OFCOM hat sich im November 2011 für einen marktorientierten Regulierungsansatz entschieden, in dem transparenzschaffende Maßnahmen eine hohe Bedeutung haben (vgl. Anhang 7).

Die Schaffung von Transparenz spielt eine Schlüsselrolle im europäischen Regulierungsrahmen (Art. 21 Universaldienstrichtlinie, siehe Anhang 2. Im Zusammenhang mit der Netzneutralität stehen bei der Schaffung von Transparenz mögliche Restriktionen beim Zugang zu Content und Anwendungen im Vordergrund sowie Netzwerkmanagementmaßnahmen, die die Qualität der Datenübertragung beeinflussen.

Für einen regulatorischen Ansatz zur Sicherung der Netzneutralität haben sich in Europa die Niederlande entschieden. Im europäischen Regulierungsrahmen sind als potenzielle regulatorische Eingriffe insbesondere die Definition von QoS-Kriterien oder Anforderungen an ein akzeptables Traffic Management vorgesehen.

Der Aufwand bei der Implementierung und Kontrolle von regulatorischen Vorgaben kann sehr hoch sein. Regulierungsbehörden, die bereits Erfahrungen mit der Festlegung und Kontrolle von QoS-Kriterien haben, berichten nicht nur von erheblichem Aufwand auf Seiten der Behörde, sondern auch von hohen Kosten auf Seiten der Betreiber, die insbesondere für kleinere Betreiber unverhältnismäßig sein können.

---

<sup>96</sup> Vgl. auch BEREC (2011b), S. 10.

## 5 Entwicklungen im deutschen Mobilfunkmarkt mit Bezug zur Netzneutralität

Der Fokus in Kapitel 5 liegt auf der Untersuchung der erarbeiteten netzneutralitätsrelevanten Aspekte in den Bereichen Regulierung, Technik, Geschäftsmodelle/Markt speziell für den deutschen Mobilfunkmarkt. Die Herangehensweise in diesem Kapitel ist deshalb eine Mischung aus empirischer Analyse und analytischer Bewertung.

In Abschnitt 5.1 geben wir einen Einblick in wesentliche Aktivitäten und Argumentationslinien einzelner Stakeholder mit Blick auf Netzneutralität. Abschnitt 5.2 rekurriert auf die für Netzneutralität relevanten Regelungen im deutschen Telekommunikationsgesetz (TKG). Abschnitt 5.3 analysiert Aspekte des Wettbewerbs im deutschen Mobilfunkmarkt und fokussiert auf die Anbieter und ihre strategischen Positionierungsmerkmale. In Abschnitt 5.4 adressieren wir Aspekte der Nachfrageseite im deutschen Mobilfunkmarkt. Abschnitt 5.5 untersucht, ob und wo im deutschen Mobilfunkmarkt mögliche Ansatzpunkte für Netzneutralitätsverletzungen erkennbar sind.

### 5.1 Aktivitäten und Positionen einzelner Stakeholder mit Blick auf Netzneutralität

Netzneutralität spielt in der politischen Diskussion in Deutschland bereits seit einigen Jahren eine Rolle und wurde zunächst als relevanter Aspekt im Zusammenhang mit Next Generation Networks erörtert. Inspiriert wurden die Diskussionen in Europa und in Deutschland insbesondere durch die USA, wo sich die Federal Communications Commission (FCC) bereits schon länger mit der Netzneutralität befasst hat (siehe Kapitel 4.4). An der politischen Diskussion sind eine Vielzahl von Akteuren und Interessen beteiligt. Wir erheben hier nicht den Anspruch, diese Diskussion zur Gänze nachzuzeichnen. Vielmehr beschränken wir uns darauf, wesentliche Aktivitäten und Positionen einzelner Stakeholder zu charakterisieren.

Im *Koalitionsvertrag* von CDU/CSU/FDP (2009) wird Netzneutralität explizit erwähnt: „Wir vertrauen darauf, dass der bestehende Wettbewerb die neutrale Datenübermittlung im Internet und anderen neuen Medien (Netzneutralität) sicherstellt, werden die Entwicklung aber sorgfältig beobachten und nötigenfalls mit dem Ziel der Wahrung der Netzneutralität gegensteuern.“

Eine vertiefte politische Befassung mit der Netzneutralität-Thematik erfolgt derzeit insbesondere im Rahmen der *Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“* des Deutschen Bundestages. Die Enquete-Kommission hat zum Thema „Netzneutralität“ am 14. Juni 2010 eine Projektgruppe eingesetzt, die sich mit dem gesetzgeberischen Handlungsbedarf befassen soll. Das Ziel besteht darin, bis Mitte 2012 Ergebnisse und Handlungsempfehlungen vorzulegen.

Im Oktober 2011 legte die Projektgruppe ihren Zwischenbericht vor, der sich sehr detailliert mit Fragen im technischen Bereich, mit Netzen, Diensten und Inhalten befasst.<sup>97</sup> Die Projektgruppe hat sich in dem Zwischenbericht auf die folgenden Prinzipien geeinigt, die grundsätzlich technologieunabhängig gelten sollen:<sup>98</sup>

- Transparenz,
- Diskriminierungsfreiheit,
- Freier Zugang zu Inhalten und Empfängern (any-to-any) im Rahmen gesetzlicher Grenzen,
- Förderung des Wettbewerbs auf Ebene der Netze, im Dienstemarkt und bei den Inhaltenanbietern sowie der damit verbundene Schutz vor dem Ausnutzen einer marktbeherrschenden Stellung,
- Gewährleistung und dynamische Fortentwicklung des "best-effort"-Internet sowie die Sicherung von Mindeststandards,
- Einsatz sachlich gerechtfertigter Netzwerkmanagementmaßnahmen,
- Möglichkeiten zur Einführung von Dienste- bzw. Qualitätsklassen neben "best-effort"
- Wahrung der Vielfalt von Inhalten und damit insbesondere verbunden auch von nicht kommerziellen Inhalten;
- Ausschluss der Inhaltekontrolle durch Netzbetreiber.

In zahlreichen Detailfragen konnten jedoch noch keine abgestimmten Handlungsempfehlungen erarbeitet werden; vielmehr gibt es weiterhin kontroverse Diskussionen. Dazu gehören z.B. die Themen ‚Selbstverpflichtung der Netzbetreiber zu Netzwerkmanagement-Maßnahmen‘<sup>99</sup> sowie ‚Ausgestaltung von Dienste- und Qualitätsklassen‘.

Das *BMW* ist mehrfacher Weise in die Diskussion um Netzneutralität involviert (vgl. hierzu ausführlicher Anhang 9). Wir weisen hier nur hin auf den „Fachdialog Netzneutralität“, den das BMW am 16. November 2011 eröffnete mit dem Ziel, einen möglichen konkreten Handlungsbedarf in Deutschland zu identifizieren. Der erste Workshop im Rahmen des Fachdialogs im November 2011 widmete sich juristischen und ökonomischen Grundlagen der Netzneutralität. Ziel war insbesondere, mit den Infrastrukturbetreibern und den Inhaltenanbietern den notwendigen Handlungsbedarf beim Thema Netzneutralität auszuloten. Auf dieser Veranstaltung sind insgesamt fünf Thesen zur rechtlichen Ausgangslage vorgestellt und diskutiert worden (vgl. ausführlicher Anhang 9). Darin kommt u.a. zum Ausdruck, dass das geltende Recht Normen enthält, die Netzneutralität schützen. Gleichwohl besteht rechtlich Spielraum für Anpassungen der Neutralitätsregeln. Auf

---

<sup>97</sup> Vgl. Deutscher Bundestag (2011c). Der Zwischenbericht wurde beraten und am 2. Februar 2012 schließlich in leicht überarbeiteter Form als 4. Zwischenbericht der Projektgruppe als Bundestagsdrucksache veröffentlicht; vgl. Deutscher Bundestag (2012).

<sup>98</sup> Vgl. Deutscher Bundestag (2011c), S. 63.

<sup>99</sup> Vgl. Deutscher Bundestag (2011c), S. 66.

dem zweiten Workshop im Rahmen des Fachdialogs im Mai 2012 standen wettbewerbs- und medienrechtliche Facetten des Themas Netzneutralität im Vordergrund. In diesem Zusammenhang wurden insgesamt „Sechs Thesen zum Wettbewerbs- und Medienrecht“ vorgestellt und diskutiert (vgl. ausführlicher Anhang 9). Diese drücken u.a. aus, dass gegenwärtig keine ex-ante Regulierung erforderlich ist und dass es kein Verbot der Einführung von Transportklassen gibt. Letztere sollten allerdings nicht dienstespezifisch, sondern anhand von Qualitätsparametern definiert werden.

Das *BMBF* sieht Netzneutralität in seinem im Juni 2011 vorgestellten Thesenpapier zur Gestaltung des zukünftigen Internet als Grundlage für fairen Wettbewerb (These 6).<sup>100</sup> Dabei wird betont, dass die höheren Qualitätsansprüche einiger Dienste der gleichberechtigten Datenübertragung mit Bedacht gegenübergestellt werden müssen und die Entstehung eines „Zwei-Klassen-Internets“ zu vermeiden sei.

## 5.2 Netzneutralität im deutschen Regulierungsrahmen

Im deutschen Telekommunikationsgesetz (TKG) werden die Vorgaben des europäischen Regulierungsrahmens zur Netzneutralität weitgehend übernommen. Dabei gehörte Deutschland zu den zahlreichen Mitgliedsländern, in denen der EU-Rechtsrahmen nicht zeitgerecht umgesetzt wurde. Am 2. März 2011 wurde der Gesetzentwurf zur TKG-Novelle vom Bundeskabinett beschlossen, jedoch erst im Februar 2012 vom Bundesrat angenommen.<sup>101</sup>

Die Verbesserung der Transparenz und die Stärkung der Verbraucherrechte haben einen sehr hohen Stellenwert im TKG und sind an verschiedenen Stellen im Gesetz verankert.

Es erfolgt keine gesetzliche Definition des Begriffs und auf ein explizites Gebot zur Netzneutralität wird verzichtet. Allerdings wird in der Gesetzesbegründung deutlich hervorgehoben, dass Netzneutralität ein wichtiges politisches Regulierungsziel ist. Im Folgenden werden die wesentlichen neuen Regelungen mit Blick auf Netzneutralität kurz skizziert.

### *Verordnungsermächtigung*

§ 41a TKG „Netzneutralität“ wurde in die TKG-Novelle neu eingefügt und sieht in Absatz 1 eine Verordnungsermächtigung der Bundesregierung zur Definition von Anforderungen an diskriminierungsfreie Datenübertragung vor:

„Die Bundesregierung wird ermächtigt, in einer Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundestages und des Bundesrates gegenüber Unternehmen, die Telekommunikationsnetze betreiben, die grundsätzlichen Anforderungen an eine diskriminierungsfreie Da-

---

<sup>100</sup> Vgl. BMBF (2011).

<sup>101</sup> Veröffentlicht im Mai 2012 im Bundesgesetzblatt:

[http://www.bgbl.de/Xaver/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl&bk=Bundesanzeiger\\_BGBl&start=//%5B@attr\\_id=%27bgbl112s0958.pdf%27%5D](http://www.bgbl.de/Xaver/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&bk=Bundesanzeiger_BGBl&start=//%5B@attr_id=%27bgbl112s0958.pdf%27%5D). Vgl. zu den einzelnen Schritten seit der Vorlage von Änderungsvorschlägen durch das BMWi bis zur Gesetzesverabschiedung und zu den relevanten Dokumenten: <http://gesetzgebung.beck.de/node/1012962>.

tenübermittlung und den diskriminierungsfreien Zugang zu Inhalten und Anwendungen festzulegen, um eine willkürliche Verschlechterung von Diensten und eine ungerechtfertigte Behinderung oder Verlangsamung des Datenverkehrs in den Netzen zu verhindern; sie berücksichtigt hierbei die europäischen Vorgaben sowie die Ziele und Grundsätze des § 2.“

#### *Mindestanforderungen an die Dienstqualität*

§ 41a Abs. 2 TKG regelt die Befugnis der Bundesnetzagentur zur Festlegung von Mindestanforderungen an die Dienstqualität:

„Die Bundesnetzagentur kann in einer Technischen Richtlinie Einzelheiten über die Mindestanforderungen an die Dienstqualität durch Verfügung festlegen. Bevor die Mindestanforderungen festgelegt werden, sind die Gründe für ein Tätigwerden, die geplanten Anforderungen und die vorgeschlagene Vorgehensweise zusammenfassend darzustellen; diese Darstellung ist der Kommission und dem GEREK rechtzeitig zu übermitteln. Den Kommentaren oder Empfehlungen der Kommission ist bei der Festlegung der Anforderungen weitestgehend Rechnung zu tragen.“

#### *Offenlegung relevanter Parameter der Dienstqualität*

§ 43a Abs. 2 Nr. 3 TKG regelt, dass die ggf. nach § 41a festgelegten Parameter für Dienstqualität zur Sicherung eines Mindestniveaus der Dienstqualität offengelegt werden müssen. Diese Informationen gehören zu den in § 43a Abs. 2 aufgelisteten Informationen, die Anbieter nach den in § 43 Abs. 1 geregelten Informationspflichten in ihren Verträgen dem Nutzer in klarer, umfassender und leicht zugänglicher Form zur Verfügung stellen müssen.

#### *Transparenz, Veröffentlichung von Informationen*

In § 45n TKG, Absatz 1 wird geregelt, dass das BMWi – im Einvernehmen mit dem Bundesministerium des Innern, dem Bundesministerium der Justiz und dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – dazu ermächtigt wird, „durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundestages Rahmenvorschriften zur Förderung der Transparenz, Veröffentlichung von Informationen und zusätzlicher Dienstmerkmale zur Kostenkontrolle auf dem Telekommunikationsmarkt zu erlassen“.

Absatz 4 regelt, dass mittels der Rechtsverordnung nach Absatz 1 Betreiber zur Bereitstellung von Informationen verpflichtet werden können, darunter auch zu den für Netzneutralität relevanten Informationen über alle „zur Messung und Kontrolle des Datenverkehrs eingerichteten Verfahren, um eine Kapazitätsauslastung oder Überlastung einer Netzverbindung zu vermeiden, und über die möglichen Auswirkungen dieser Verfahren auf die Dienstqualität“ (§45n Absatz 4 Nr. 4 TKG).

### *Regelungen mit Blick auf Anbieterwechsel*

Darüber hinaus sind für die Netzneutralitätsthematik die auf den Anbieterwechsel bezogenen Regelungen relevant. Insbesondere seien hier die Regelungen zur Vertragslaufzeit und vertragsunabhängigen Rufnummernmitnahme im Mobilfunk hervorgehoben:

- Nach § 43 b TKG werden Anbieter von öffentlich zugänglichen Telekommunikationsdiensten verpflichtet, dem Teilnehmer einen Vertrag mit einer Höchstlaufzeit von zwölf Monaten anzubieten.
- Nach § 46 Abs. 4 S. 3 TKG hat der Mobilfunkkunde das Recht, vom Mobilfunkanbieter jederzeit die Übertragung der zugeteilten Rufnummer zu verlangen und zwar unabhängig vom zu Grunde liegenden zivilrechtlichen Vertrag. Das bedeutet, dass der Endkunde bereits vor Ablauf der Vertragslaufzeit die Portierung seiner Rufnummer verlangen kann.

Da das TKG erst kürzlich verabschiedet wurde, ist noch nicht absehbar, wie die regulatorischen Möglichkeiten zur Sicherung der Netzneutralität tatsächlich umgesetzt werden.

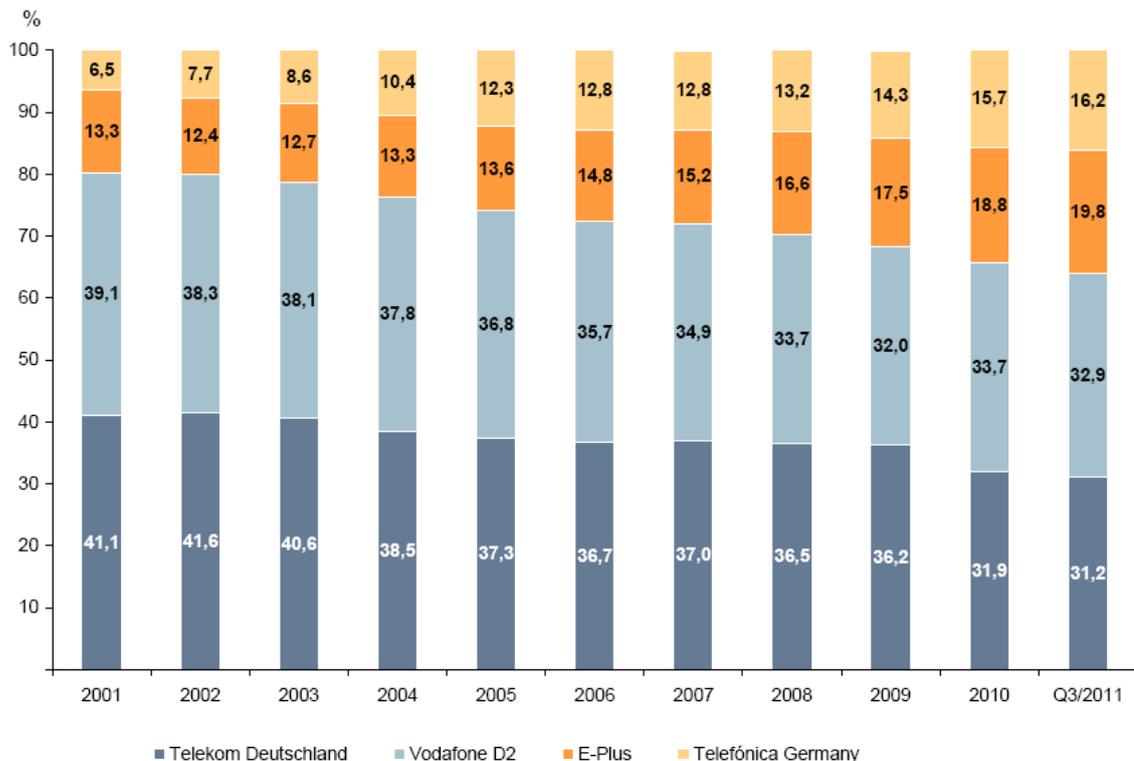
## **5.3 Wettbewerb im deutschen Mobilfunkmarkt: Anbieter und ihre strategischen Positionierungsmerkmale**

In diesem Abschnitt befassen wir uns mit der Wettbewerbsintensität im deutschen Mobilfunkmarkt (Abschnitt 5.3.1), den Produktstrategien (Abschnitt 5.3.2), den Preisstrategien (Abschnitt 5.3.3), den Informations- und Kommunikationsstrategien (Abschnitt 5.3.4) sowie dem Traffic Management (Abschnitt 5.3.5).

### **5.3.1 Wettbewerbsintensität**

Im deutschen Mobilfunkmarkt konkurrieren neben den Mobilfunknetzbetreibern T-Mobile, Vodafone, Telefonica/O2 und E-Plus auch der große Diensteanbieter 1&1 und – wenngleich mit abnehmender Bedeutung – zahlreiche Reseller miteinander. Die nachfolgende Abbildung 7 gibt einen Überblick über die Entwicklung der Marktanteile der Mobilfunknetzbetreiber im Endkundenmarkt.

Abbildung 7: Marktanteile\* der deutschen Mobilfunknetzbetreiber im Endkundenmarkt (2001-Q3 2011)\*\*



\* Basis: SIM-Karten

\*\* Anmerkung: seit 2010 werden inaktive Prepaid-Kunden bei der Telekom Deutschland aus der Statistik herausgerechnet.

Quelle: Bundesnetzagentur (2011b), S. 51.

Die Abbildung zeigt, dass es eine Zweiteilung in die beiden „großen“ und die beiden „kleinen“ Netzbetreiber gibt und diese Struktur bleibt über Jahre hinweg relativ stabil. Es fällt auf, dass Vodafone im Laufe des Jahres 2010 nach vielen Jahren wieder an die Spitzenposition aufgerückt ist. Dies ist allerdings wesentlich darauf zurückzuführen, dass die DTAG seit dem Jahr 2010 ihre inaktiven Prepaid-Kunden nicht mehr in der Kundenstatistik berücksichtigt.<sup>102</sup> E-Plus bediente im 3. Quartal 2011 19,8% der Mobilfunkendkunden, O2 16,2%.<sup>103</sup> Auf die unabhängigen Service Provider entfielen Ende 2010 noch gut 20% der Mobilfunkendkunden, wobei der Anteil leicht rückläufig ist.<sup>104</sup>

Die durchschnittlichen Kundenumsätze (ARPU, Average Revenue per User) im Mobilfunkmarkt sanken bis zum Jahr 2009 kontinuierlich.<sup>105</sup> Erst durch die zusätzlichen Umsätze, die Mobilfunkbetreiber mit Mobile Data generieren konnten, steigen die ARPUs

<sup>102</sup> Vgl. Bundesnetzagentur (2012), S. 85.

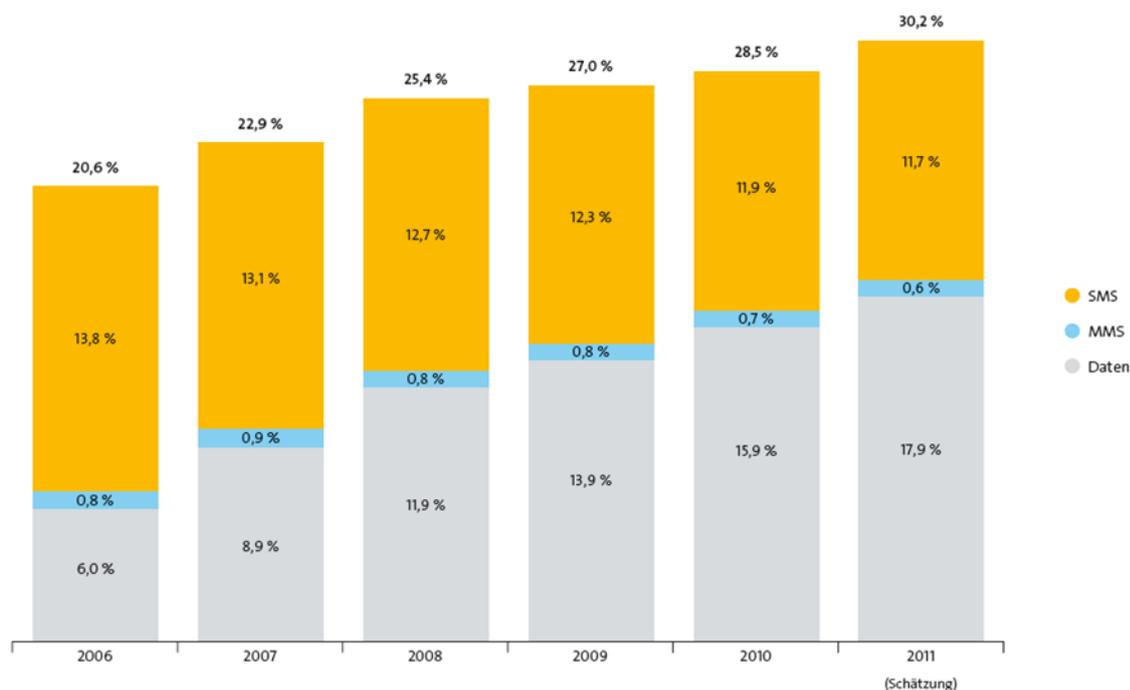
<sup>103</sup> Vgl. Bundesnetzagentur (2011b), S. 51.

<sup>104</sup> Vgl. Bundesnetzagentur (2011a), S. 86.

<sup>105</sup> Vgl. BofA Merrill Lynch (2011), S. 137.

wieder an. Die folgende Abbildung 8 gibt einen Überblick über die zeitliche Entwicklung des Anteils der Non-Voice-Umsätze an den Gesamtumsätzen im Mobilfunkmarkt von 2006 bis 2011 sowie der entsprechenden Entwicklung der Anteile der Einzelpositionen SMS, MMS und Daten in diesem Zeitraum.

Abbildung 8: Entwicklung des Anteils der Non-Voice-Umsätze an den Mobilfunkdienstumsätzen in Deutschland sowie entsprechende Entwicklung der Teilkomponenten SMS, MMS und Daten (2006-2011)



Quelle: VATM/Dialog Consult (2011), S. 22.

Die Abbildung zeigt, dass der Anteil der Non-Voice Umsätze am Gesamtumsatz im deutschen Mobilfunkmarkt kontinuierlich zunimmt: betrug er im Jahre 2006 noch rd. 20 % so ist er im Jahre 2011 bereits auf ein Niveau von über 30 % angestiegen. Treiber für diesen Zuwachs sind insbesondere die (reinen) mobilen Datendienste: Deren Anteil an den Gesamtumsätzen steigt von 6 % im Jahre 2006 auf fast 18 % im Jahre 2011. Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2011 mit mobilen Datendiensten Angaben des BITKOM zufolge 7,5 Mrd. Euro erwirtschaftet.<sup>106</sup>

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den ARPU der vier Netzbetreiber in Deutschland (Stand Q3 2011) sowie über die relative Bedeutung der Teilsegmente SMS/MMS bzw. (reine) Datendienste.

<sup>106</sup> Vgl. BITKOM (2012), S. 8.

Tabelle 2: ARPU gesamt sowie ARPU für SMS/MMS und ARPU Daten nach Netzbetreibern in Deutschland (Absolutwerte und relative Werte in %), Q3 2011

|                    | Telefónica | EPlus  | Vodafone | Telekom |
|--------------------|------------|--------|----------|---------|
| TIn (Mio.)         | 24,332     | 22,148 | 36,828   | 34,9    |
| ARPU gesamt (€)    | 14,00      | 12,00  | 15,60    | 17,00   |
| ARPU SMS/MMS (€)   | 2,81       | 1,94   | 2,68     | 2,75    |
| - in % v ARPU ges. | 20,0       | 16,2   | 17,2     | 16,2    |
| ARPU Daten (€)     | 2,99       | 2,38   | 4,02     | 3,37    |
| - in % v ARPU ges. | 21,4       | 19,8   | 25,8     | 19,8    |

Quelle: Angaben der Netzbetreiber, Schätzungen des WIK

Die Tabelle zeigt, dass die relative Bedeutung der mobilen Datendienste für den ARPU beträchtlich über die vier Netzbetreiber streut. Der relative Anteil von mobilen Datendiensten ist besonders „hoch“ bei Vodafone (25,8 %) und beträchtlich geringer bei Eplus und Telekom (jeweils knapp 20 % (19,8%)). Im relativen Gewicht der mobilen Datendienste kommen natürlich vielfältige Faktoren zusammen (Netzabdeckung, Kundenstruktur, Tarifstruktur, Endgeräteausstattung der Kunden, etc.).

Insgesamt wird deutlich, dass im deutschen Mobilfunkmarkt insbesondere der Bereich der Datendienste immer mehr zu einem zentralen Faktor für die Positionierung im Wettbewerb und den Markterfolg wird.

Nachfolgend geben wir einen Überblick über wesentliche Befunde des Sondergutachtens der Monopolkommission von 2011 zum TK-Markt, die sich darin auch differenziert mit Fragen des Wettbewerbs im Mobilfunk auseinander gesetzt hat.<sup>107</sup> Die Monopolkommission unterstreicht zunächst, dass heute – bedingt durch die zunehmende Verbreitung von Smartphones - vieles dafür spricht, dass Sprache, Nachrichten und mobile Datendienste demselben sachlich relevanten Markt zuzuordnen sind. Der relevante Markt in räumlicher Sicht sei bundesweit. Grund sind die einheitlichen Wettbewerbsbedingungen und der Marktauftritt aller Mobilfunknetzbetreiber.

Mit Blick auf die Konzentration im Markt stellt das Sondergutachten folgendes fest: Die Konzentration ist auf der einen Seite allein deshalb vergleichsweise hoch, weil es nur 4 netzbasierte Wettbewerber gibt. Allerdings liegt der Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) im europäischen Vergleich vergleichsweise niedrig. Viel wichtiger aber sei der Befund, dass der HHI über die Zeit kontinuierlich sinkt. Dies spricht nach Meinung der Monopolkommission „für Marktanteilszuwächse bei den kleinen Netzbetreibern und für einen tendenziell zunehmenden Wettbewerb“.

<sup>107</sup> Die folgenden Ausführungen (insbesondere die Zitate) stützen sich auf Abschnitt 5 in Monopolkommission (2011).

Die Endkundenpreise sinken weiterhin. Auf Basis des Verbraucherpreisindex für TK-Dienstleistungen des Statistischen Bundesamtes lässt sich festhalten, dass im Vergleich zum Jahr 2005 die Preise um 17,2 % gesunken sind. Dieser Rückgang fällt mehr als doppelt so hoch aus wie der Preisrückgang im Festnetz (im gleichen Zeitraum lediglich 8,4 %).

Mit Blick auf Profitabilität der Mobilfunknetzbetreiber kommt das Sondergutachten zu dem Schluss, dass es zumindest einem der beiden kleineren Netzbetreiber (E-Plus) gelingt, mit den führenden beiden Anbietern mitzuhalten.

Das Sondergutachten widmet sich ebenfalls dem Themenfeld „Marktbeherrschung“. Hingewiesen wird zum einen auf „eine Untersuchung von Gerpott“, die offenbar „von einem durch die Deutsche Telekom und Vodafone gemeinsam beherrschten Markt ausgeht“. Zum anderen verweist das Sondergutachten auf eine Studie des Düsseldorf Institute for Competition Economics (DICE)<sup>108</sup> die zum Ergebnis kommt, dass es „funktionsfähigen Wettbewerb in einem insgesamt dynamischen Wettbewerbsumfeld“ gibt. Hingewiesen wird daneben auf eine frühere Untersuchung des Bundeskartellamts. Letzteres „fand eine Reihe von Anhaltspunkten, die für das Bestehen kollektiver Marktbeherrschung sprechen. Dazu gehören hohe Marktzutrittsschranken und eine ausgeprägte Intransparenz bei den Endkundenpreisen.“

Insgesamt ist aus Sicht der Monopolkommission „der Wettbewerb zwischen den führenden Anbietern eher schwach ausgeprägt.“ Gleichwohl gebe es auch Faktoren, die für das Bestehen wirksamen Wettbewerbs sprechen. Dies wird insbesondere mit den folgenden Argumenten begründet: „Obwohl der Markt bei den traditionellen Mobilfunkdiensten Sprache und Kurznachrichten weniger stark wächst und bezogen auf die Umsätze sogar stagniert, sorgt die abnehmende Kundenbindung für einen verstärkten Wettbewerb um die Bestandskunden. In Verbindung mit der Möglichkeit der Rufnummernmitnahme, kann der Wechsel zu einem anderen Anbieter für den größeren Teil der Mobilfunkteilnehmer leicht und schnell vollzogen werden.“

Für die Monopolkommission ist es absehbar, dass „zukünftig die Marktdynamik im Mobilfunk mehr noch als bisher von der stark wachsenden Nachfrage nach Datendiensten beeinflusst“ wird.

Insgesamt ist nach Auffassung der Monopolkommission die Wettbewerbsintensität des deutschen Mobilfunkmarktes „allerdings maßgeblich davon abhängig, dass die gegenwärtige Marktstruktur mit vier unabhängigen Netzbetreibern erhalten bleibt.“

### 5.3.2 Produktstrategien

In früheren Zeiten sind „innovative“ Produkte bzw. Produktdifferenzierungsstrategien vor allem von den kleineren Mobilfunknetzbetreibern in den deutschen Markt eingeführt worden: Beispielhaft seien hier die vom O2-Vorgänger Viag Interkom im Jahr 2002 ein-

---

<sup>108</sup> Vgl. Haucap, Heimeshoff und Stühmeier (2010), S. 25.

geführten „Home Zone“-Produkte sowie die von E-Plus im Jahr 2005 eingeführte Billigmarke „Simyo“ und erste Flatrate-Tarif für Base-Produkte genannt. Alle diese Produktinnovationen sind jedoch primär auf die Telefonie konzentriert gewesen und hatten starke Affinitäten zur Preispolitik.

Das erklärte Ziel der Mobilfunknetzbetreiber besteht heute darin, ihre Produkte zunehmend über Qualitätsdifferenzierung zu vermarkten und von dem weitgehend auf Preisen basierenden Wettbewerb wegzukommen. Es ist offenkundig, dass Telefonie und SMS dabei - wenn überhaupt - nur begrenzte Ansatzpunkte zur Qualitätsdifferenzierung bieten. „Mobile Internet“ ermöglicht hingegen einen signifikant erweiterten produktpolitischen Gestaltungsspielraum.

Bisher differenzieren die Mobilfunknetzbetreiber in Deutschland mobile Internet-Angebote vor allem anhand des Datenvolumens, während bei den angebotenen Bandbreiten keine Unterschiede gemacht werden. Typischerweise werden alle mobilen Internet-Zugänge derzeit mit 7,2 Mbit/s (Downstream) vermarktet.

Der Trend geht dahin, dass Mobilfunknetzbetreiber auch über optionale Zusatzdienste eine stärkere Differenzierung anstreben. So werden immer mehr Module für verschiedene Nutzungsarten angeboten (z.B. Gaming, Social Networks, E-Mail etc.). Dabei wird insbesondere die durch Traffic Management ermöglichte Option genutzt, die Nutzung spezifischer Dienste gesondert zu behandeln. Dies bedeutet z.B., dass optionale Dienste wie Navigation, Mobile TV oder VoIP hinzugebucht werden können, deren Bandbreitenverbrauch nicht auf die allgemeine Flatrate angerechnet wird. Diese Möglichkeit schließt auch mit ein, bestimmte Dienste kostenlos anzubieten, z.B. „Facebook Zero“, eine textbasierte Grundversion von Facebook, die mit jeder SIM-Card von E-Plus ohne Zahlung zugänglich ist.

Perspektivisch ist eine signifikante Zunahme der Produktdifferenzierung durch die Einführung unterschiedlicher Qualitätsklassen zu erwarten. Dies ist bereits von den Mobilfunknetzbetreibern in allgemeiner Form angekündigt worden; konkrete Pläne und Zeitziele sind uns jedoch noch von keinem deutschen Mobilfunkbetreiber bekannt geworden. Man kann davon ausgehen, dass das Ziel der Qualitätsdifferenzierung insbesondere darin bestehen wird, neue Premium-Dienste mit spezifischen Qualitätsanforderungen zu realisieren. Als Beispiele seien genannt Videokonferenzen und Telemedizin mit garantierten Übertragungsqualitäten.<sup>109</sup>

A priori steht den Mobilfunknetzbetreibern daneben auch die Möglichkeit offen, zusätzlich Content/Applikationen zu vermarkten. Bisher sind sie jedoch in der Vermarktung von (eigenem) Content und Applikationen kaum erfolgreich. Sie profitieren vielmehr von der verstärkten Nutzung von Content und Applikationen im Wesentlichen indirekt, da der Bedarf der Nutzer nach höherem Durchsatz und Datenvolumen steigt.

---

<sup>109</sup> Vgl. z.B. Rayling (2011).

### 5.3.3 Preisstrategien

Generell hat Preispolitik das unternehmerische Ziel, die unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften der Nachfrager so gut wie möglich abzuschöpfen und einen maximalen Gewinn zu erzielen.

#### *Überblick über Parameter der Preisdifferenzierung*

Die Ausgestaltung der Preise und Konditionen (Preishöhen, Rabatte, Vertragskonditionen und sonstige Vereinbarungen) hat immer schon eine bedeutende Rolle für die Marketingstrategien der Mobilfunknetzbetreiber in Deutschland gespielt. Tabelle 3 gibt einen Überblick über (die Entwicklung der) Parameter der Preisdifferenzierung.

Tabelle 3: Parameter der Preisdifferenzierung im deutschen Mobilfunkmarkt

| Parameter   | Art der Preisdifferenzierung  | Bedeutung im deutschen Mobilfunkmarkt   |
|---|---|---|
| <b>Monatlicher Grundpreis</b>   | unterschiedlich hohe Grundpreise  | in der Anfangsphase des Mobilfunkwettbewerbs von hoher Bedeutung in Kombination mit unterschiedlichen Minutenpreisen, mit der stärkeren Verbreitung von Flatrates weniger bedeutend, da die Flatrate den monatlichen Grundpreis ersetzt                             |
| <b>Anschlusspreis</b>   | Preis für Bereitstellung  | in den meisten Tarifen vorgesehen, im Zuge von Rabattaktionen oft erlassen oder reduziert   |
| <b>Menge</b><br>Minuten, SMS, Datenvolumen  | Preise je Mengeneinheit<br>Preis für inkludierte Menge (Flatrate)<br>Preise bei definiertem Mindestumsatz (Geschäftskunden) | seit jeher Mengenrabatte von Bedeutung, steigende Bedeutung von inkludierten Mengen/Flatrates, , wichtigstes Unterscheidungskriterium heute: Datenvolumen, Trend: Kombination verschiedener Flatrates (Telefonie-, Daten-, SMS-)                                    |
| <b>Qualität</b><br><b>Bandbreite</b><br>Up-/Downloadrate  | Preis nach Geschwindigkeit  | bisher werden mobile Datentarife mit einer einheitlichen Bandbreite angeboten, bei Flatrates erfolgt Bandbreitendrosselung nach Erreichen eines vereinbarten Volumens<br>Differenzierung nach Bandbreite wird zukünftig voraussichtlich stark an Bedeutung gewinnen |
| <b>Ort der Mobilfunknutzung</b>   | Sondertarif bei Nutzung an einem festgelegten Ort   | „Homezone“-Tarif erfolgreich eingeführt von O2, nach und nach von Wettbewerbern<br>Hotspot-Tarife (T-Mobile)  |
| <b>Zeit</b>   | Tageszeit, Werktag, Wochenende  | peak/off-peak-Tarife für Sprachtelefonie waren bereits in den 90er Jahren verbreitet<br>heute bieten alle MNO vergünstigte Konditionen am Wochenende an   |
| <b>Art des Netzes</b><br>eigenes Mobilfunknetz, anderes Mobilfunknetz, dt. Festnetz, ausländische Netze | on-net, off-net<br>Inland, Ausland  | Preisunterschiede zwischen Netzen nehmen stark ab   |

| Parameter   | Art der Preisdifferenzierung  | Bedeutung im deutschen Mobilfunkmarkt  |
|---|---|--|
| <b>Vertragsart</b><br>Vertrag/kein Vertrag, Mindestlaufzeit | Prepaid, Postpaid<br>bei Postpaid: Mindestlaufzeit, Bereitstellungspreis  | Prepaid-Tarife trugen erheblich zur Markterschließung bei, heutige Bedeutung: 55% Prepaid-Nutzer (2010) <sup>110</sup> |
| <b>sonstige Vertragsvereinbarungen</b>                      | Tarifdetails enthalten Unterschiede in den konkreten Nutzungskonditionen  | die in einem Tarif gültigen Vereinbarungen sind inzwischen sehr umfangreich und haben eine hohe Bedeutung im Markt     |
| <b>Endgerät</b><br>Handy im Vertrag enthalten               | subventionierte Endgeräte-Preise, gebunden an bestimmte Verträge  | seit vielen Jahren hohe Bedeutung  |
| <b>Art des Endgerätes</b><br>Handy, andere mobile Endgeräte | Datentarif für Handy, Datentarif für Laptop u.a.  | derzeit hohe Bedeutung: SIM-Card für Handy, für Tablet PC, Surf Stick für Laptop                                       |
| <b>Zugehörigkeit zu einer Gruppe</b>                        | Sondertarif für Studenten, Selbständige, Mitglieder von Vereinen, Mitarbeiter eines Unternehmens  | bedeutend für zielgruppenspezifisches Marketing, Geschäftskunden<br>Vorreiter E-Plus                                   |
| <b>Zubuchbare Optionen</b>                                  | Preise für zusätzliche Dienste, die als Option zu den Grundtarifen zubuchbar sind<br>z.B. spezielle Tarife für bestimmte Auslandstelefonate oder bestimmte Tageszeiten, SMS-Flatrate, Dienste wie z.B. VoIP | nimmt stark an Bedeutung zu  |
| <b>Vertriebskanal</b>                                       | direkt, indirekt, Online  | Rabatt für Online-Buchungen, Rabatt-Spielraum direkter und indirekter Vertriebskanäle, Sonderaktionen etc.             |

Quelle: WIK

Insgesamt sind eine Reihe von Entwicklungsmerkmalen zu konstatieren:

Erstens gilt, dass die Zahl der Komponenten, aus denen sich Mobilfunktarife zusammensetzen, im Laufe der Zeit zunimmt.

Zweitens haben die Mobilfunkbetreiber schon in den 90er Jahren Möglichkeiten der Preisdifferenzierung stark genutzt; dies hat seit Entstehen des Mobilfunkmarkts zu einer hohen Tarifvielfalt geführt. Mobilfunktarife unterscheiden sich in dieser Zeit im Wesentlichen durch unterschiedliche monatliche Grundgebühren und unterschiedliche Minutenpreise (später auch Preise für SMS) sowie durch die Art des Vertrags (Prepaid oder Postpaid). Die Nutzer konnten je nachdem, ob sie sich als Durchschnitts-, Viel- oder Wenignutzer einschätzen, zwischen Verträgen wählen, die unterschiedliche Preise für die Komponenten Grundgebühr, Minutenpreise und SMS vorsahen. Zunehmend gewann darüber hinaus die Bündelung von unterschiedlichen Preiskomponenten, d.h. (bis zur Einführung von Mobile Internet) Telefonie und SMS, an Bedeutung.

<sup>110</sup> Anteil an den SIM-Karten, vgl. Bundesnetzagentur (2011a), S. 86.

Drittens ist festzuhalten, dass seit der Entstehung des Mobilfunkmarktes in Deutschland - anders als in den meisten internationalen Vergleichsmärkten - subventionierte Endgeräte, die im Rahmen eines Mobilfunkvertrags erworben werden können, eine bedeutende Rolle spielen.

Viertens gewinnt Qualität als Preisdifferenzierungsmerkmal erst mit der mobilen Internet-Nutzung potenziell an Bedeutung, da Qualität als Unterscheidungsmerkmal zuvor auf die Netzverfügbarkeit und Übertragungsqualität beschränkt war, die jedoch nicht in den Preisen abgebildet wurde. Die Tabelle zeigt, dass z.B. innovative Tarifkonzepte an das neu entwickelte Kriterium „Ort der Mobilfunknutzung“ anknüpfen.

Fünftens bildet die Einführung der Flatrate-Modelle im Jahr 2003, die als Fortführung der zunehmend in der monatlichen Grundgebühr enthaltenen Inklusivminuten zu sehen ist,<sup>111</sup> einen Meilenstein im Bereich der Preispolitik.

### *Flat Rates*

Die Mobilfunkbetreiber in Deutschland setzen in den letzten Jahren zunehmend auf Bündeltarife die Sprache, SMS und/oder Datendienste umfassen. In Deutschland kann der Verbraucher inzwischen nicht nur eine einzige Flatrate für Telefonie, SMS und Internet buchen, sondern zwischen verschiedenen Flatrates (auch z.B. Flatrates für Auslandstelefonate oder Telefonate zu ausgewählten Telefonnummern) wählen, die er dann entsprechend seiner Bedürfnisse kombinieren kann. Diese Kombinationsmöglichkeiten gestalten die einzelnen Anbieter sehr flexibel, so dass der Nutzer sie auch innerhalb eines bestehenden Vertragsverhältnisses seinen Bedürfnissen entsprechend kurzfristig und unproblematisch verändern kann.

Die Flatrate trug u.a. erheblich dazu bei, Hemmnisse der Kunden bei der Nutzung mobiler Datendienste zu überwinden und die Verbreitung von mobilem Internet zu beschleunigen. Das Flatrate-Modell hat sich im Mobilfunkmarkt durchgesetzt: Inzwischen werden zwei Drittel aller abgehenden Gespräche pauschal – d.h. über Inklusivminutenkontingente oder Flatrates – abgerechnet.<sup>112</sup>

Heutige Flatrates sind jedoch in aller Regel nicht völlig nutzungsunabhängig; vielmehr sind sie üblicherweise mit Einschränkungen versehen, wie das Beispiel einer mobilen Internet-Flatrate für Smartphones in Tabelle 4 zeigt. Typischerweise wird im Flatrate-Vertrag ein Datenvolumen festgelegt, nach dessen Erreichen für den Nutzer die Bandbreite des Internet-Zugangs gedrosselt wird.

---

<sup>111</sup> Vgl. auch Bundeskartellamt (2010), S. 1.

<sup>112</sup> Vgl. Monopolkommission (2011), S. 45.

Tabelle 4: Typische Flatrate („L“) für Smartphones in Deutschland

|  | O2 Blue L<br>(59,99 Euro/Monat) |
|--|---------------------------------|
| angebotene Bandbreite                                      | bis 7,2 Mbit/s                  |
| enthaltene Datenvolumen                                    | 2 GB                            |
| Drosselung auf Bandbreite nach Erreichen des Datenvolumens | 64 kbit/s                       |

Stand: Mai 2012

Quelle: O2 Tariffinformationen, Mai 2012, [http://www.o2online.de/tarife/smartphone-tarife/o2-blue-l/?o2\\_type=goto&o2\\_label=code/tarife-o2-blue-l](http://www.o2online.de/tarife/smartphone-tarife/o2-blue-l/?o2_type=goto&o2_label=code/tarife-o2-blue-l).

Diese Preisgestaltung ist nicht nur in Deutschland verbreitet, sondern wird auch von zahlreichen Netzbetreibern in anderen Ländern praktiziert.<sup>113</sup> Die Einschränkung der Flatrate wird dort allerdings nicht notwendigerweise durch Drosselung der Bandbreite, sondern durch Zuzahlung für weiteres Datenvolumen vorgenommen.<sup>114</sup>

Für Anbieter sind unbegrenzte und undifferenzierte Flatrates bei steigender Netzauslastung zunehmend unattraktiv, weil sinkende Flatrate-Preise die ARPU begrenzen und der Umgang mit „Heavy Usern“ besonders problematisch ist.

Auch Verbrauchervertreter kritisieren das gegenwärtige Flatrate-Konzept, da es vom Nachfrager als grenzenlose Nutzung zum Festpreis verstanden wird und die vom Netzbetreiber auferlegten Einschränkungen über den Festbetrag hinaus zusätzliche Kosten oder beschränkte Nutzungsmöglichkeiten bedeuten. Verbraucherschützer erheben in diesem Zusammenhang den Vorwurf irreführender Werbung und unzureichender Kennzeichnung, da die relevanten Hinweise in den Vertragsdetails kaum auffindbar seien.

#### *Gestaltungsmerkmale der Preispolitik im Umbruch*

Derzeit befinden sich die Preisstrategien der Mobilfunknetzbetreiber im Umbruch.

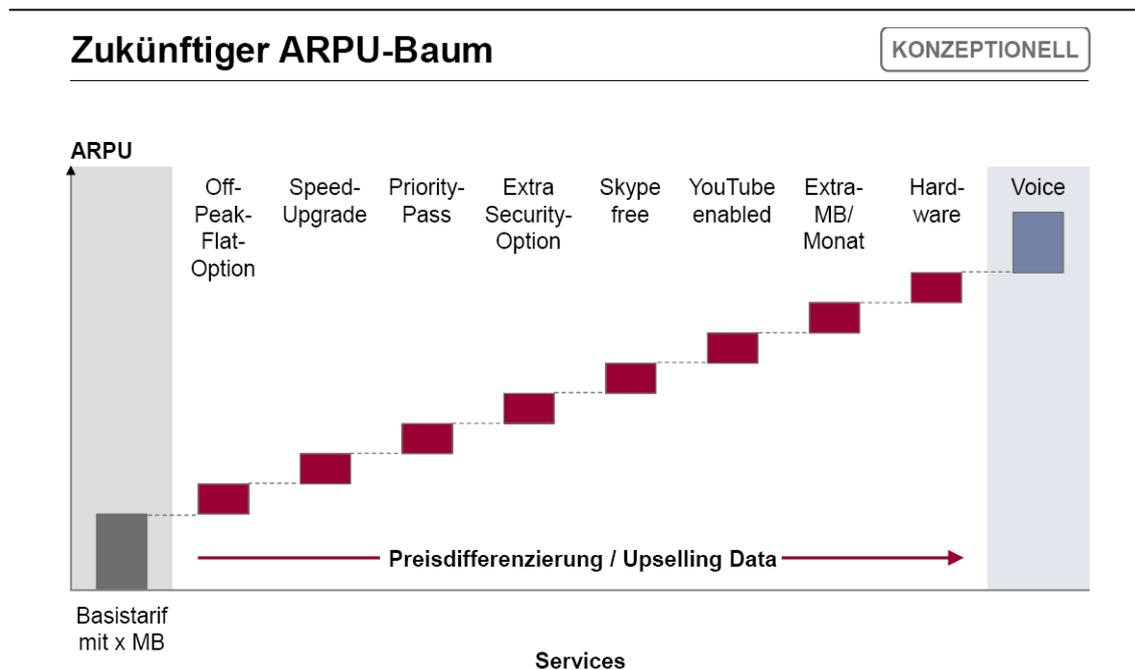
Zum einen findet die in Abschnitt 5.3.2 mit Blick auf die Produktpolitik aufgezeigte Entwicklung hin zu zubuchbaren Diensten eine Entsprechung auch in der Preispolitik. In der Tat nehmen sonstige Dienste, die zum Grundtarif optional zubuchbar sind, stark an Bedeutung zu. Dazu gehören im deutschen Mobilfunkmarkt derzeit Dienste wie VoIP, Mobile TV, Music Download oder Zugang zu sozialen Netzwerken. Bei diesen Angeboten steht nicht das verbrauchte Bandbreitenvolumen, sondern die Nutzung eines bestimmten Inhalts im Vordergrund. Es ist bereits absehbar, dass sich dieser Bereich noch stark ausweiten und ausdifferenzieren wird.

<sup>113</sup> z.B. in Spanien <http://www.yoigo.com/tarifas/index.php> (abgerufen am 23.4.2012).

<sup>114</sup> z.B. in Großbritannien Vodafone [http://shop.vodafone.co.uk/shop/mobile-price-plans/all-plans?initialFilters=fft\\_24monthplans](http://shop.vodafone.co.uk/shop/mobile-price-plans/all-plans?initialFilters=fft_24monthplans) (abgerufen am 23.4.2012).

Zum anderen zeigt sich ein Trend zur stärkeren Flexibilisierung und Differenzierung, der auch international zu beobachten ist. Die Tarife bewegen sich weg von kompletten Flatrates hin zu einem „Tiered Pricing“ für verschiedene Pakete, die an spezifischen Nutzerbedürfnissen ausgerichtet sind bzw. aus der Sicht der Netzbetreiber die Preise wieder stärker von der Nutzung abhängig zu machen. Abbildung 9 gibt einen skizzenhaften Überblick über mögliche Komponenten der Preisgestaltung im Mobilfunkdienst in der Zukunft. In Anhang 1 wird verdeutlicht, wie Telefónica Preisdifferenzierung bereits umsetzt.

Abbildung 9: Mögliche zukünftige Preisdifferenzierung(smerkmale) im Mobilfunk



Quelle: <http://www.4gtrends.com/articles/52669/mobile-broadband-needs-customized-pricing/>

Insgesamt kann man mit Blick auf die Preispolitik festhalten, dass Mobilfunknetzbetreiber (überall auf der Welt) auf der Suche nach geeigneten Strategien sind, um weg vom klassischen (auf Sprache und SMS beruhenden) Mobilfunkgeschäft bzw. von der Funktion als reiner Transporteur von Verkehr zu kommen. In diesem Zusammenhang werden verschiedene Ansätze diskutiert. Dazu gehören insbesondere eine bessere Erschließung der Marktpotenziale im Mobile-Data-Bereich, die u.a. auf einer stärkeren Qualitätsdifferenzierung basieren sollen und entsprechend unterschiedlich bepreist sind. Darüber hinaus sowie geht es um die Ausrichtung, auch an Content und Applikationen mitzuverdienen. In diesem Zusammenhang sind jedoch noch zahlreiche Fragen offen, insbesondere belastbare und profitable Preis- und Geschäftsmodelle, deren erfolgreiche Umsetzung noch aussteht. In jedem Fall ist absehbar, dass von Seiten der Netzbetreiber Schritte zu erwarten sind, das heute weithin vorherrschende Flatrate-Modell abzulösen. Regelungen zur Netzneutralität bilden damit eine wichtige Rahmenbedingung für die zukünftige Preis- und Produktpolitik.

### 5.3.4 Informations- und Kommunikationsstrategien

Die Kommunikationspolitik umfasst u.a. alle Maßnahmen der Mobilfunknetzbetreiber zur Etablierung der Marke und ist bei der Einführung von neuen Produkten von strategischer Bedeutung. Im Rahmen eines zielgruppenspezifischen Marketing sind differenzierte Kommunikationsmaßnahmen erforderlich. Beispielhaft seien hier die erfolgreich etablierten „no frills“-Marken für preissensible Nachfrager genannt, die durch auf diese Zielgruppe zugeschnittene Kommunikationsmaßnahmen unterstützt wurde.

Die Entwicklung von kommunikationspolitischen Maßnahmen im Mobilfunkbereich (und im Telekommunikationsbereich im allgemeinen) ist eine große Herausforderung, da sie die technische Komplexität der Mobilfunkdienstleistung reduzieren und die Eigenschaften der vermarkteten Produkte verbrauchergerecht vermitteln müssen. Endkunden müssen verstehen, welchen Nutzen ihnen die technischen Eigenschaften der Mobilfunkdienstleistung bringen können. Die Kommunikationsmaßnahme muss dabei eine Lösung für eine einfache und leicht verständliche Beschreibung des Produkts bei gleichzeitiger Vermittlung aller relevanten Produktdetails finden. Erschwerend wirkt sich dabei aus, dass für unterschiedliche Begriffe kein einheitliches Verständnis vorliegt und Formulierungen wie „surfen rund um die Uhr zum Festpreis“ viel Interpretationsspielraum bieten und z.T. technische Grundlagenkenntnisse erfordern.<sup>115</sup>

Dies führt nicht selten zu Problemen. Beispielhaft sei hier die Kommunikation von „always on“ und die Einführung von Flatrate-Produkten genannt. In diesem Zusammenhang äußern Verbraucherschützer häufig den Vorwurf irreführender Werbung - z.B. klagte der Verbraucherverband Bundeszentrale (vzbv) im Jahr 2011 beim Landgericht Bonn gegen die DTAG in Bezug auf die vermarkteten VDSL-Anschlüsse.<sup>116</sup> Die Beschwerde konzentrierte sich auf die Tatsache, dass die Übertragungsgeschwindigkeit als kaufentscheidendes Kriterium im Mittelpunkt der Werbung stand, während die mit dem vermarkteten Produkt verbundenen Einschränkungen in Form von Geschwindigkeitsreduktion ab einem bestimmten Datenvolumen in der ausführlichen Leistungsbeschreibung enthalten sind, die der Endnutzer nur durch gezieltes Suchen erhält.<sup>117</sup> Ähnliche Vorwürfe erheben Verbraucherschützer auch im Bereich des Mobilfunks.

Die Preis- und Produktinformationen für Mobilfunkdienste sind in der Regel durch sehr reduzierte Angaben im Produktüberblick (der im Wesentlichen in einem Tarifüberblick besteht) und extrem umfangreichen Bedingungen in den Produktdetails gekennzeichnet. Die ausführlichen Produktbeschreibungen schließen u.a. zahlreiche Nutzungsmöglichkeiten in bestimmten Tarifen aus, z.B. die Nutzung der SIM-Karte für Tablet-Computer und Notebooks oder den Zugang zu VoIP-Diensten.

---

<sup>115</sup> Ein Endnutzer, der z.B. nach Konditionen für die Mobilfunknutzung im Ausland sucht, müsste auch das Stichwort „Roaming“ kennen, um sich gut zurecht zu finden.

<sup>116</sup> Vgl. z.B. [http://www.focus.de/digital/tarife/high-speed-internet-bei-der-telekom-gericht-verbietet-irrefuehrende-flatrate-werbung\\_aid\\_678479.html](http://www.focus.de/digital/tarife/high-speed-internet-bei-der-telekom-gericht-verbietet-irrefuehrende-flatrate-werbung_aid_678479.html).

<sup>117</sup> Vgl. z.B. <http://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/0,1518,794179,00.html>.

Es existieren jedoch vereinzelt auch Ansätze der Betreiber selbst, ihre Kunden bei der Wahl des zum Nutzerverhalten passenden Tarifs mehr zu unterstützen. Als Beispiel sei der „Internet Flat Finder“ von E-Plus (Base) genannt.<sup>118</sup> Hier kann der Nutzer die Intensität seiner Nutzung für unterschiedliche Anwendungen angeben und der „Internet Flat Finder“ übersetzt die Angaben in Datenvolumen und empfiehlt daraufhin die am besten zum Nutzerverhalten passende Flatrate. Dieses Tool ist jedoch auf einfache Nutzungskategorien beschränkt und lässt z.B. keine gezielte Suche nach bestimmten Diensten wie z.B. VoIP zu.

Unter Netzneutralitätsaspekten besonders bedeutend ist, dass die deutschen Mobilfunkbetreiber derzeit keinerlei Informationen über ihr Netzmanagement und die Bedeutung der implementierten Maßnahmen für die Internet-Nutzung an die Endkunden weitergeben. Lediglich aus den detaillierten Produktbeschreibungen können technikaffine Endkunden mögliche Rückschlüsse auf Eingriffe der Netzbetreiber in den Datenverkehr ziehen.

### 5.3.5 Traffic Management

Traffic Management hat den Einschätzungen aller Marktexperten zufolge eine hohe strategische Bedeutung für die deutschen Mobilfunknetzbetreiber. Aufgrund fehlender Informationen seitens der Netzbetreiber ist eine fundierte Einschätzung der Verkehrslenkungspraxis im deutschen Mobilfunk jedoch schwierig.

Die folgenden Ausführungen basieren daher zum einen auf internationalen Studien und Benchmarks, da angenommen werden kann, dass deutsche Mobilfunkbetreiber als Teil führender international agierender Unternehmen im Wesentlichen über vergleichbare Netzwerkmanagement-Techniken verfügen und ähnliche Strategien und Ziele verfolgen. Zum anderen werden Aussagen aus den Expertengesprächen ausgewertet. Abschließend werden die vermuteten Schwerpunkte des Verkehrsmanagement anhand des gegenwärtigen Produkt- und Tarifangebots überprüft.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass alle deutschen Mobilfunknetzbetreiber im Laufe der letzten Jahre neue Technologien des Traffic Management implementiert haben, die ihnen grundsätzlich ein breites Spektrum an technischen Verkehrslenkungsmöglichkeiten bieten. Dieses erlaubt ihnen potenziell, den Verkehr in den Mobilfunknetzen nach Nutzer, Dienst, Ort, u.v.m. unterschiedlich zu bepreisen, zu priorisieren, zu verzögern oder zu blockieren.

Erste Ansätze zur Messung von Eingriffen in den Internet-Verkehr haben gezeigt, dass z.B. der Einsatz von DPI auch in Deutschland nachgewiesen werden konnte (siehe Ergebnisse der Glasnost-Tests im Anhang 3.<sup>119</sup> Diese Informationen lassen selbstverständlich keine Rückschlüsse zu, für welche konkreten Ziele und Einsatzbereiche die praktizierte Verkehrslenkung eingesetzt wird.

---

<sup>118</sup> Vgl. <http://www.base.de/Mobiles-Internet/Internet-Flat-Finder>.

<sup>119</sup> Vgl. hierzu auch O'Brien (2011).

Für welche Funktionen Netzbetreiber Verkehrslenkungsmaßnahmen einsetzen, zeigt eine Befragung der BEREC (Dezember 2011).<sup>120</sup> Sie kommt zum Ergebnis, dass europäische Netzbetreiber Traffic Management gegenwärtig insbesondere einsetzen, um

- Sicherheit und Integrität zu gewährleisten,
- Kapazitätsengpässe zu vermeiden („Congestion-Management“),
- P2P-Verkehr im Festnetz und Mobilfunk und VoIP-Verkehr im Mobilfunk zu steuern (durch Verzögerung bzw. Blockade),
- Data Caps (Begrenzungen des Datenvolumens) zu realisieren,
- Spezialisierte Dienste anzubieten.

Die Ergebnisse der BEREC-Befragung werden nur zusammenfassend dargestellt, d.h. es sind keine länderspezifischen Resultate ausgewiesen.

In Großbritannien ist die Informationssituation vergleichsweise gut. Anbieter geben hier anhand festgelegter Kriterien für die angebotenen Produkte einen Überblick über die eingesetzten Verkehrssteuerungsmaßnahmen (siehe Anhang 7). Eine im Jahr 2011 von Klein et al. durchgeführte Studie<sup>121</sup> zeigt, dass die zur Verfügung stehenden Verkehrsmanagement-Möglichkeiten bisher nur in begrenztem Umfang genutzt werden. Die befragten ISPs machen deutlich, dass die Implementierung von Traffic Management-Tools auch technische Komplexität und hohe Kosten mit sich bringt und entsprechende Kommunikationsmaßnahmen erforderlich macht. Allerdings weisen die Verfasser der Studie darauf hin, dass mehr und komplexere Netzwerkmanagement-Maßnahmen zukünftig unvermeidbar sein werden.

Zusammenfassend könnte man also davon ausgehen, dass die folgenden Einsatzbereiche die derzeitigen Schwerpunkte im Netzwerkmanagement der deutschen Mobilfunkbetreiber bilden:

#### *Sicherung eines effizienten Netzbetriebs*

Der überwiegende Teil von Verkehrssteuerung ist vermutlich auf die Sicherung eines effizienten Netzbetriebs ausgerichtet. Welche Techniken und Tools zur Erreichung dieses Ziels eingesetzt werden, ist jedoch nicht bekannt.

#### *Fair use management*

„Fair use management“ umfasst alle Maßnahmen, die darauf ausgerichtet sind, bei Flatrate-Tarifen den Konsum von „hohen“ Datenvolumina einzelner Nutzer einzuschränken. Derzeit legen Netzbetreiber typischerweise vertraglich ein bestimmtes Niveau für das Datenvolumen fest, nach dessen Überschreiten die Bandbreite reduziert wird (siehe

---

<sup>120</sup> Vgl. BEREC (2012a) und BEREC (2012c).

<sup>121</sup> Klein et al. (2011).

auch Tabelle 4). Darüber hinausgehende Verkehrslenkungsmaßnahmen, z.B. nach Erreichen einer bestimmten Bandbreite nur noch bestimmte Inhalte anzuzeigen<sup>122</sup>, werden in Deutschland bisher nicht eingesetzt.

### *Blockade*

Die Mobilfunknetzbetreiber setzen Netzwerkmanagement-Techniken auch zur Blockade von Diensten ein, wenngleich derzeit in sehr begrenztem Umfang.

Eine komplette Blockade von VoIP fand im Jahr 2009 statt, kurz nachdem Skype für das iPhone verfügbar war und zum Top-Download avancierte. Netzbetreiber begründeten die Blockade mit dem hohen Verkehrsaufkommen und möglichen Übertragungsschwierigkeiten und Qualitätsmängeln bei Mobile VoIP, für die sie selbst dann verantwortlich gemacht werden könnten.<sup>123</sup> Daraufhin gab es Verbraucherbeschwerden bei der Bundesnetzagentur und der Europäischen Kommission. Die Blockade konnte jedoch nach Einschreiten der Bundesnetzagentur offiziell ohne größere Probleme wieder aufgehoben werden.

Die heutige Praxis der Mobilfunknetzbetreiber im Umgang mit VoIP zeigt, dass VoIP zumindest von einigen Betreibern und in einigen Tarifen blockiert wird (s. Kapitel 3.2).

### *Dienstespezifische Verkehrssteuerung*

Bisher ist die dienstespezifische Verkehrssteuerung in Deutschland noch wenig verbreitet. Es ist aber davon auszugehen, dass dieser Einsatzbereich des Netzwerkmanagement alsbald mehr oder weniger stark ausgeweitet wird. In der Tat zeichnet sich ja bereits ab, dass zunehmend optionale Zusatzdienste angeboten werden, die auf Basis einer dienstespezifischen Verkehrssteuerung umgesetzt werden (z.B. die Zubuchung von VoIP-Diensten bei der DTAG, die Tarifoption „NaviGate Flatrate“ der Telekom, die für derzeit 4,95 Euro pro Monat zugebucht werden kann und nicht auf den Datenverbrauch angerechnet wird).

### *Monitoring/Marketing*

Einen weiteren Schwerpunkt bildet das Generieren von Daten über den Nutzer und sein Nutzungsverhalten durch den Einsatz von „Subscriber Data Management“-Tools, die ein umfassendes Monitoring ermöglichen und zu Marketingzwecken, insbesondere zur Kundensegmentierung und Entwicklung neuer Dienste eingesetzt werden. So kann z.B. festgestellt werden, welche Dienste am häufigsten genutzt werden, wie hoch der Datenverbrauch ist, wie sich die Nutzung in zeitlicher Hinsicht verteilt usw. Darauf basierend kann der Netzbetreiber für beliebte Anwendungen Produkte definieren und Preise festsetzen.

---

<sup>122</sup> Diese Möglichkeit wird z.B. in Großbritannien genutzt; siehe <http://www.guardian.co.uk/technology/blog/2011/jan/14/t-mobile-data-explanation/print>.

<sup>123</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011b), S. 7-8.

Es liegen bisher keine Anhaltspunkte dafür vor, dass in Deutschland die technisch mögliche Übertragung qualitätsdifferenzierter Dienste und Verkehrspriorisierungen bereits genutzt werden. Diese würde allerdings für die Umsetzung der angekündigten Qualitätsklassen für Dienste erforderlich sein. Es ist auf Basis der zur Verfügung stehenden Informationen nicht zu beurteilen, ob technische Schwierigkeiten bei der Implementierung bestehen oder ob aus Marketinggründen derartige Dienste noch nicht eingeführt wurden. Ein anderer möglicher Hinderungsgrund könnte aber auch die Unsicherheit der Netzbetreiber in Bezug auf die regulatorischen Rahmenbedingungen der Netzneutralität sein. Vodafone hat in anderen Ländern (Spanien, Niederlande) bereits damit begonnen, für Premium-Kunden mobilen Internet-Verkehr zu priorisieren.<sup>124</sup>

Da nur unzureichender Einblick in die Netzwerkmanagement-Praxis der deutschen Betreiber besteht und die gezielte Verzögerung einzelner Dienste oder Anbieter schwierig wahrnehmbar und kaum nachweisbar sind, kann nicht ausgeschlossen werden, dass Mobilfunkbetreiber Internet-Verkehr auch aus wettbewerbsstrategischen Gründen mit der Absicht der Diskriminierung von Konkurrenten steuern. Die von uns im Rahmen der Studie befragten Verbrauchervertreter weisen darauf hin, dass bei ihnen Beschwerden über zahlreiche Verkehrslenkungsmaßnahmen eingehen, die jedoch nicht nachweisbar seien.

## 5.4 Merkmale der Nachfrage(r)seite im deutschen Mobilfunkmarkt

### 5.4.1 Strukturmerkmale der Mobilfunknutzer

Die Mobilfunkpenetration lag in Deutschland im Ende 2011 bei 140% (Ende 2010: 133,1%),<sup>125</sup> wobei die Steigerung der Penetrationsrate im Wesentlichen auf die Zunahme von Zweit- und Drittgeräten zurückzuführen ist: 83% der bundesdeutschen Haushalte verfügen Anfang 2011 über mindestens einen Mobilfunkanschluss (im EU-Durchschnitt 89%).<sup>126</sup> Die meisten Haushalte nutzen zusätzlich einen Festnetzanschluss, denn der Anteil der „mobile only“-Haushalte ist in Deutschland mit 12% vergleichsweise niedrig (EU-Durchschnitt: 27%).<sup>127</sup> 32% der bundesdeutschen Haushalte gaben an, ein Mobiltelefon mit der Möglichkeit zum Internet-Zugang zu besitzen.<sup>128</sup>

In Deutschland gab es Ende 2011 etwa 28,6 Mio. aktive Nutzer von 3G-Datendiensten.<sup>129</sup>

---

<sup>124</sup> Vgl. Preuschat (2012).

<sup>125</sup> Diese Angabe bezieht sich auf SIM-Karten, vgl. Bundesnetzagentur (2012), S. 84.

<sup>126</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011c), S. 26.

<sup>127</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011c), S. 29.

<sup>128</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011c), S. 73.

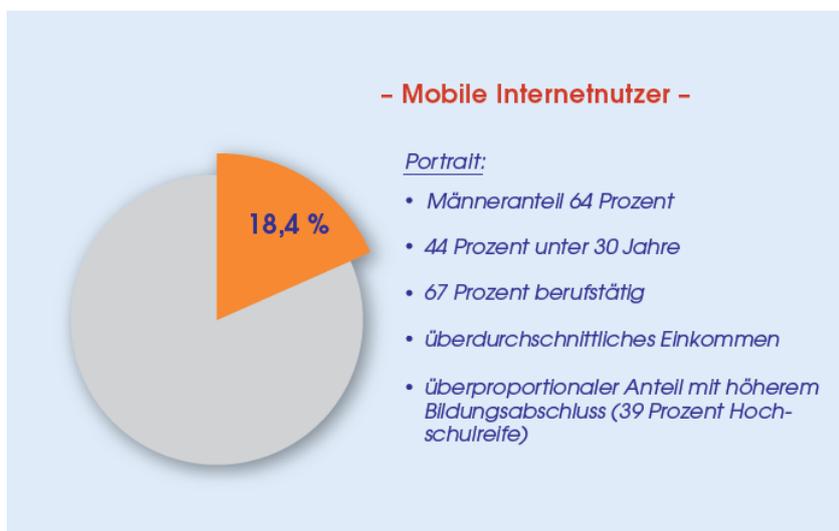
<sup>129</sup> Vgl. Bundesnetzagentur (2012), S. 87.

Im Jahr 2010 nutzten in Deutschland bereits 16% aller Internetnutzer<sup>130</sup> ein Mobiltelefon für den Internetzugang.<sup>131</sup> Die mobile Internetnutzung ist am stärksten durch das Alter der Nutzer beeinflusst: Die Altersgruppe der 25-34jährigen weist mit 24% aller Internetnutzer den höchsten Anteil mobiler Internetnutzung auf. Männer nutzen das mobile Internet häufiger als Frauen, wobei der geschlechtsspezifische Unterschied insbesondere bei älteren Nutzern sehr deutlich ist.

In Abbildung 10 skizzieren wir Ergebnisse einer Studie des Institut Allensbach zu sozio-demographischen Merkmalen mobiler Internetnutzer in Deutschland. Das Institut Allensbach kommt in seiner im ersten Halbjahr 2011 durchgeführten repräsentativen Befragung von 9.034 Personen zwischen 14 und 69 Jahren zu dem Ergebnis, dass 18,4% der Befragten inzwischen zu den mobilen Internetnutzern gehören.<sup>132</sup> Neben alter- und geschlechtsspezifischen Unterschieden identifiziert Allensbach die Berufstätigkeit, das Einkommen und den Bildungsabschluss als entscheidende Einflussfaktoren auf die mobile Internetnutzung.

Empirische Studien über die Mobilfunknutzung treffen üblicherweise keine Unterscheidung in private und Geschäftskunden, da private und geschäftliche Nutzung des Mobiltelefons immer schwieriger zu trennen ist.<sup>133</sup>

Abbildung 10: Sozio-demographische Merkmale mobiler Internetnutzer in Deutschland (2011)



Quelle: Allensbach ACTA-Studie 2011, zitiert nach Köcher (2011).

<sup>130</sup> Dies wird definiert als Personen, die im 1. Quartal 2010 das Internet genutzt haben.

<sup>131</sup> Statistisches Bundesamt (2011a).

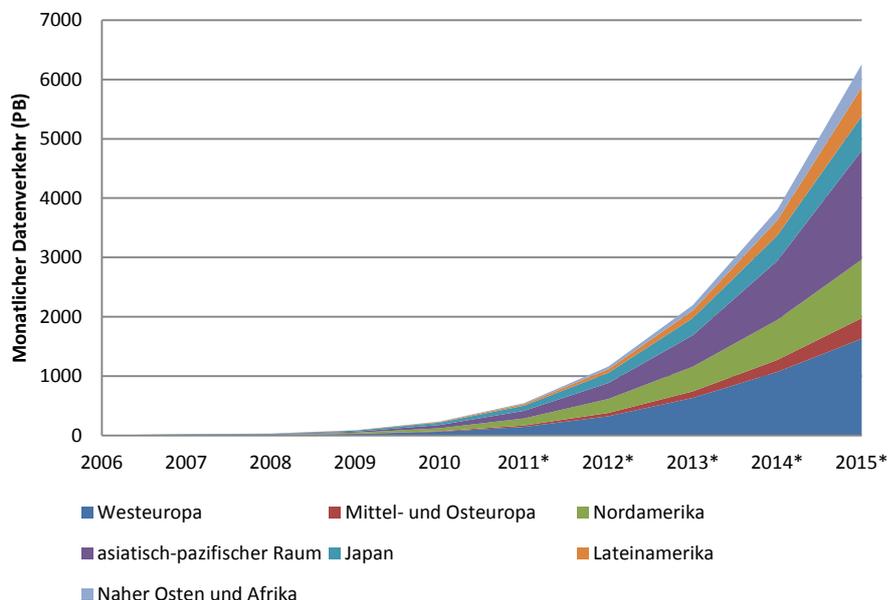
<sup>132</sup> Vgl. Köcher (2011).

<sup>133</sup> Etwa 8% der berufstätigen Handynutzer haben ein Diensthandy, gut ein Drittel der Handynutzer benutzt das private Mobiltelefon auch beruflich, s. BITKOM (2011), S. 47-48.

## 5.4.2 Nutzung von Diensten

Ein zentraler Wachstumsfaktor in Mobilfunknetzen ist in den letzten Jahren der Datenverkehr gewesen. Er hat sich in Deutschland ebenso wie global mit sehr hohen Wachstumsraten entwickelt. Diese liegen deutlich über den Wachstumsraten des Datenverkehrs im Festnetz.<sup>134</sup> Für Deutschland registrierte CISCO im Laufe des Jahres 2011 einen Zuwachs des mobilen Datenverkehrs um 114 % (2010: 146 %).<sup>135</sup> Der Datenverkehr in den globalen Mobilfunknetzen hat sich innerhalb der letzten vier Jahre weltweit jährlich mehr als verdoppelt, vgl. Abbildung 11.<sup>136</sup> Allein für das Jahr 2011 schätzt CISCO eine Wachstumsrate von 133%.<sup>137</sup>

Abbildung 11: Entwicklung des mobilen Datenverkehrs weltweit (2006-2015)



Quelle: CISCO Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010–2015, 2009 – 2014, 2008 – 2013, 2007 – 2012

Der starke Anstieg des mobilen Datenverkehrs ist zum einen durch steigende Nutzerzahlen und zunehmende Penetration von internetfähigen mobilen Endgeräten (internetfähige Mobiltelefone, Smartphones, Tablets oder Laptops, etc.) und zum anderen durch

<sup>134</sup> Vgl. Z.B. Ericsson (2011) und die Ergebnisse des CISCO Visual Networking Index (VNI), vgl. zuletzt CISCO (2012).

<sup>135</sup> Vgl. CISCO Länderinformationen, [http://www.cisco.com/web/solutions/sp/vni/vni\\_forecast\\_highlights/index.html#~Country](http://www.cisco.com/web/solutions/sp/vni/vni_forecast_highlights/index.html#~Country), abgerufen 10.12.2011 und 22.3.2012.

<sup>136</sup> Vgl. CISCO (2012), S. 1.

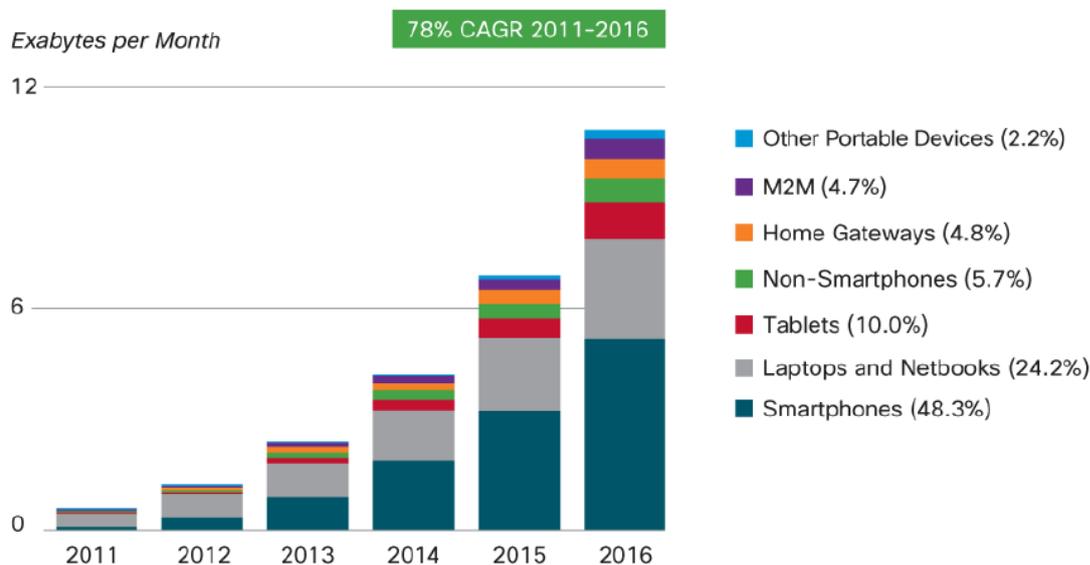
<sup>137</sup> Vgl. CISCO (2012), S. 1.

die zunehmende Nutzung mobiler Datendienste und besonders bandbreitenintensiver Anwendungen wie „mobile video“ bedingt.<sup>138</sup>

In diesem Zusammenhang ist feststellbar, dass die Nutzung mobiler Internetdienste stark davon abhängt, welcher Gerätetyp genutzt wird. Dies zeigt sich z.B. daran, dass der Bandbreitenkonsum eines Laptops z.B. fast 500 mal größer ist als der eines internetfähigen Mobiltelefons.<sup>139</sup> Die Nutzung mobiler Breitbanddienste über das Smartphone unterscheidet sich dabei deutlich von den anderen Gerätetypen: Das Smartphone wird typischerweise über den ganzen Tag verteilt häufig, aber nur kurz zur Internetnutzung eingesetzt.<sup>140</sup>

In Abbildung 12 geben wir einen Überblick über die Ergebnisse der jüngsten CISCO Studie zur Entwicklung des globalen mobilen Datenverkehrs nach Gerätetyp. Es wird erwartet, dass im Jahr 2016 Smartphones fast die Hälfte des mobilen Datenverkehrs verursachen werden, aber andere Zugangsgeräte ebenfalls eine hohe Bedeutung haben.<sup>141</sup> Ein Viertel der Nutzer wird voraussichtlich zwei oder mehr Zugangsgeräte für mobile Internet-Nutzung besitzen.<sup>142</sup>

Abbildung 12: Globaler mobiler Datenverkehr nach Gerätetyp (2011-2016)



Figures in legend refer to traffic share in 2016.  
Source: Cisco VNI Mobile, 2012

Quelle: CISCO (2012), S. 7.

<sup>138</sup> Laut CISCO wurde erstmalig im Jahr 2011 über die Hälfte des Verkehrs durch den Bereich „mobile video“ verursacht, s. CISCO (2012), S. 1.

<sup>139</sup> Vgl. CISCO (2012), S. 8.

<sup>140</sup> Vgl. Ericsson (2011), S. 14.

<sup>141</sup> Vgl. CISCO (2012), S. 7.

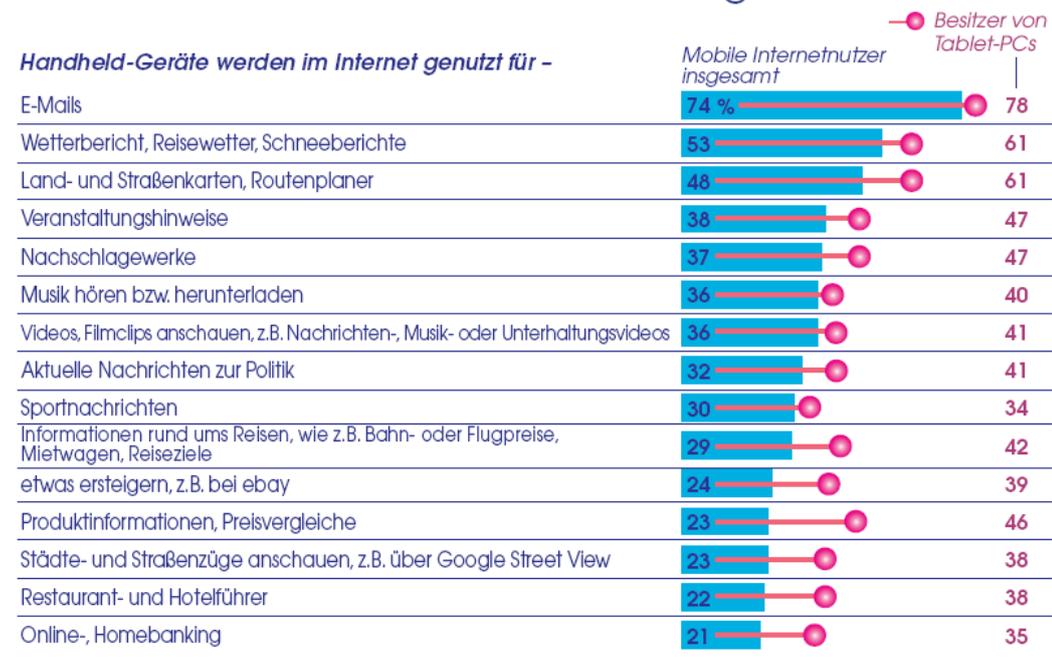
<sup>142</sup> Vgl. CISCO (2012), S. 8.

Die „Heavy User“ (1% der mobilen Datenkunden) verursachten im Jahr 2011 weltweit über 24% des mobilen Datenverkehrs. Dieser Anteil lag im Vorjahr noch bei 35% und hat sich inzwischen dem Verhältnis angepasst, das im Festnetzbereich bereits seit Jahren besteht.<sup>143</sup> Diese Entwicklung ist v.a. darauf zurückzuführen, dass die „Heavy User“ typischerweise auch innovationsfreudige Early Adopters sind und bei steigender Penetration die „Laggards“ mit geringerer Nutzung hinzukommen.

Abbildung 13 fokussiert auf die mobile Internetnutzung nach Anwendungen in Deutschland. Die Abbildung zeigt, dass derzeit bei der Internetnutzung auf mobilen Endgeräten die Nutzung von E-Mails (74% aller mobilen Internetnutzer) und das Web-Surfen zum Abruf unterschiedlicher Informationen dominiert. Musik- und Videodienste werden von jeweils 36% der mobilen Internetnutzer in Anspruch genommen.<sup>144</sup>

Abbildung 13: Mobile Internetnutzung in Deutschland nach Art der Anwendung (2011)

### Struktur der mobilen Internetnutzung



Basis: Bundesrepublik Deutschland, mobile Internetnutzer

Quelle: Allensbach, zitiert nach Köcher (2011).

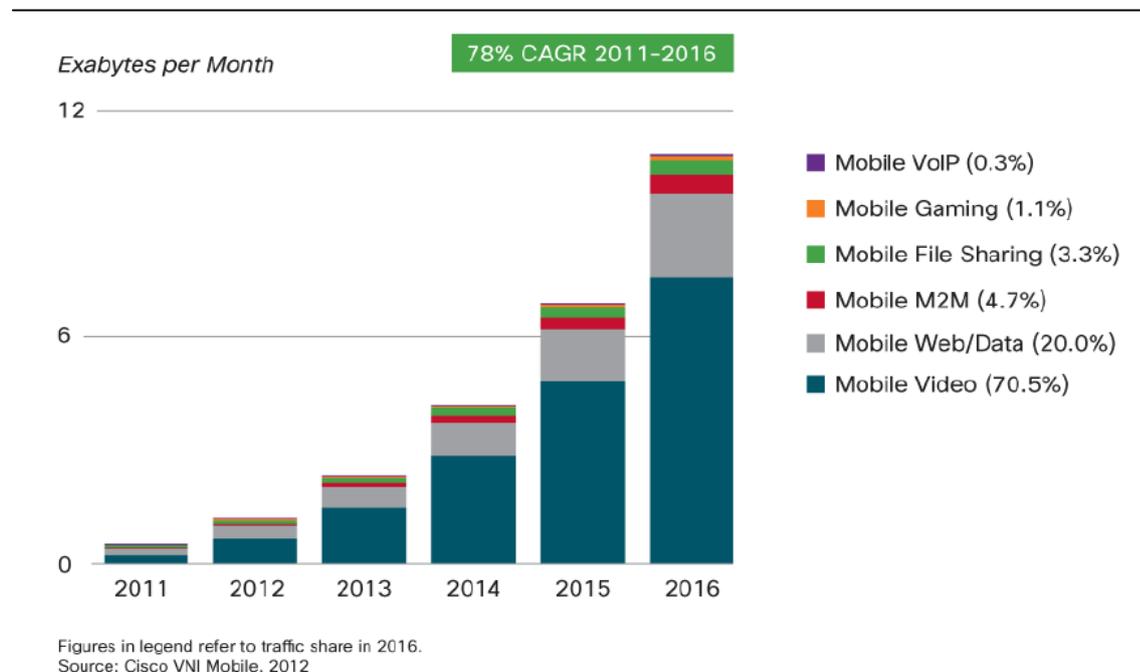
Die Nutzung von Videodiensten steigt stark an und beansprucht aufgrund des hohen Bandbreitenbedarfs einen sehr hohen Anteil am mobilen Datenverkehr. CISCO zufolge entfielen bereits im Jahr 2010 etwa die Hälfte des weltweiten mobilen Datenverkehrs

<sup>143</sup> Vgl. CISCO (2012), S. 2.

<sup>144</sup> Vgl. Köcher (2011).

auf mobile Videodienste.<sup>145</sup> Das Unternehmen erwartet, dass im Jahr 2016 weltweit gut 70% des mobilen Datenverkehrs auf mobile Videodienste entfallen werden (siehe Abbildung 14).<sup>146</sup>

Abbildung 14: Entwicklung des globalen mobilen Datenverkehrs nach Diensten (2011-2016)



Quelle: CISCO (2012), S. 10.

### 5.4.3 Zahlungsbereitschaft

Das Kostenbewusstsein der Mobilfunknutzer ist in Deutschland sehr hoch. Im März 2011 gaben immer noch 55% der Mobilfunknutzer an, dass sie die Zahl ihrer Anrufe aus Sorge um die entstehenden Kosten begrenzen (in der Tendenz kaum sinkend: Nov/Dez 2009: 57%).<sup>147</sup> Ebenso schränken 52% derjenigen Nutzer, die ein Mobiltelefon mit Internet-Zugang besitzen, die mobile Internetnutzung aus Kostengründen ein.<sup>148</sup>

Auch die Zahlungsbereitschaft der mobilen Datennutzer in Deutschland ist insgesamt noch gering. Lediglich Geschäftskunden und andere Premium-Zielgruppen dürften eine höhere Zahlungsbereitschaft für den Zugang zum mobilen Internet und für die Nutzung einzelner mobiler Datendienste haben.

<sup>145</sup> Vgl. CISCO (2011b), S. 1.

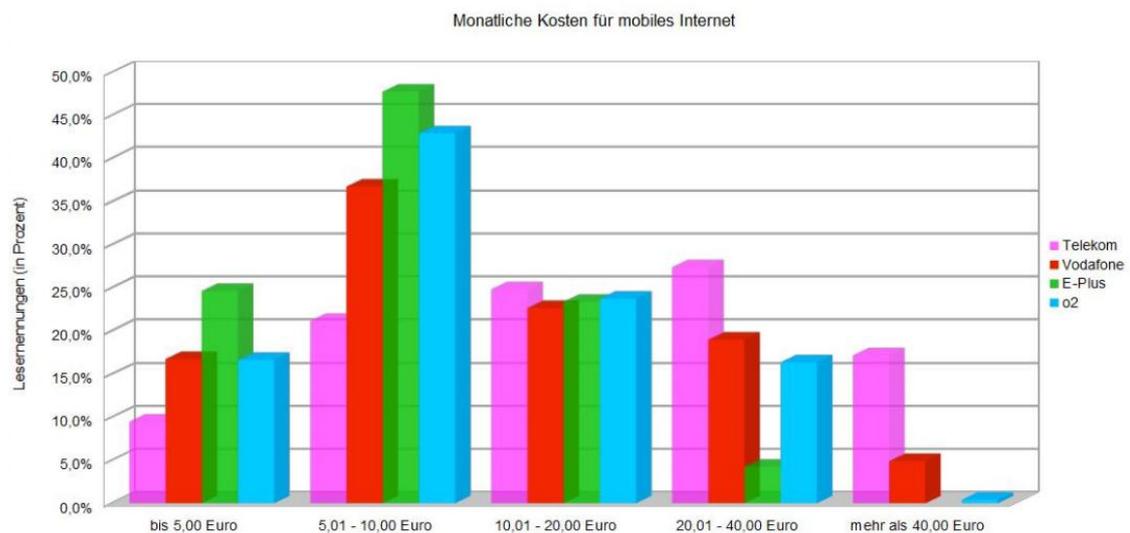
<sup>146</sup> Vgl. CISCO (2012), S. 10.

<sup>147</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011c), S. 112.

<sup>148</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011c), S. 114.

Abbildung 15 zeigt Ergebnisse einer Umfrage des Portals teltarif.de zur Zahlungsbereitschaft für mobilen Internetzugang. Laut dieser Umfrage ist der mobile Internetnutzer im Durchschnitt bereit, maximal zehn Euro pro Monat für mobilen Internetzugang auszugeben.<sup>149</sup> Dabei nimmt der durchschnittliche Nutzer durchaus Qualitätsprobleme in Kauf.

Abbildung 15: Zahlungsbereitschaft für mobilen Internetzugang in Deutschland (2011)



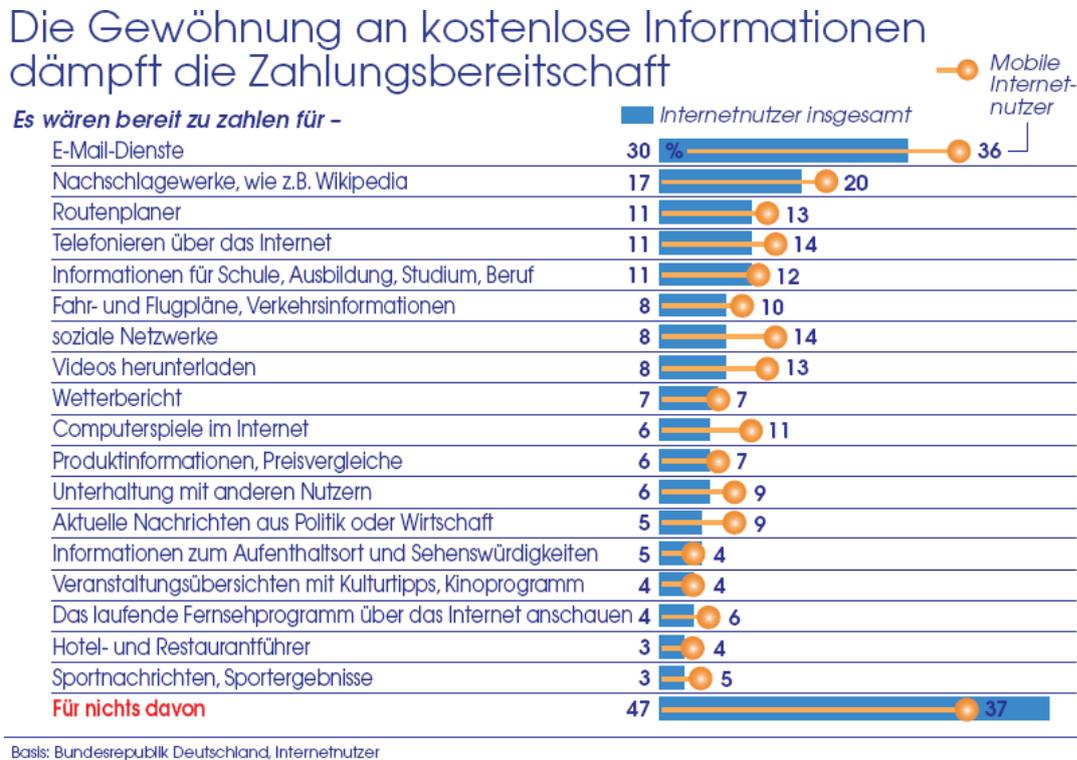
Quelle: Teltarif (2011).

Auch in Bezug auf die Nutzung spezifischer mobiler Datendienste ist die Zahlungsbereitschaft der Nutzer begrenzt, wobei jedoch für mobile Datendienste eine höhere Zahlungsbereitschaft als für festnetzgestützte Datendienste feststellbar ist: während 47% der Festnetz-Internet-Nutzer für gar keinen Internetdienst bezahlen möchten, liegt dieser Anteil beim mobilen Internet bei nur 37% (siehe Abbildung 16).<sup>150</sup> Bezogen auf unterschiedliche Anwendungen sind die Nutzer am ehesten bereit, für E-Mail-Dienste zu bezahlen.

<sup>149</sup> Vgl. Teltarif (2011).

<sup>150</sup> Vgl. Köcher (2011).

Abbildung 16: Zahlungsbereitschaft für Internet-Dienste in Deutschland (2011)



Quelle: Allensbach, zitiert nach Köcher (2011).

#### 5.4.4 Wechselbereitschaft

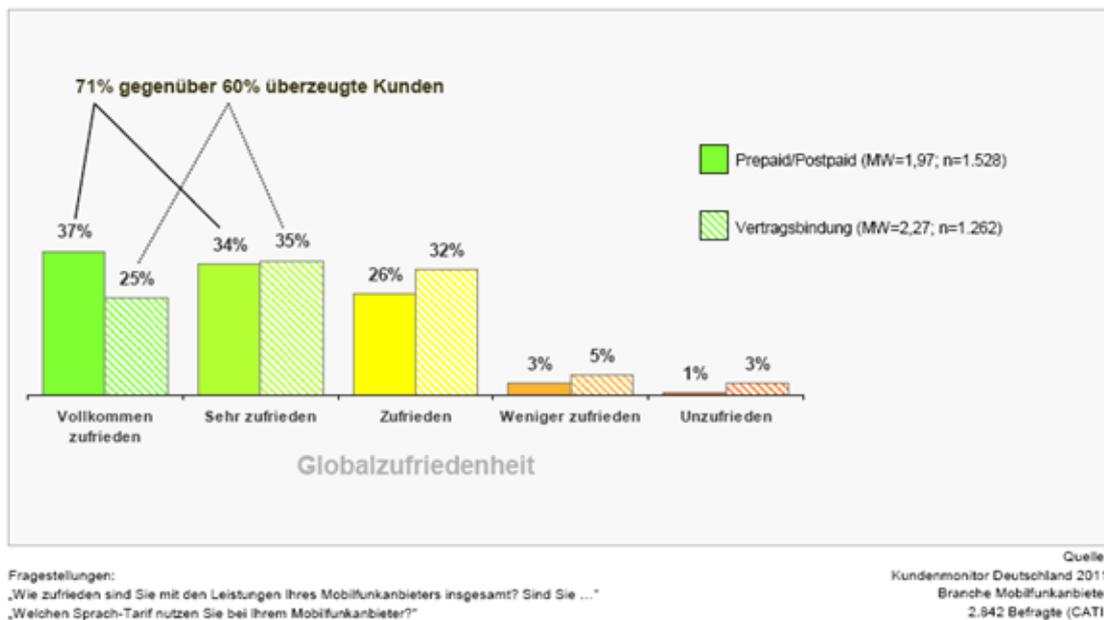
Kunden, die unzufrieden mit ihrem Mobilfunkvertrag sind, steht grundsätzlich der Wechsel des Anbieters offen. Von diesen Wechselmöglichkeiten wird in Deutschland allerdings bisher nur wenig Gebrauch gemacht. Es stellt sich nun die Frage, ob die Wechselbereitschaft bzw. die tatsächlich vorgenommenen Anbieterwechsel so gering sind, weil Wechselhürden bestehen oder weil keine Unzufriedenheit besteht.

Empirische Untersuchungen zur Kundenzufriedenheit sind nur schwierig vergleichbar und kommen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Beispielhaft seien zwei sehr unterschiedlich angelegte Befragungen angeführt:

- Dem Kundenbarometer Deutschland zufolge ist die Zufriedenheit mit den Mobilfunkanbietern sehr hoch: 71% der Prepaid-Nutzern geben an, „sehr zufrieden“ oder „vollkommen zufrieden“ mit ihrem Mobilfunkanbieter zu sein, bei den Postpaid-Nutzern lag dieser Anteil bei 60%.<sup>151</sup>

<sup>151</sup> Vgl. ServiceBarometer AG (2011).

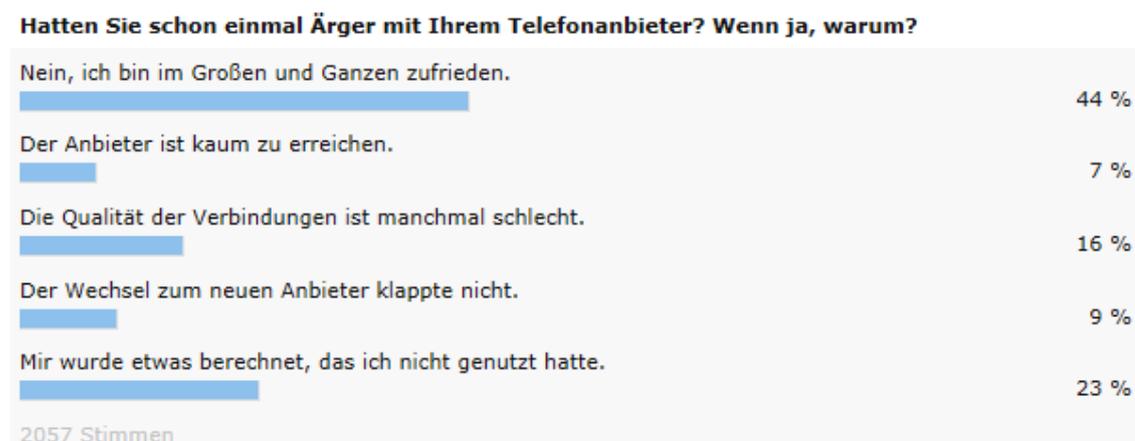
Abbildung 17: Zufriedenheit mit dem Mobilfunkanbieter in Deutschland (2011)



Quelle: Kundenmonitor Deutschland 2011, abrufbar unter <http://www.servicebarometer.net/kundenmonitor/satisfactionandmore.html>

- Eine Umfrage des Tarifvergleichsportals „billiger-telefonieren.de“ zu möglichen Gründen für Ärger mit dem Telefonanbieter zeigte, dass 56% der Umfrageteilnehmer mit dem bestehenden Anbieter unzufrieden sind. Anbieterwechsel gaben hier 9% von insgesamt 2057 Befragten als Grund für den Ärger an.

Abbildung 18: Gründe für Ärger mit dem Telefonanbieter in Deutschland (2011)



Quelle: <http://www.billiger-telefonieren.de/umfragen/>, Stand: 19. Januar 2011

Die Unzufriedenheit mit den Leistungen des Mobilfunkanbieters ist nur schwierig zu erfassen. Es ist jedoch unzweifelhaft feststellbar, dass Anbieterwechsel nur selten vollzogen werden: Die monatlichen Kündigungsraten bei den Mobilfunknetzbetreibern liegen Daten von Merrill Lynch zufolge seit vielen Jahren bei etwa 2 %.<sup>152</sup> Bezogen auf die feststellbaren „Churn Rates“ zum jeweiligen Jahresende liegt die Deutsche Telekom seit 2008 unter dem Branchendurchschnitt.

Auch die E-Communication Haushaltsumfrage 2011 macht die Zurückhaltung der Telekommunikationskunden beim Anbieterwechsel deutlich.<sup>153</sup> In Deutschland haben immerhin 53% der Haushalte noch nie in Erwägung gezogen, den Anbieter ihres Telekommunikations-Leistungspakets<sup>154</sup> zu wechseln.<sup>155</sup> Nur 13% haben tatsächlich bereits schon mindestens einmal den Anbieter gewechselt. Als Gründe gegen den Vollzug eines bereits in Betracht gezogenen Anbieterwechsels geben die Mobilfunkkunden u.a. den mit dem Anbieterwechsel verbundenen Aufwand, das mangelnde Angebot an Alternativen oder befürchtete Unannehmlichkeiten wie z.B. kein Anschluss oder Doppelzahlungen in der Übergangsphase, Verlust der Rufnummer und Mail-Adresse an.<sup>156</sup>

Beim Verbraucherservice der Bundesnetzagentur beziehen sich etwa 10-15% aller eingehenden Beschwerden auf den Anbieterwechsel.<sup>157</sup>

Die BEREC hat in einer Befragung der Regulierungsbehörden im Jahr 2010 die folgenden Wechselbarrieren im Telekommunikationsmarkt identifiziert.<sup>158</sup>

- *Unzureichende Verbraucherinformationen* erschweren den Anbieterwechsel, darunter insbesondere fehlende Kenntnis von Preisstrukturen und über die Details beim Anbieterwechsel (z.B. Gebühren im Falle vorzeitiger Vertragskündigung);
- *Unverantwortliche Verkaufsmethoden;*
- *Technische Aspekte;*
- *Anbieterverhalten*, darunter z.B. Aktivitäten des bestehenden Vertragspartners zur Behinderung des Wechselprozesses.

Diese Probleme wurden in unseren Gesprächen mit Verbrauchervertretern bestätigt, wobei insbesondere die verschiedenen Aspekte der Vertragsgestaltung hervorgehoben wurden: Als größte Barriere für den Anbieterwechsel sehen Verbrauchervertreter die Anbieterbindung durch lange Vertragslaufzeiten (bisher 24 Monate, nach dem neuen TKG 12 Monate) und durch beschränkte Möglichkeiten zum Wechsel während der Vertragslaufzeit.

---

<sup>152</sup> Vgl. BofA Merrill Lynch (2011), S. 136.

<sup>153</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011c).

<sup>154</sup> Dies enthält i.d.R. Festnetz und Internet und ggf. TV, jedoch keinen Mobilfunkanschluss.

<sup>155</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011c), S. 105.

<sup>156</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011c), S. 105.

<sup>157</sup> Vgl. Kurtz (2011a), S. 11.

<sup>158</sup> Vgl. BEREC (2010b).

Darüber hinaus fürchten Kunden, dass der Anbieterwechsel umständlich ist und mit Unannehmlichkeiten verbunden sein könnte, darunter z.B. Versorgungsunterbrechung, Probleme bei Rufnummernumstellung oder schlechtere Verfügbarkeit des Mobilfunknetzes.

#### 5.4.5 Informations- und Kaufverhalten

Auf der Suche nach Informationen über Mobilfunkdienste und -tarife nutzen Mobilfunkkunden vorwiegend das Internet. Dies gilt nicht nur, wenn der Kaufvertrag online abgeschlossen wird, sondern auch, wenn der Vertrag im Anschluss an eine Vorabinformation im Internet im stationären Handel unterzeichnet wird.<sup>159</sup> Bei Telekommunikations-Dienstleistungen schließt nur noch jeder dritte Kunde den Vertrag im stationären Handel ab.<sup>160</sup>

Eine Untersuchung von Cube Matrix zum online Informationsverhalten von Mobilfunkkunden zeigt, dass die Mobilfunkkunden eine hohe Heterogenität bei ihren „online Informationspfaden“ aufweisen. Die Nachfrager lassen sich anhand ihrer Suchverhaltensmuster in vier Segmente einteilen, die sich u.a. anhand der Bedeutung der Suchmaschinennutzung, der Nutzung von Marken-Websites, des Anteils an online-Käufern unterscheiden (s. Anhang 8).<sup>161</sup>

Die Homepages der Mobilfunknetzbetreiber bilden für die meisten Nachfrager eine sehr wichtige Informationsquelle, insbesondere in der letzten Phase des Entscheidungsprozesses.<sup>162</sup> Darüber hinaus greifen die Endkunden auf die Tarifvergleiche zahlreicher Anbieter im Internet zu, die die Tarife für den Endkunden aufbereiten und leichter verständlich machen (z.B. <http://www.billiger-telefonieren.de>, <http://www.handytarife.de>, <http://www.tariftip.de>, <http://www.verivox.de>). Das im Internet vorhandene Angebot über Mobilfunkdienste, -endgeräte und -tarife ist sehr umfangreich. Typischerweise nutzen Endkunden die Tarifvergleichsseiten in einer frühen Phase des Informations- und Kaufentscheidungsprozesses zur allgemeinen Recherche.<sup>163</sup>

Private Mobilfunknutzer sind jedoch häufig nicht in der Lage, die verfügbaren Informationen aufzunehmen und zu verarbeiten.<sup>164</sup> Dies ist u.a. in der technischen Komplexität des Mobilfunks begründet, aber auch in der Schwierigkeit, das eigene Nutzungsverhalten einzuschätzen und darauf basierend den optimalen Tarif zu wählen. Darüber hinaus ist empirisch belegt, dass Verbraucher irrationale Entscheidungen treffen. Als Beispiel sei hier die sog. „Flatrate Bias“ genannt, die dazu führt, dass Pauschaltarife auch dann vorgezogen werden, wenn sie suboptimal sind (vgl. auch Kapitel 3.5).

---

<sup>159</sup> Vgl. z.B. Kein Handel ohne Internet?! - Über 60 Prozent des Umsatzes im stationären Handel geht eine Informationssuche im Internet voraus, [http://www.ecc-handel.de/von\\_multi-channel\\_zu\\_cross-channel\\_.php](http://www.ecc-handel.de/von_multi-channel_zu_cross-channel_.php).

<sup>160</sup> <http://retail-revolution.interone.de/de/handelskanaele.html>.

<sup>161</sup> Vgl. Cube Matrix (2011), S.12 ff.

<sup>162</sup> Vgl. Cube Matrix (2012).

<sup>163</sup> Vgl. Cube Matrix (2012).

<sup>164</sup> Vgl. auch Haucap, Heimeshoff und Stühmeier (2010), S. 17.

## 5.5 Netzneutralitätsverletzungen im deutschen Mobilfunkmarkt

Die bisher feststellbaren Probleme mit der Netzneutralität beziehen sich vor allem auf den Zugang zu VoIP-Diensten unabhängiger Content-Provider. Bereits im Jahr 2009 gab es eine komplette Blockade von Skype durch die Mobilfunkbetreiber. Heute stellen sich die Probleme als teilweise (technische und/oder vertragliche) Blockade von VoIP in einigen Tarifarten und bei einigen Anbietern dar (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Konditionen für den Zugang zu OTT-VoIP-Diensten (z.B. Skype) in Deutschland

|                 | „normale Datentarife“ | „günstige Smartphone-Tarife“             | „teure Smartphone-Tarife“                      |
|-----------------|-----------------------|--|--|
| <b>T-Mobile</b> | VoIP nicht möglich    | zubuchbar (9,95 €/Monat)                 | kostenlos aktivierbar ab Tarifen 49,95 €/Monat |
| <b>Vodafone</b> | VoIP nicht möglich    | nicht möglich                            | enthalten ab Tarifen 49,95 €/Monat             |
| <b>O2</b>       | VoIP möglich          | VoIP möglich/Zubuchung „Internet Pack“** | enthalten ab Tarifen 59,99 €/Monat             |
| <b>E-Plus</b>   | VoIP nicht möglich*   | VoIP nicht möglich*                      | VoIP nicht möglich*                            |

\* vertraglich ausgeschlossen, technisch jedoch nicht blockiert

\*\* keine eindeutige Auskunft, schwer verständlich

Quelle: Preisinformationen der Netzbetreiber, Auskünfte von Anbieterhotlines, Februar 2012

Die eingeschränkte Nutzung von VoIP-Diensten unabhängiger Content Provider ist im Übrigen auch im internationalen Vergleich üblich, wo sich unterschiedliche Restriktionen oder Formen von Zuzahlungen im Markt etabliert haben.<sup>165</sup> TeliaSonera hat in seinem 1. Quartalsbericht 2012 bereits öffentlich angekündigt, den Zugang zu mobile VoIP nicht länger kostenfrei anzubieten. Zusätzliche Kosten für mobile VoIP sollen dieses Jahr zunächst in Spanien und Schweden eingeführt werden.<sup>166</sup>

Bei der Erörterung der Frage, ob die gegenwärtige Praxis der deutschen Mobilfunkbetreiber im Umgang mit dem Zugang zu VoIP-Diensten als Netzneutralitätsverletzung anzusehen ist, spielen insbesondere Aspekte der Transparenz und des Wettbewerbs eine Rolle.

<sup>165</sup> So gilt z.B. bei Vodafone (UK) in günstigeren Mobile Data-Tarifen: “You can opt in to our VoIP extra for £15 a month by calling 191 from your Vodafone Mobile. This gives you 30 days’ access - and you can opt out at any time”, während höherpreisige Mobile Data-Tarife VoIP-Nutzung einschließen. [http://shop.vodafone.co.uk/shop/mobile-price-plans/all-plans?initialFilters=flt\\_24monthplans](http://shop.vodafone.co.uk/shop/mobile-price-plans/all-plans?initialFilters=flt_24monthplans) (abgerufen am 23.4.2012). Auch in Korea verlangen die Netzbetreiber Zuzahlungen für VoIP oder Blockieren VoIP-Dienste - diese Praxis wird vom Regulierer gebilligt, [http://www.telecomasia.net/content/korea-telcos-cleared-charge-more-voip?page=0%2C0&section=NEWS&utm\\_source=silverpop&utm\\_medium=newsletter&utm\\_content=&utm\\_campaign=telecomasia](http://www.telecomasia.net/content/korea-telcos-cleared-charge-more-voip?page=0%2C0&section=NEWS&utm_source=silverpop&utm_medium=newsletter&utm_content=&utm_campaign=telecomasia).

<sup>166</sup> Vgl. TeliaSonera, Pressemitteilung vom 19. April 2012, <http://www.teliaSonera.com/en/newsroom/press-releases/2012/4/teliaSonera-january-march-2012-2012/>.

Dabei liefern die Konditionen zur Nutzung von VoIP-Diensten gleich mehrere Anzeichen für eine mangelhafte Transparenz:

- die vertraglichen Konditionen für den Zugang zu VoIP-Diensten sind nur schwer zugänglich (in den Fußnoten der Produktdetails enthalten), nicht leicht verständlich (häufig nicht eindeutig) und nur schwierig vergleichbar;
- über die Verkehrslenkungsmaßnahmen, die den Zugang zu VoIP technisch einschränken, liegen gar keine Informationen vor;
- ein durchschnittlicher Nutzer ist im Grunde nicht in der Lage, die von den Mobilfunkbetreibern bereitgestellten Informationen über Produktdetails und Preise zu verarbeiten und darauf basierend eine Entscheidung zu treffen.

Die Beurteilung wettbewerblicher Aspekte der VoIP-Problematik ist komplex. Man kann den Umgang mit VoIP als Form der Preisdifferenzierung bewerten. Diese kann potenziell wohlfahrtssteigernd sein, da auch Nutzer mit geringer Zahlungsbereitschaft bedient werden und diese nicht die VoIP-Nutzung anderer Nutzer mitbezahlen müssen. Hinzu kommt, dass in Deutschland der Zugang zu VoIP potenziell jedem Nutzer möglich ist, da kein Anbieter eine komplette Blockade in allen Tarifen vornimmt. Gleichwohl spiegelt der Ausschluss von VoIP (in einigen Tarifen) auch Facetten von Wettbewerbsverletzung und Diskriminierung wider: Es liegt im Grunde kein sachlich rechtfertigender Grund (z.B. Bandbreitenverbrauch und drohender Kapazitätsengpass) vor, VoIP anders als andere Applikationen zu behandeln.<sup>167</sup>

---

**167** Vielmehr scheint das Motiv der Netzbetreiber zum Ausschluss von VoIP vornehmlich darin zu bestehen, dass diese Applikation die eigenen Sprachtelefonie-Umsätze bedroht. Mobilfunkbetreiber nutzen also ihre führende Position im Bereich „Netzbetrieb“ möglicherweise aus, um den Markt abzuschotten.

## 6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Studie befasst sich mit Fragen der Netzneutralität und legt schwerpunktmäßig den Bezug auf den Mobilfunk. Generisch werden in der Studie insbesondere die Ebenen Technik sowie Markt, Wettbewerb und Regulierung analysiert. Die Markt-spezifische Perspektive richtet den Blick konkret auf den deutschen Mobilfunkmarkt. Darüber hinaus bezieht sich die Analyse auf die rechtlich-regulatorischen Rahmenbedingungen (in Europa und in Deutschland).

Es ist generell in der Diskussion um Netzneutralität ein sehr differenziertes und vielfältige Aspekte berührendes Begriffsverständnis festzustellen. Dies gilt nicht nur bezogen auf den Netzneutralitäts-Begriff selbst, sondern auch bezogen auf eine Reihe von Aspekten der Netzneutralität wie z.B. (Mindest-) Qualität oder (angemessenes) Traffic Management.

### *Technische Aspekte*

Aus der technischen Perspektive gibt es eine Reihe von **Mobilfunk spezifischen Besonderheiten**. Diese Eigenheiten sowie ein dynamischer technischer Fortschritt und die Standardisierung haben nachhaltige Auswirkungen auf Network Performance und QoS. Die Mobilfunk spezifischen Besonderheiten werden absehbar in dem Maße noch relevanter, wie spezifische QoS-Kriterien definiert werden.

Aufgrund der technischen Bedingungen sind **Kapazitätsengpässe** im Mobilfunk relevanter als im Festnetz. Traffic Management im Mobilfunk ist grundsätzlich erforderlich für die effiziente Nutzung der Kapazitäten, die Vermeidung von Congestion etc. und wird seit vielen Jahren praktiziert. Insoweit wäre aus regulatorischer Sicht grundsätzlich ein erhöhter Spielraum bei der Verkehrslenkung zu akzeptieren als im Festnetzbereich. Gleichwohl gilt auch, dass moderne Techniken des Traffic Management Netzbetreibern einen großen Spielraum zur gezielten Verkehrssteuerung bieten, so dass zumindest potenziell eine Gefahr von Netzneutralitätsverletzungen gegeben ist.

### *Ökonomische Aspekte*

Durch Preis- und Produktgestaltung vorgenommene Zugangsbeschränkungen seitens MNOs sind nicht notwendig in jedem Fall als Netzneutralitätsverletzung anzusehen. Sie bedürfen vielmehr **im Einzelfall einer fundierten ökonomischen Bewertung**. Anlass für eine vertiefte Prüfung können insbesondere Einschränkungen bei solchen Diensten und Applikationen geben, die mit denen im Wettbewerb stehen, die MNOs selbst anbieten.

Zugangsbeschränkungen und andere Aktivitäten von MNOs können **Anzeichen für "Foreclosure"** sein (z.B. ein "raising rivals' costs"-Verhalten widerspiegeln). Für eine abschließende Bewertung (und evtl. Eingriffe) werden insbesondere die Wettbewerbsintensität und die Frage, inwieweit ein abgestimmtes Verhalten (Kollusion) vorliegt, zentral sein.

Die Beantwortung der Frage, inwieweit Endkunden und Inhabeanbieter Zahlungen an MNOs leisten sollten (wenn überhaupt), kann nicht aus sich heraus aus der "Zweiseitige Märkte"-Konstellation beantwortet werden. Sie hängt vielmehr von vielen Faktoren ab wie z.B. Elastizitäten (mit Blick auf Subscription und Nutzung) sowie von Externalitäten.

#### *Rechtlich regulatorische Rahmenbedingungen in Europa*

Auf europäischer Ebene wurde im Rahmen der EU-Telekom-Reform die Sicherung der **Netzneutralität als Regulierungsziel** festgelegt. Netzneutralität soll vor allem durch einen funktionsfähigen Wettbewerb gesichert werden, wobei die Schaffung von Transparenz eine Schlüsselrolle spielt. Als flankierende Maßnahme zur Sicherung der Netzneutralität wird die Möglichkeit zur Definition von Mindestqualitätsstandards gesehen. Die europäischen Regulierer befassen sich derzeit mit der konkreten Ausgestaltung der vorgesehenen Regulierungsmaßnahmen zur Begrenzung von Netzneutralitätsverletzungen.

Einige **EU-Mitgliedsländer** haben sich bereits für eine konkrete regulatorische Herangehensweise an die Netzneutralität entschieden, wobei die Bewertung des regulatorischen Handlungsbedarfs in den meisten Mitgliedsländern noch nicht abgeschlossen ist. Die bereits getroffenen Regelungen zeigen aber, dass sehr unterschiedliche Ansätze verfolgt werden und die Regulierungsansätze vor dem Hintergrund komplexer landesspezifischer Besonderheiten und Ausgangsbedingungen zu sehen sind.

Die Niederlande haben sich als erstes Land in Europa für eine gesetzliche Festschreibung der Netzneutralität entschieden. In Großbritannien wird hingegen die traditionell verfolgte markt- und transparenzorientierte Regulierungspolitik auch in Bezug auf die Netzneutralität fortgeführt. In Großbritannien ist Transparenzschaffung vergleichsweise leicht zu realisieren, da auf bestehenden Selbstverpflichtungen der ISP in Bezug auf Breitbandprodukte aufgebaut werden kann. Diese Ausgangssituation ist in europäischen Vergleichsmärkten nicht gegeben. Auch die regulatorischen Entscheidungen zur Netzneutralität in den USA sind auf die europäischen Märkte kaum übertragbar (u.a. aufgrund der unterschiedlichen wettbewerblichen Ausgangssituation).

Es ist noch zu früh, die bereits getroffenen Regulierungsentscheidungen im Rahmen einer internationalen Vergleichsanalyse zu bewerten, da noch keine belastbaren Erfahrungen aus der Implementierung vorliegen. In jedem Fall halten wir aber in mittelfristiger Sicht einen detaillierten internationalen Vergleich und eine Bewertung der unterschiedlichen Ansätze für angemessen.

#### *Netzneutralität und der Mobilfunkmarkt Deutschland*

In Deutschland werden ebenso wie in anderen Ländern sehr kontroverse Diskussionen zur Netzneutralität geführt. So lässt sich z.B. festhalten, dass weitgehende Einigkeit darin besteht, dass ein gewisses Maß an Netzwerkmanagement erforderlich ist, jedoch keine Diskriminierung von Wettbewerbern erfolgen darf. Im Detail werden jedoch mehr

oder weniger kontroverse Standpunkte vertreten mit Blick auf das Verständnis von Netzneutralität als solcher und auch mit Blick auf die konkrete Ausgestaltung von Rahmenbedingungen. Die Diskussion in Deutschland hat bisher keine besonderen und differenzierten unterschiedlichen Akzente auf Spezifika von Netzneutralität im Mobilfunk bzw. im Festnetz gesetzt. Vielmehr wird das Thema im Wesentlichen generell angegangen.

Mit der Verabschiedung der **TKG-Novelle** im Februar 2012 wurden die Regulierungsvorgaben der EU in nationales Recht umgesetzt. Dabei wurde Netzneutralität als Regulierungsziel verankert, das v.a. auf funktionsfähigen Wettbewerb und Transparenz gestützt werden soll. Unterstützend besteht die Möglichkeit, die Qualität im Internet durch Definition von Standards zu sichern.

Der größte **Problembereich im deutschen Mobilfunkmarkt mit Blick auf Netzneutralität** ist bisher die eingeschränkte Zugangsmöglichkeit zu VoIP-Applikationen. Die derzeit vorherrschenden Beschränkungen bei der Nutzung tragen sicher Merkmale einer an sich unkritischen Preis- und Produktdifferenzierung. Entscheidend für eine abschließende Bewertung sind aber, inwieweit funktionsfähiger Wettbewerb, Wechselmöglichkeiten und ausreichende Transparenz bestehen.

Im deutschen Mobilfunkmarkt wird der **Wettbewerb** durch vier Mobilfunkbetreiber bestimmt, von denen keiner (bezogen auf die Zahl der SIM-Karten) über mehr als 35% Marktanteil verfügt. Insbesondere der Bereich der Datendienste wird immer mehr zu einem zentralen Faktor für die Marktdynamik im Allgemeinen sowie die Positionierung im Wettbewerb und den Markterfolg der einzelnen Marktteilnehmer im Besonderen. Es ist absehbar, dass die Erschließung von Marktpotenzialen im Mobile-Data-Bereich einhergehen wird mit Ansätzen zur (stärkeren) Qualitätsdifferenzierung, was sich entsprechend in der Preispolitik niederschlagen wird. Regelungen zur Netzneutralität bilden damit eine wichtige Rahmenbedingung für die zukünftige Preis- und Produktpolitik im Mobilfunk.

**Wechselmöglichkeiten** sind grundsätzlich im deutschen Mobilfunkmarkt vorhanden. Sie sind günstiger als im Festnetz einzuschätzen, da die Kundenbindung aufgrund noch weitgehend fehlender Produktbündelung tendenziell geringer sein dürfte und geringere Transaktionskosten beim Anbieterwechsel bestehen. Diese Annahme ist zum einen im hohen Anteil von Prepaid-Nutzern und zum anderen in der (weitgehend noch) fehlenden Bündelung mit anderen TK-Produkten begründet. Darüber hinaus wurde die bisher bestehende Wechselbarriere durch eingeschränkte Rufnummern-Mitnahme im neuen TKG beseitigt. Gleichwohl könnte erwogen werden, ein Sonderkündigungsrecht bei nachhaltiger, systematischer Verschlechterung der Datenübertragungsqualität einzuführen, um einen weiteren Abbau von Wechselbarrieren zu unterstützen.

Die **Transparenz** im deutschen Mobilfunkmarkt ist bezogen auf Netzneutralitätsaspekte als nicht befriedigend zu bewerten. Im Hinblick auf VoIP ist festzuhalten, dass die Konditionen für die Nutzung von VoIP-Applikationen sehr unübersichtlich und schwer zugänglich sind. Die Intransparenz verschärft sich dadurch, dass Netzbetreiber nicht über ihre Netzwerkmanagement-Maßnahmen informieren und Eingriffe in den Internet-Verkehr kaum nachweisbar sind. So könnte z.B. die gezielte Verlangsamung konkurrierender Content-Angebote durch einen Mobilfunkbetreiber ggf. gar nicht bemerkt werden. Wir sehen deshalb hier ein Feld für Maßnahmen, die die Netzbetreiber zur Veröffentlichung von Informationen über die eingesetzten Verkehrslenkungsmaßnahmen und deren Auswirkungen auf die Nutzung von Diensten veranlassen. Ggf. könnte vorgegeben werden, in welcher standardisierten Form die Informationen zur Verfügung gestellt werden. Dabei müsste ein Kompromiss gefunden werden, welche Kernindikatoren für die Mehrheit der Kunden relevant sind und welche Details nur für technische Interessierte zur Verfügung gestellt werden müssen.

Die Möglichkeiten zur (externen) Messung von Verkehrslenkung im Internet sind derzeit noch begrenzt und insbesondere in Deutschland auch noch wenig bekannt. Als allgemeine unterstützende Maßnahme zur Schaffung von mehr Transparenz über Traffic Management wäre es sinnvoll, die deutsche Öffentlichkeit stärker über die vorhandenen Möglichkeiten (z.B. Verlinkung geeigneter Tools auf der Homepage der BNetzA) zu informieren. Aus unserer Sicht macht es ebenfalls Sinn, die Förderung einer Weiterentwicklung von angemessenen Tools ins Auge zu fassen.

Insgesamt halten wir den Schluss für gerechtfertigt, dass **Netzneutralitätsverletzungen** im deutschen Mobilfunkmarkt bisher nicht in größerem Umfang aufgetreten sind. Dieser Befund muss aber für die Zukunft nicht automatisch weiterhin erfüllt sein. Eine neue Lage ergibt sich a priori z.B. wenn die von den Mobilfunknetzbetreibern angekündigten Qualitätsklassen eingeführt werden. Die auf dieser Basis angebotenen Dienste müssten im Einzelfall sowohl im Hinblick auf Transparenz für den Endkunden als auch unter Wettbewerbsbedingungen für Content-Provider kritisch untersucht werden. Insgesamt ist davon auszugehen, dass die denkbaren Fälle von künftigen Netzneutralitätsverletzungen sehr komplex werden können. Es wird hier noch mehr als bisher auf Einzelfallbewertungen ankommen und hierzu werden im Detail noch umfangreichere Analysen aus technischer, rechtlicher, regulatorischer und wettbewerbsökonomischer Sicht erforderlich sein.

## Literaturverzeichnis

- A.T. Kearney (2010): A Viable Future Model for the Internet, Chicago/US; abrufbar unter: [http://www.atkearney.de/content/veroeffentlichungen/whitepaper\\_detail.php/id/51295/practice/telekomm.](http://www.atkearney.de/content/veroeffentlichungen/whitepaper_detail.php/id/51295/practice/telekomm.)
- Alcatel-Lucent (2010): Beantwortung der Fragen der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ des Deutschen Bundestags zur Netzneutralität, 18.10.2010.
- Arieso (2012): Arieso reveals latest trends in smartphone data use, Pressemitteilung vom 6.1.2012; abrufbar unter: <http://www.arieso.com/news-article.html?id=89>.
- Bakker, H. (2012): New legislation on Net Neutrality in the Netherlands, Präsentation beim EMERG Workshop on Net Neutrality, Barcelona, 15.-16. Mai.
- Bedner, M. (2009): Rechtmäßigkeit der “Deep Packet Inspection”, Projektgruppe verfassungsverträgliche Technikgestaltung (provet), Universität Kassel.
- BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) (2010a): BEREC Response to the European Commission’s consultation on the open Internet and net neutrality in Europe, 30. September 2010, Brüssel.
- BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) (2010b): BEREC report on best practices to facilitate consumer switching October 2010, Brüssel.
- BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) (2011a): A framework for Quality of Service in the scope of Net Neutrality, 8. Dezember 2011, Brüssel.
- BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) (2011b): BEREC Guidelines on Transparency in the scope of Net Neutrality: Best practices and recommended approaches, Dezember 2011, Brüssel.
- BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) (2012a): BEREC preliminary findings on traffic management practices in Europe show that blocking of VoIP and P2P traffic is common, other practices vary widely, Pressemitteilung vom 9. März 2012; abrufbar unter: [http://berec.europa.eu/doc/2012/TMI\\_press\\_release.pdf](http://berec.europa.eu/doc/2012/TMI_press_release.pdf)
- BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) (2012b): BEREC Guidelines for Quality of Service in the scope of Net Neutrality - Draft for public Consultation, 29. Mai 2012, Brüssel; abrufbar unter: [http://berec.europa.eu/doc/consult/bor\\_12\\_32\\_guidelines.pdf](http://berec.europa.eu/doc/consult/bor_12_32_guidelines.pdf).
- BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) (2012c): A view of traffic management and other practices resulting in restrictions to the open Internet in Europe - Findings from BEREC’s and the European Commission’s joint investigation, 29. Mai 2012, Brüssel; abrufbar unter: [http://berec.europa.eu/doc/consult/bor\\_12\\_30\\_tm-i\\_snapshot.pdf](http://berec.europa.eu/doc/consult/bor_12_30_tm-i_snapshot.pdf).
- BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) (2012d): An assessment of IP-interconnection in the context of Net Neutrality - Draft report for public consultation, 29. Mai 2012, Brüssel; abrufbar unter: [http://berec.europa.eu/doc/consult/bor\\_12\\_33\\_ip\\_ic\\_assessment.pdf](http://berec.europa.eu/doc/consult/bor_12_33_ip_ic_assessment.pdf).
- BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) (2012e): Differentiation practices and related competition issues in the scope of Net Neutrality, 29. Mai 2012, Brüssel; abrufbar unter: [http://erg.eu.int/doc/consult/bor\\_12\\_31\\_comp\\_issues.pdf](http://erg.eu.int/doc/consult/bor_12_31_comp_issues.pdf).
- BEUC (Bureau Européen des Unions de Consommateurs) (2011): Network Neutrality – BEREC consultation on draft guidelines on Net Neutrality and Transparency, Brüssel.
- BITKOM (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.) (2011): Netzgesellschaft - Eine repräsentative Untersuchung zur Mediennutzung und dem Informationsverhalten der Gesellschaft in Deutschland, Berlin; abrufbar unter: [http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM\\_Publikation\\_Netzgesellschaft.pdf](http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Publikation_Netzgesellschaft.pdf).

- BITKOM (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.) (2012): Jahrespressekonferenz 2012, 5. März 2012, Hannover; abrufbar unter: [http://www.bitkom.org/files/documents/Praesentation\\_BITKOM\\_Jahres-PK\\_05\\_03\\_2012\(1\).pdf](http://www.bitkom.org/files/documents/Praesentation_BITKOM_Jahres-PK_05_03_2012(1).pdf).
- Bits of Freedom (2010): Response of Bits of Freedom and EDRI to the public consultation of the European Commission on the open internet and net neutrality in Europe, 30 September 2010, Amsterdam.
- BMBF (2011): Thesen zum zukünftigen Internet, Juni 2011, Bonn/Berlin.
- BMWi (2009): Technische Lösungsszenarien für eine flächendeckende Infrastruktur zur Breitbandversorgung; Berlin.
- BMWi (2010): Fünfter nationaler IT-Gipfel - Netzneutralität - 11 Thesen für eine gesellschaftspolitische Diskussion, November 2010, Berlin; abrufbar unter: <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Service/publikationen.did=371780.html?view=renderPrint>.
- BMWi (2011): Entwurf eines Gesetzes zur Änderung telekommunikationsrechtlicher Regelungen, 2. März 2011, Berlin.
- BofA Merrill Lynch (2011): Global Wireless Matrix 1Q11 - Recovery is done, smartphone surge continues; Frankfurt am Main et al.
- Brenner, W., Kruse, J., Zarnekow, R. und A. Sidler (2008): Qualität im Internet, in: e&i Elektrotechnik und Informationstechnik, Spezialausgabe „Dynamik der Kommunikationsnetze“, Heft 7/8.
- Brito, J., Cave, M. E., Crandall, R. W., Darby, L. F. und E. Ehrlich (2010): Net neutrality regulation - the economic evidence; Wollongong/Australien.
- Bundeskartellamt (2010): Prüfung eines möglichen Missbrauchs einer marktbeherrschenden Stellung durch günstigere On-Net-Tarife in der Mobilfunksprachtelefonie durch T-Mobile und Vodafone, Fallbericht, B7-170/07, 2. Februar 2010, Bonn.
- Bundesnetzagentur (2011a): Jahresbericht 2010, Bonn.
- Bundesnetzagentur (2011b): Tätigkeitsbericht 2010/2011 Telekommunikation, Bonn.
- Carter, K. R., Marcus, J. S. und C. Wernick (2008): Network Neutrality - Implications for Europe, WIK-Diskussionsbeitrag, Nr. 314, Bad Honnef.
- CDU/CSU/FDP (2009): Wachstum. Bildung. Zusammenhalt. - Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und FDP, 17. Legislaturperiode, 26. Oktober 2009, Berlin.
- CISCO (2011a): CISCO Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2010–2015, 1 June 2011, San Jose/USA.
- CISCO (2011b): CISCO Visual Networking Index: Global Mobile Data, Traffic Forecast Update, 2010–2015, 1 February 2011, San Jose/USA.
- CISCO (2012): CISCO Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2011–2016, 14 February 2012, San Jose/USA.
- Cube Matrix (2011): Surfverhaltensmuster beim Abschluss von Mobilfunkverträgen – CuBe Matrix Analyse der Klickpfaden von Mobilfunkkunden vor dem Vertragsabschluss, 15.09.2011, Hamburg; abrufbar unter: [http://cubematrix.com/Files/downloads/CuBe%20Matrix\\_Surfverhaltensmuster%20beim%20Abschluss%20von%20Mobilfunkvertr%C3%A4gen.pdf](http://cubematrix.com/Files/downloads/CuBe%20Matrix_Surfverhaltensmuster%20beim%20Abschluss%20von%20Mobilfunkvertr%C3%A4gen.pdf).
- Cube Matrix (2012): Phasen im online Informationsverhalten von Mobilfunkkunden – Vergleich der Suchsequenzen von Mobilfunkkunden vor dem Vertragsabschluss, 19.01.2012; Hamburg; abrufbar unter: [http://cubematrix.com/Files/downloads/Ergebnisband\\_Phasen%20im%20online%20Informationsverhalten%20von%20Mobilfunkkunden\\_CuBe%20Matrix\\_Jan.%202012.pdf](http://cubematrix.com/Files/downloads/Ergebnisband_Phasen%20im%20online%20Informationsverhalten%20von%20Mobilfunkkunden_CuBe%20Matrix_Jan.%202012.pdf).

- Dauchert, H. und P. Meurer (2011): Netzneutralität und Innovationen im Internet, Studien zum deutschen Innovationssystem 14-2011, TU Berlin, Hrsg.: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin.
- Deutsche Telekom (2010): The Open Internet and Net Neutrality in Europe - Submission to the European Commission's Public Consultation, 30. September 2010, Bonn.
- Deutscher Bundesrat (2011): Gesetz zur Änderung telekommunikationsrechtlicher Regelungen, Drucksache:685/11, Erläuterung, 890.BR,25.11.11; abrufbar unter: [http://www.bundesrat.de/clin\\_152/SharedDocs/TO/890/erl/20,templated=raw,property=publicationFile.pdf/20.pdf](http://www.bundesrat.de/clin_152/SharedDocs/TO/890/erl/20,templated=raw,property=publicationFile.pdf/20.pdf).
- Deutscher Bundestag (2010): Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft - Projektgruppe Netzneutralität - Protokoll der 6. Sitzung, Gespräch mit dem Präsidenten der Bundesnetzagentur, Matthias Kurth, Berlin, den 8. November 2010.
- Deutscher Bundestag (2011a): Handlungsempfehlungen zur Netzneutralität, 6. Juni 2011; abrufbar unter: [http://www.bundestag.de/internetenquete/dokumentation/Netzneutralitaet/Netzneutralitaet\\_Bericht\\_Projektgruppe\\_2011-06-06\\_Handlungsempfehlungen\\_zur\\_Netzneutralitaet/index.jsp](http://www.bundestag.de/internetenquete/dokumentation/Netzneutralitaet/Netzneutralitaet_Bericht_Projektgruppe_2011-06-06_Handlungsempfehlungen_zur_Netzneutralitaet/index.jsp).
- Deutscher Bundestag (2011b): Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Wirtschaft und Technologie (9. Ausschuss) a) zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung – Drucksache 17/5707 – Entwurf eines Gesetzes zur Änderung telekommunikationsrechtlicher Regelungen, Deutscher Bundestag Drucksache 17/7521, 17. Wahlperiode, 26. 10. 2011, Berlin.
- Deutscher Bundestag (2011c): Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft - Projektgruppe Netzneutralität - Zwischenbericht, Entwurf, 17. Oktober 2011; abrufbar unter: [http://www.bundestag.de/internetenquete/dokumentation/Sitzungen/20111017/Ausschussdrucksache\\_17\\_24\\_41.pdf](http://www.bundestag.de/internetenquete/dokumentation/Sitzungen/20111017/Ausschussdrucksache_17_24_41.pdf)
- Deutscher Bundestag (2012): Vierter Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“, Projektgruppe Netzneutralität, Deutscher Bundestag Drucksache 17/8536, 17. Wahlperiode 02. 02. 2012; abrufbar unter: [http://www.bundestag.de/internetenquete/dokumentation/Netzneutralitaet/Netzneutralitaet\\_Zwischenbericht\\_1708536.pdf](http://www.bundestag.de/internetenquete/dokumentation/Netzneutralitaet/Netzneutralitaet_Zwischenbericht_1708536.pdf).
- Deye, S. (2010): Netzneutralität in der Informationsgesellschaft, Bericht zur wissenschaftlichen Fachtagung am 15.12.2010 in Berlin; abrufbar unter: <http://www.beck.de/cms/main?toc=mmr.130&docid=314089>
- Delgrossi, L. und L. Berger (1995): RFC 1819, Internet Stream Protocol Version 2 (ST2).
- Dischinger, M., Marcon, M., Guha, S., Gummadi, K. P., Mahajan, R. und S. Saroiu (2010): Glasnost: Enabling End Users to Detect Traffic Differentiation, Proceedings of the 7th Usenix Symposium on Networked Systems Design and Implementation (NSDI), San Jose, CA, April 2010.
- Dowling, L. (2012): US mobile monthly ARPU to grow to \$51 by 2015 - TIA; Total Telecom; Thursday 15 March; abrufbar unter: <http://www.totaltele.com/view.aspx?ID=472089&G=5&C=1&Page=0>.
- Economides, N. und B. Hermalin (2012): The Economics of Network Neutrality, NET Institute Working Paper, New York; abrufbar unter: [http://www.stern.nyu.edu/networks/Economides-Hermalin\\_Economics\\_of\\_Network\\_Neutrality.pdf?referer=http%3A%2F%2Fworks.bepress.com%2Feconomides%2F38%2F](http://www.stern.nyu.edu/networks/Economides-Hermalin_Economics_of_Network_Neutrality.pdf?referer=http%3A%2F%2Fworks.bepress.com%2Feconomides%2F38%2F).
- Economides, N. und J. Tag (2011): Network Neutrality on the Internet: A Two-sided Market Analysis, December 12, 2011; abrufbar unter:

- [http://www.stern.nyu.edu/networks/Economides\\_Tag\\_Net\\_Neutrality.pdf?referer=http%3A%2F%2Fworks.bepress.com%2Feconomides%2F24%2F](http://www.stern.nyu.edu/networks/Economides_Tag_Net_Neutrality.pdf?referer=http%3A%2F%2Fworks.bepress.com%2Feconomides%2F24%2F); auch erschienen in *Information Economics and Policy*, vol. 24 (2012), S. 91–104.
- EETT (2008): EETT's Decision 480/017/13-5-2008 (Official Gazette Issue 1153/B/24-6-2008) defined the Quality of Service (QoS) parameters for the telecommunication services offered to the public, EETT's Newsletter, ISSUE N° 17 \ JULY 2008, S. 11; abrufbar unter: [http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT\\_EN/Publications/Communications\\_in\\_High\\_Speed/part17/EN\\_TAXEI\\_17\\_11.pdf](http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT_EN/Publications/Communications_in_High_Speed/part17/EN_TAXEI_17_11.pdf)
- EETT (2009): The Broadband Quality Measurements Node (BQMN) is Operational, Pressemitteilung vom 24. August 2009, abrufbar unter: [http://www.eett.gr/opencms/opencms/admin\\_EN/News/news\\_0111.html](http://www.eett.gr/opencms/opencms/admin_EN/News/news_0111.html)
- Marcus, J.S., Elixmann, D., Carter, K.R., and senior experts Bradner, S., Hackbarth, K., Jullien, B., Kulenkampff, G., Neumann, K.-H., Portilla, A., Rey, P., Vogelsang, I. (2008): The Future of IP Interconnection: Technical, Economic, and Public Policy Aspects, March 2008, study for the European Commission, available at: [http://ec.europa.eu/information\\_society/policy/ecom/doc/library/ext\\_studies/future\\_ip\\_intercon/ip\\_intercon\\_study\\_final.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecom/doc/library/ext_studies/future_ip_intercon/ip_intercon_study_final.pdf).
- Ericsson (2011): Traffic and market data report, November.
- Europäische Kommission (2009a): EU Telecoms Reform - 12 reforms to pave way for stronger consumer rights, an open internet, a single European telecoms market and high-speed internet connections for all citizens, Press Release, 20 November 2009, Brüssel.
- Europäische Kommission (2009b): Richtlinie 2009/140/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 zur Änderung der Richtlinie 2002/21/EG über einen gemeinsamen Rechtsrahmen für elektronische Kommunikationsnetze und -dienste, der Richtlinie 2002/19/EG über den Zugang zu elektronischen Kommunikationsnetzen und zugehörigen Einrichtungen sowie deren Zusammenschaltung und der Richtlinie 2002/20/EG über die Genehmigung elektronischer Kommunikationsnetze und -dienste, veröffentlicht in: Amtsblatt der Europäischen Union, 52. Jahrgang, 18. Dezember 2009, S. 37-69
- Europäische Kommission (2009c): Richtlinie 2009/136/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 zur Änderung der Richtlinie 2002/22/EG über den Universaldienst und Nutzerrechte bei elektronischen Kommunikationsnetzen und -diensten, der Richtlinie 2002/58/EG über die Verarbeitung personenbezogener Daten und den Schutz der Privatsphäre in der elektronischen Kommunikation und der Verordnung (EG) Nr. 2006/2004 über die Zusammenarbeit im Verbraucherschutz, veröffentlicht in: in: Amtsblatt der Europäischen Union, 52. Jahrgang, 18. Dezember 2009, S. 11-36.
- Europäische Kommission (2010a): A Digital Agenda for Europe - Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - 26. August 2010, Brüssel; abrufbar unter: [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0245R\(01\):EN:NOT](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0245R(01):EN:NOT).
- Europäische Kommission (2010b): Report on the public consultation on 'The open internet and net neutrality in Europe', 9. November 2010; abrufbar unter: [http://ec.europa.eu/information\\_society/policy/ecom/doc/library/public\\_consult/net\\_neutrality/report.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecom/doc/library/public_consult/net_neutrality/report.pdf)
- Europäische Kommission (2011a): Digitale Agenda: Kommission drängt 16 Mitgliedstaaten zur Umsetzung der neuen EU-Vorschriften für die Telekommunikation, Pressemitteilung vom 24. November 2011, Brüssel.
- Europäische Kommission (2011b): Digital Agenda Scoreboard 2011, Country Profile Germany; abrufbar unter: [http://ec.europa.eu/information\\_society/digital-agenda/scoreboard/docs/regulatory/de\\_reg\\_dev\\_2011.pdf.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/scoreboard/docs/regulatory/de_reg_dev_2011.pdf.pdf).

- Europäische Kommission (2011c): Eurobarometer - E-Communications Haushaltsumfrage, Juli 2011, Brüssel.
- Europäische Kommission (2011d): MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN - Offenes Internet und Netzneutralität in Europa, endgültige Fassung vom 19.4.2011, COM(2011) 222; abrufbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52011DC0222:EN:NOT>.
- Europäisches Parlament (2011a): MOTION FOR A RESOLUTION, 23. September 2011; abrufbar unter: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/itre/re/875/875940/875940en.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/itre/re/875/875940/875940en.pdf)
- Europäisches Parlament (2011b): European Parliament resolution of 17 November 2011 on the open internet and net neutrality in Europe; abrufbar unter: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2011-0511+0+DOC+XML+V0//EN>.
- European Data Protection supervisor (2011): Opinion of the European Data Protection Supervisor on net neutrality, traffic management and the protection of privacy and personal data, 7. Oktober 2011, Brüssel; abrufbar unter: [http://www.edps.europa.eu/EDPSWEB/webdav/site/mySite/shared/Documents/Consultation/Opinions/2011/11-10-07\\_Net\\_neutrality\\_EN.pdf](http://www.edps.europa.eu/EDPSWEB/webdav/site/mySite/shared/Documents/Consultation/Opinions/2011/11-10-07_Net_neutrality_EN.pdf).
- Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (2011): EFI Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2011, Berlin.
- FCC Federal Communications Commission (2010): In the Matter of Preserving the Open Internet Broadband Industry Practices, Report and Order, 23. Dezember 2010, Washington D.C./USA.
- FCC Federal Communications Commission (2011): Preserving the Open Internet, Final rule; 47 CFR Parts 0 and 8, [GN Docket No. 09-191; WC Docket No. 07-52; FCC 10-201]; Federal Register / Vol. 76, No. 185 / Friday, September 23, 2011.
- FCC Federal Communications Commission (2012): Internet Access Services: Status as of June 30, 2011, Industry Analysis and Technology Division Wireline Competition Bureau, June 2012, [http://transition.fcc.gov/Daily\\_Releases/Daily\\_Business/2012/db0614/DOC-314630A1.pdf](http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2012/db0614/DOC-314630A1.pdf)
- Fetzer, T., Peitz, M. und H. Schweitzer (2012): Ökonomische und juristische Grundlagen der Netzneutralität; Impulsstudie im Rahmen der Studienreihe Netzneutralität – Handlungsbedarf und -optionen des Staates, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie; April; abrufbar unter:
- Finnie, G. (2010): Personalizing the Network: Policy End to End, Whitepaper im Auftrag von Alcatel-Lucent, November 2010.
- Flanagan, T. (2011): Creating cloud base stations with TI's KeyStone multicore architecture; White Paper, Texas Instruments; October; abrufbar unter: <http://www.ti.com/lit/wp/spry183/spry183.pdf>.
- Fuller, R. (2011): Policy Control And Mobile Video; October 1; abrufbar unter: <http://www.cable360.net/ct/sections/features/48484.html>.
- Goldhammer, K. (2012): Netzneutralität - Wettbewerb und Transparenz, in: VATM-Jahrbuch 2011/2012, Berlin, S. 28-29.
- Goldmedia (2011): Fragen und Antworten zur Netzneutralität, Kurzgutachten zu den Thesen des VATM, Berlin.
- Gupta, P., Sarangi, S., Kalyanaraman, S., Zhu, Z.B., Chen, L., Lin, Y.H. und L. Shao (2009): The Future of Software Radio: Wireless Network Cloud; IBM Corp.

- Hackbarth, K. Ilic, D. und W. Neu (2011): Analytisches Kostenmodell für ein Mobilfunknetz, Referenzdokument, Studie für die Bundesnetzagentur, 17. Oktober 2011, Bad Honnef.
- Haucap, J. (2011): Netzneutralität aus wettbewerbsökonomischer Sicht, 6. BITKOM Forum 2011, 10. Februar 2011, Berlin.
- Haucap, J., Heimeshoff, U. und T. Stühmeier (2010): Wettbewerb im deutschen Mobilfunkmarkt; DICE Ordnungspolitische Perspektiven Nr. 4, September 2010, Düsseldorf.
- HeavyReading (2011): Mobile Broadband & the Rise of Policy: Technology Review & Forecast; Executive Summary; abrufbar unter:  
[http://www.heavyreading.com/details.asp?sku\\_id=2718&skuitem\\_itemid=1339](http://www.heavyreading.com/details.asp?sku_id=2718&skuitem_itemid=1339).
- House of Representatives (2011): Amendment to Telecommunications Act to implement revised telecommunications directives, Session Year 2010–2011, Amendmend introduced by representative Verhoeven et al. to replace that printed under No. 172, 14 June 2011, English Version, Den Haag/Niederlande.  
<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/impulsstudie-oekonomische-juristische-grundlagen-netzneutralitaet,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>.
- International Telecommunication Union (ITU) (2002): Communications quality of service: A framework and definitions ITU-T Recommendation G.1000, Genf.
- International Telecommunication Union (ITU) (2011): Internet protocol aspects – Quality of service and network performance Internet protocol data communication service – IP packet transfer and availability performance parameters, Recommendation ITU-T Y.1540, 03/2011, Genf.
- Ixia (2011): Quality of Service (QoS) and Policy Management in Mobile Data Networks - Validating Service Quality to Ensure Subscriber Quality of Experience (QoE), Calabasas/Kanada.
- Klein, J., Freeman, J., Morland, R. und S. Revell (2011): Traffic management and quality of experience; a report for OFCOM, 7. April; abrufbar unter:  
[http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/net-neutrality/statement/Traffic\\_Management.pdf](http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/net-neutrality/statement/Traffic_Management.pdf).
- Köcher, R. (2011): Allensbacher Computer- und Technik-Analyse (ACTA) 2011. Mobile: Neue Dimensionen der Internetnutzung, Ergebnisse des Instituts für Demoskopie Allensbach, Präsentation am 6. Oktober 2011, Hamburg; abrufbar unter: <http://www.acta-online.de/>.
- Kohlstedt, A. (2006): Neuere Theoriebeiträge zur Netzökonomie: Zweiseitige Märkte und On-net/Off-net-Tariffdifferenzierung; WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 238, Bad Honnef.
- Kruse, J. (2008): Network Neutrality and Quality of Service, in: Intereconomics, January/February
- Laffont, J.-J. und J.Tirole (2001): Competition in Telecommunications, MIT Press.
- Laffont, J.J., Marcus, J.S., Rey, P. und Jean Tirole (2003): Internet interconnection and the off-net-cost pricing principle; in: RAND Journal of Economics, Vol. 34, No. 2, Summer 2003, available at <http://www.rje.org/abstracts/abstracts/2003/rje.sum03.Laffont.pdf>. An earlier version of the paper appeared as “Internet Peering”, American Economics Review, Volume 91, Number 2, May 2001.
- Laukens, N. (2011): Adaptive Streaming – A brief tutorial; abrufbar unter:  
[https://tech.ebu.ch/docs/techreview/trev\\_2011-Q1\\_adaptive-streaming\\_laukens.pdf](https://tech.ebu.ch/docs/techreview/trev_2011-Q1_adaptive-streaming_laukens.pdf).
- Light Reading (2012): Mobile Content Delivery: Why a CDN approach? Webinar sponsored by Verivue; abrufbar unter: [http://www.lightreading.com/webinar\\_archives.asp?site=](http://www.lightreading.com/webinar_archives.asp?site=).

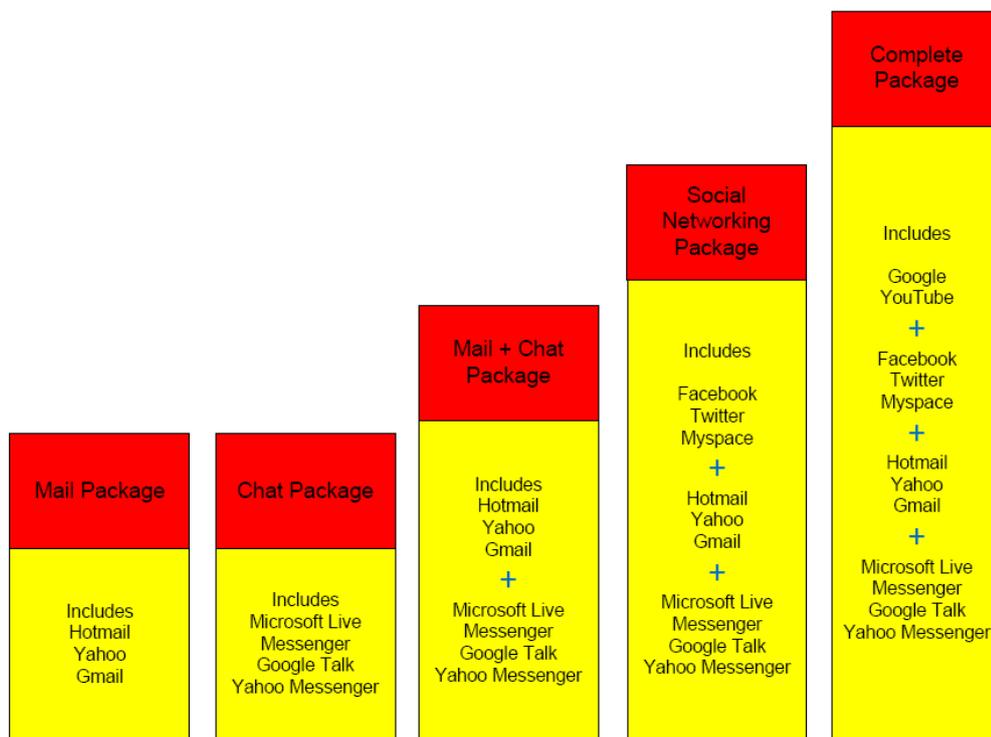
- Marcus, J. S. (2004): Evolving core capabilities of the Internet, Journal on Telecommunications & High Technology Law; abrufbar unter: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=921903](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=921903).
- Marcus, J. S. und A. Monti (2011): Network operators and content provider - Who bears the cost?; Studie im Auftrag von Google, August 2011, Bad Honnef; abrufbar unter: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1926768](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1926768)
- Marcus, J. S., Nooren, P., Cave, J. und K.R. Carter (2011): Network Neutrality: Challenges and responses in the EU and in the U.S., Study on behalf of the European Parliament's Committee on the Internal Market and Consumer Protection, May 2011, Brüssel.
- Marsden, C.T. (2010): Net Neutrality - Towards a Co-regulatory Solution; Bloomsbury Academic; London et al.
- Meffert, H. (1991): Marketing - Grundlagen der Absatzpolitik, 7. Auflage, Wiesbaden.
- Monopolkommission (2011): Telekommunikation 2011 - Investitionsanreize stärken, Wettbewerb sichern; Sondergutachten 61 gemäß § 121 Abs. 2 TKG, Bonn; abrufbar unter: [http://www.monopolkommission.de/sg\\_61/s61\\_volltext.pdf](http://www.monopolkommission.de/sg_61/s61_volltext.pdf).
- Mueller, M. (2011): DPI Technology from the standpoint of Internet governance studies: An introduction; Syracuse University School of Information Studies; abrufbar unter [http://dpi.ischool.syr.edu/Technology\\_files/WhatisDPI-2.pdf](http://dpi.ischool.syr.edu/Technology_files/WhatisDPI-2.pdf).
- NGMN Next Generation Mobile Networks Alliance (2011): LTE backhauling deployment scenarios, Whitepaper, 3. Juli 2011, Frankfurt am Main.
- O'Brien, K. J. (2011): Putting the Brakes on Web-Surfing Speed, The New York Times, 13. November 2011; abrufbar unter: [http://www.nytimes.com/2011/11/14/technology/putting-the-brakes-on-web-surfing-speeds.html?\\_r=2](http://www.nytimes.com/2011/11/14/technology/putting-the-brakes-on-web-surfing-speeds.html?_r=2)
- Oehler, A. und L.A. Reisch (2008): Behavioral Economics – eine neue Grundlage für Verbraucherpolitik?; Eine Studie im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbandes, Berlin.
- OFCOM (2010a): Traffic Management and Net Neutrality - a Discussion Document, 24. Juni 2010, London.
- OFCOM (2010b): 2010 VOLUNTARY CODE OF PRACTICE: BROADBAND SPEEDS, 27 July, London; abrufbar unter: <http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/telecoms/cop/bb/cop.pdf>.
- Pigou, A. C. (1929): The Economics of Welfare, London 1929.
- Preuschat, A. (2012): Vodafone offers Dutch corporate clients mobile network priority; in: Dow Jones Newswires, Tuesday 03 April 2012; abrufbar unter: <http://www.totaltele.com/view.aspx?ID=472518&mail=739&C=0>.
- Rat der Europäischen Union (2011): 3134. Tagung des Rates Verkehr, Telekommunikation und Energie Brüssel, 12./13. Dezember; Pressemitteilung; abrufbar unter: [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/de/trans/127379.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/de/trans/127379.pdf)
- Rayling, C. (2011): Nachgehakt: Netzneutralität; Interview mit Philipp Blank, Deutsche Telekom, Funkschau, 24. März 2011; abrufbar unter: [http://www.funkschau.de/telekommunikation/know-how/article/76971/3/Nachgehakt\\_Netzneutralitaet/](http://www.funkschau.de/telekommunikation/know-how/article/76971/3/Nachgehakt_Netzneutralitaet/).
- Reed, D. P., Saltzer, J.H. und D.D. Clark (1998): Commentaries on Active Networking and End-to-End Arguments; IEEE Network, Volume 12, Issue 3 (May/June), pp. 69-71; abrufbar unter <http://web.mit.edu/Saltzer/www/publications/pubs.html>.
- Rochet, J.C. und J. Tirole (2004): Two-Sided Markets: An Overview; March 12, 2004, Berkeley; abrufbar unter: [http://faculty.haas.berkeley.edu/hermalin/rochet\\_tirole.pdf](http://faculty.haas.berkeley.edu/hermalin/rochet_tirole.pdf).

- Rubenstein, R. (2011): IP Multimedia Subsystems – Multi Tasking; in: Total Telecom, September issue; S.8; abrufbar unter: <http://www.totaltele.com/view.aspx?ID=467772>.
- Sandvine (2011): Case Study - Telefónica application-based service plans; abrufbar unter: <http://www.sandvine.com/downloads/documents/Case%20Study%20-%20Telefonica%20Application-Based%20Service%20Plans.pdf>.
- Saltzer, J.H., Reed, D.P. und D.D. Clark (1984): End-to-end arguments in system design; in: ACM Transactions on Computer Systems 2, 4; November, pp. 277-288.
- Sauter, M. (2011): Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme – UMTS, HSDPA und LTE, GSM, GPRS und Wireless LAN; Vieweg und Teubner Verlag, 4. Auflage.
- Schewick, B. van (2010): Internet architecture and innovation, London.
- Schmalensee, R. und R. Willig (eds.) (1989): Handbook of Industrial Organization.
- Seals, T. (2011): Towards the new intelligent network – Smarter networks are the key to profitability for mobile broadband; Vision to Mobile (V2M) Special Report, October; abrufbar unter: <http://www.vision2mobile.com/reports.aspx?pg=2>.
- ServiceBarometer AG (2011): Kundenmonitor Deutschland 2011, Branche Mobilfunkanbieter, München; abrufbar unter: <http://www.servicebarometer.net/kundenmonitor/satisfactionandmore.html>
- Skype (2010): Skype comments on the European Commission consultation on the open Internet and net neutrality in Europe, September 2010, Luxemburg.
- Spies, A. und F. Ufer (2010): Netzneutralität: Stichwort oder Unwort des Jahres? - Neues US-Regulierungsverfahren mit Auswirkungen auf Deutschland; in: Multimedia und Recht (MMR), 1/2010, S. 13-17.
- Stadie, E. (2010): Angebotsmodelle für Mobile Data Access - 7 Thesen von Dr. Ekkehard Stadie, Simon Kucher & Partners, Bonn.
- Statistisches Bundesamt (2011a): Mobile Internetnutzung über das Handy 2010 stark gestiegen, Pressemitteilung vom 14.02.2011, Wiesbaden.
- Stil, R. (2012): Net neutrality in The Netherlands, Präsentation beim Münchner Kreis Workshop „Netzneutralität - Netzbetreiber vs. Medien“, 23. Januar 2012.
- Taylor, L.D. (1994): Telecommunications Demand in Theory and Practice, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht et al.
- Teltarif (2011): teltarif-Umfrage zu mobilem Internet: Telekom und E-Plus gewinnen, Urteil zum Preis-/Leistungsverhältnis dreht Qualitätsurteil komplett, 05.10.2011; abrufbar unter: <http://www.teltarif.de/mobiles-internet-umfrage-ergebnisse/news/44194.html>.
- Topolcic, C. (1990): RFC 1190, Experimental Internet Stream Protocol, Version 2 (ST-II).
- Varian, H.R. (1989): Price discrimination; Chapter 10 in: Schmalensee, R. und R.D. Willig, Handbook of Industrial Organization, vol. 1; North Holland, Amsterdam et al.
- VATM/Dialog Consult (2011): 13. gemeinsame TK-Marktanalyse 2011, 27. Oktober 2011; abrufbar unter: [http://www.vatm.de/uploads/media/TK-Marktstudie\\_2011.pdf](http://www.vatm.de/uploads/media/TK-Marktstudie_2011.pdf).
- Vogelsang, I., Marcus, J. S., Rendon, J., Neu, W., Elixmann, D., Fuentes, F., Wernick, C., Plückebaum, T. und K. Hackbarth (2009): Interconnection in Next Generation Networks (NGNs); Study for Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) Peru, Bad Honnef.
- Whittaker, M. (2011): M-Lab - an open resource for scientifically vetted broadband data, December 2011; abrufbar unter: [http://measurementlab.net/sites/default/files/OECD\\_CISP\\_06122011.pdf](http://measurementlab.net/sites/default/files/OECD_CISP_06122011.pdf)

- Wood, N. (2011): CISCO urges mobile operators to add value to CDN services; Total Telecom; Tuesday 25 October; abrufbar unter:  
<http://www.totaltele.com/view.aspx?ID=468705&mail=628>.
- Xavier, P. (2008): Enhancing Competition in telecommunications: protecting and empowering consumers; Ministerial Background Report, prepared for OECD Ministerial Meeting on the Future of the Internet Economy, Seoul/Korea, 17-18 June 2008.
- Xavier, P. (2011): Behavioural Economics and customer complaints in communication markets - a report prepared for the Australian Communications and Media Authority (ACMA) in connection with the public inquiry "Reconnecting the Customer", May 2011, Perth/Australia.

## Anhang 1: Angebotspakete im Mobilfunk

Beispiele für differenzierte **Angebotspakete im Mobilfunk**, die in anderen Ländern bereits implementiert sind und verdeutlichen, welche Möglichkeiten zur Produktgestaltung im Mobilfunk unter Nutzung von Verkehrslenkungsmaßnahmen möglich sind:



implementiert von Telefónica



Quelle: Sandvine (2011)

## Anhang 2: Netzneutralität und ihre Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene

### Regelungen zur Netzneutralität im europäischen Regulierungsrahmen

Der im Jahre 2009 modifizierte europäische Rechtsrahmen<sup>168</sup> ist auf die Förderung eines fairen Wettbewerbs und die Schaffung einer starken europäischen Kommunikationsindustrie ausgerichtet, in der hoher Nutzen für die Endverbraucher geschaffen wird. Verbraucherrechte haben in der EU-Telekom-Reform einen hohen Stellenwert.

Das Reformpaket der EU hätte eigentlich bis zum 25. Mai 2011 von allen Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Es ist aber festzuhalten, dass dies bis Ende November 2011 noch nicht der Fall gewesen ist.<sup>169</sup>

Der modifizierte europäische Regulierungsrahmen enthält eine Reihe von Prinzipien und Bestimmungen, die große Relevanz für das Themenfeld Netzneutralität haben. Wir stellen diese im Folgenden kurz vor und gehen dazu ein auf:

- die Rahmenrichtlinie,
- die Zugangsrichtlinie,
- die zusätzliche Erklärung zur Netzneutralität im Rahmen der „Better Regulation Richtlinie“,
- Erwägungsgründe der Citizens Right Directive sowie
- die Universaldienstrichtlinie.

### Rahmenrichtlinie<sup>170</sup>

In der Rahmenrichtlinie sehen wir in den folgenden drei Elementen Bezüge zur Netzneutralität:

Erstens wird in Art. 1, Abs. 3a als grundlegendes Politikprinzip festgelegt: „Maßnahmen der Mitgliedstaaten betreffend den Zugang zu oder die Nutzung von Diensten und Anwendungen über elektronische Kommunikationsnetze durch die Endnutzer wahren die

<sup>168</sup> Am 19. Dezember 2009 traten zwei neue europäische Richtlinien in Kraft, die den seit 2002 geltenden Rechtsrahmen verändern: Während die neue Richtlinie 2009/140/EG (ABl. L 337/37 v. 18.12.2009 – sog. „*Better Regulation*“ Richtlinie, vgl. Europäische Kommission (2009b)) Änderungen der Rahmen-, Genehmigungs- und Zugangsrichtlinie enthält, modifiziert die Richtlinie 2009/136/EG (ABl. L 337/11 v. 18.12.2009 – sog. „*Citizens' Rights*“ Richtlinie, vgl. Europäische Kommission (2009c)) die Universaldienst- und die Datenschutzrichtlinie.

<sup>169</sup> Die Europäische Kommission hat 16 Mitgliedsstaaten, die zu diesem Zeitpunkt immer noch keine vollständige Umsetzung realisiert hatten, erneut unter Androhung einer Klage vor dem Europäischen Gerichtshof und Strafgeldern zur Implementierung in nationales Recht aufgefordert; vgl. <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/11/1429&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>.

<sup>170</sup> Vgl. Europäische Kommission (2009b).

in der Europäischen Konvention zum Schutze der Menschenrechte und Grundfreiheiten sowie den allgemeinen Grundsätzen des Gemeinschaftsrechts verankerten Grundrechte und -freiheiten natürlicher Personen.“

Zweitens fordert Art. 8(2)-(b) die Beachtung der folgenden regulatorischen Zielsetzung: „NRAs gewährleisten, dass es keine Wettbewerbsverzerrungen oder -beschränkungen im Bereich der elektronischen Kommunikation, einschließlich der Bereitstellung von Inhalten, gibt“.

Drittens wird in Art. 8(4)-(g) der Rahmenrichtlinie das Ziel eines offenen Zugangs zum Internet ausgeführt. Demnach sollen Regulierungsbehörden „Endnutzer in die Lage versetzen, Informationen abzurufen und zu verbreiten oder beliebige Anwendungen und Dienste zu benutzen“.

#### Die „Zusätzliche Erklärung der Kommission zur Netzneutralität“

Im Rahmen der "*Better Regulation*" Richtlinie hat die Europäische Kommission eine zusätzliche Erklärung zur Netzneutralität<sup>171</sup> beigefügt. Sie unterstreicht, „der Erhaltung des offenen und neutralen Charakters des Internet hohe Bedeutung“ beizumessen und „dem Willen der Mitgesetzgeber umfassend Rechnung (zu tragen), jetzt die Netzneutralität als politisches Ziel und als von den nationalen Regulierungsbehörden zu fördernden Regulierungsgrundsatz festzuschreiben“.

Gleichzeitig wird Bezug genommen auf die Universaldienstrichtlinie und die dort festgelegten Bestimmungen zur Transparenz und der Schaffung von Sicherheitsbefugnissen der nationalen Regulierungsbehörden, um Beeinträchtigungen mit Blick auf die Bereitstellung von Dienstleistungen bzw. die Abwicklung des Verkehrs über öffentliche Netze zu verhindern; vgl. hierzu Abschnitt 4.1.5.

Die Kommission betont darüber hinaus, dass sie „die Umsetzung dieser Bestimmungen in den Mitgliedstaaten aufmerksam beobachten und in ihrem jährlichen Fortschrittsbericht an das Europäische Parlament und den Rat besonderes Gewicht darauf legen (wird), wie die „Netzfreiheiten“ der europäischen Bürger geschützt werden.“ Weiterhin kündigt sie an, dass sie in „der Zwischenzeit ... die Auswirkungen der Entwicklungen des Markts und der Technik auf die „Netzfreiheiten“ beobachten und dem Europäischen Parlament und dem Rat bis Ende 2010 darüber berichten (wird), ob zusätzliche Leitlinien erforderlich sind“. Schließlich unterstreicht die Kommission, dass „sie ... ihre bestehenden wettbewerbsrechtlichen Befugnisse nutzen (wird), um etwaige wettbewerbswidrige Praktiken abzustellen“.

---

171 Vgl. Europäische Kommission (2009b), S. 69.

## Zugangsrichtlinie

In Art 9. Abs. 1 der Zugangsrichtlinie werden insbesondere Anforderungen an Transparenz adressiert; konkret wird Folgendes geregelt: „Die nationalen Regulierungsbehörden können Betreibern gemäß Artikel 8 Verpflichtungen zur Transparenz in Bezug auf die Zusammenschaltung und/oder den Zugang auferlegen, wonach diese bestimmte Informationen, z.B. Informationen zur Buchführung, technische Spezifikationen, Netzmerkmale, Bereitstellungs- und Nutzungsbedingungen – einschließlich aller Bedingungen, die den Zugang zu Diensten und Anwendungen und/oder deren Nutzung beschränken, sofern solche Bedingungen in den Mitgliedstaaten im Einklang mit dem Gemeinschaftsrecht zulässig sind – sowie Tarife, veröffentlichen müssen.“

## Erwägungsgründe der Citizens Right Directive (CRD)<sup>172</sup>

Die Citizens Right Directive (CRD) geht bei ihren Erwägungsgründen in mehrfacher Hinsicht auf Aspekte ein, die die Netzneutralität berühren.

Erstens wird in Erwägungsgrund 28 der CRD als grundlegendes Ziel der Regulierung festgehalten: „Unbeschadet der Notwendigkeit zur Erhaltung der Integrität und Sicherheit der Netze und Dienste sollten die Endnutzer entscheiden können, welche Inhalte sie versenden und empfangen und welche Dienste und Anwendungen und welche Hardware und Software sie für diesen Zweck nutzen möchten.“

Zweitens werden in Erwägungsgrund 29 der CRD als grundlegende Politikprinzipien festgelegt:

- „Die Richtlinie 2002/22/EG (Universaldienstrichtlinie) fordert weder von den Anbietern gemäß dem nationalen Recht auferlegte Bedingungen, die den Zugang zu und/oder die Nutzung von Diensten und Anwendungen durch die Endnutzer einschränken, noch verbietet sie diese, begründet jedoch eine Verpflichtung zur Bereitstellung von Informationen über solche Bedingungen.
- Die Mitgliedstaaten, die Maßnahmen betreffend den Zugang zu und/oder die Nutzung von Diensten und Anwendungen durch die Endnutzer umsetzen möchten, müssen die Grundrechte der Bürger, einschließlich des Rechts auf Privatsphäre und des Rechts auf ein faires Verfahren, achten, und bei jeder derartigen Maßnahme die auf Gemeinschaftsebene festgelegten Politikziele, wie die Förderung der Entwicklung der Informationsgesellschaft in der Gemeinschaft, vollständig berücksichtigen.“

Drittens stellt Erwägungsgrund 34 der CRD schließlich fest, dass auf einem Wettbewerbsmarkt die Endnutzer die von ihnen benötigte Dienstqualität wählen können sollten. Gleichwohl kann es jedoch notwendig sein, bestimmte Mindestvorgaben für die

---

<sup>172</sup> Vgl. Europäische Kommission (2009c).

Qualität öffentlicher Kommunikationsnetze festzulegen, um eine Verschlechterung der Dienste, eine Blockierung von Anschlüssen und die Verlangsamung des Datenverkehrs in den Netzen zu verhindern.

### Universaldienstrichtlinie

Die Interessen und Rechte der Endnutzer werden in der Universaldienstrichtlinie (Kapitel IV) geregelt, die in den Artikeln 20, 21 und 22 erweiterte Informations- und Transparenzverpflichtungen der Anbieter und Möglichkeiten zur Qualitätssicherung vorsieht.

#### *Artikel 20 (Verträge)*

Artikel 20 (1) (b) regelt Anforderungen an den Inhalt von Verträgen zwischen Endkunden und ISP. Für die Netzneutralität von Bedeutung sind die geforderten Informationen über<sup>173</sup>

- Verfahren zur Messung und Kontrolle des Datenverkehrs, die eine Kapazitätsauslastung oder Überlastung einer Netzverbindung verhindern sollen, sowie mögliche Auswirkungen dieser Verfahren auf die Dienstqualität;
- Einschränkungen im Hinblick auf den Zugang zu und/oder die Nutzung von Diensten und Anwendungen (sofern sie rechtlich zulässig sind);
- alle vom Anbieter auferlegten Beschränkungen für die Nutzung der von ihm zur Verfügung gestellten Endeinrichtungen;
- Mindestniveau der Dienstqualität, darunter die auch ggf. von den nationalen Regulierungsbehörden festgelegten Parameter für die Dienstqualität.

In Artikel 20 (2) wird geregelt, dass in den Mitgliedsländern gewährleistet sein soll, dass Nutzer bei Bekanntgabe von veränderten Vertragsbedingungen den Vertrag ohne Zahlung von Vertragsstrafen widerrufen können.

#### *Artikel 21 (Transparenz und Veröffentlichung von Informationen)*

Artikel 21 fordert die Mitgliedsstaaten auf, sicherzustellen, dass die nationalen Regulierungsbehörden Unternehmen, die öffentliche elektronische Kommunikationsnetze und/oder öffentlich zugängliche elektronische Kommunikationsdienste bereitstellen, dazu verpflichten können, transparente, vergleichbare, ausreichende und aktuelle Informationen über anwendbare Preise und Tarife sowie über weitere Konditionen in klarer, verständlicher und leicht zugänglicher Form zu veröffentlichen.

---

<sup>173</sup> Darüber hinaus werden gefordert: Informationen über den Zugang zu Notdiensten und über die angebotenen Wartungs- und Kundendienste.

Darüber hinaus fokussiert Artikel 21 (3) (c) und (d) auf die Schaffung von Transparenz dadurch, dass die nationalen Regulierungsbehörden Netzbetreiber und ISPs zur Veröffentlichung von Informationen verpflichten können, darunter

- Änderungen von (rechtlich zulässigen) Einschränkungen im Hinblick auf den Zugang zu und/oder die Nutzung von Diensten und Anwendungen;
- alle vom Betreiber zur Messung und Kontrolle des Datenverkehrs eingerichteten Verfahren, um eine Kapazitätsauslastung oder Überlastung einer Netzverbindung zu vermeiden, und über die möglichen Auswirkungen dieser Verfahren auf die Dienstqualität.

#### *Artikel 22 (Dienstqualität)*

Artikel 22 regelt, dass nationale Regulierungsbehörden Netzbetreiber und ISPs zur Veröffentlichung vergleichbarer, angemessener und aktueller Endnutzerinformationen über die Qualität ihrer Dienste verpflichten können (Art 22 (1)). Zu diesem Zweck dürfen die Regulierungsbehörden nach Art. 22 (2) auch die zu erfassenden Parameter für die Dienstqualität und Inhalt, Form und Art der zu veröffentlichenden Angaben einschließlich etwaiger Qualitätszertifizierungsmechanismen vorschreiben.

Von besonderer Bedeutung für die Netzneutralität ist Art. 22 (3): „Um eine Verschlechterung der Dienste und eine Behinderung oder Verlangsamung des Datenverkehrs in den Netzen zu verhindern, stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass die nationalen Regulierungsbehörden in der Lage sind, Mindestanforderungen an die Dienstqualität der Netzbetreiber und ISPs zu formulieren.“

### **Aktivitäten der Europäischen Kommission, des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der BEREC mit Blick auf Netzneutralität**

Europäische Kommission: Digital Agenda Europe (2010)

Auch in der am 26. August 2010 verabschiedeten Digital Agenda Europe unterstreicht die Europäische Kommission die besondere Rolle der Netzneutralität, wenn sie ausführt: „The Commission will monitor closely the implementation of the new legislative provisions on the open and neutral character of the internet, which safeguard users' rights to access and distribute information online and ensure transparency about traffic management...“ <sup>174</sup>

---

<sup>174</sup> Vgl. Europäische Kommission (2010a), Abschnitt 2.4.3 (Open and neutral internet).

Europäische Kommission: Öffentliche Konsultation (2010); „Mitteilung über das Offene Internet und Netzneutralität in Europa“ (2011)

Zwischen Juni und September 2010 führte die Europäische Kommission eine öffentliche Konsultation zu „The open internet and net neutrality in Europe“ durch, die in insgesamt 318 Stellungnahmen von Netzbetreibern und Dienstleistern, Herstellern, Behörden, Verbänden, Wissenschaft und Einzelpersonen das vielfältige Meinungsspektrum aller relevanten Interessensgruppen aufnehmen konnte. Die in der Konsultation adressierten Fragen bezogen sich insbesondere auf Verkehrssteuerung im Internet, Aspekte der Transparenz, Überlegungen zur Dienstqualität und die Angemessenheit neuer Vorschriften.<sup>175</sup>

In der Gesamtauswertung der eingegangenen Antworten kommt die Europäische Kommission u.a. zu folgenden Feststellungen:

- Im Bereich der Netzbetreiber, ISPs und der Herstellerindustrie besteht Konsens, dass es gegenwärtig keine Probleme mit Blick auf die Offenheit des Internet und der Netzneutralität in der EU gibt.
- Zu BEREC's Position vgl. Abschnitt 6.2.4.
- Insgesamt erschien es den Teilnehmern an der Konsultation schwierig, mit einigermaßen Sicherheit zukünftige Probleme mit Blick auf Netzneutralität vorauszusagen. Gleichwohl haben viele darauf hingewiesen, dass wie auch immer geartete zukünftige Regulierungsansätze neuen Internet Geschäftsmodellen Beachtung schenken müssten. In diesem Zusammenhang wurden z.B. gemanagete Dienste wie IPTV genannt, die zukünftig Herausforderungen für die Netzneutralität hervorbringen könnten, wenn Netzbetreiber bestimmte Inhalte anders behandeln würden als andere Inhalte.
- Im allgemeinen wird der neue EU-Rechtsrahmen von 2009 als ausreichend angesehen, die kritischen Themen mit Blick auf Netzneutralität zu adressieren. Gleichwohl wird auch darauf verwiesen, dass eine endgültige, belastbare Aussage hier erst dann gemacht werden kann, wenn der EU Rahmen tatsächlich in allen Mitgliedsländern in nationales Recht überführt ist. Erst dann sollte eine Bewertung erfolgen, ob die Bestimmungen nun tatsächlich den Praxistauglichkeitstest bestehen.
- Unter den Teilnehmern an der Konsultation besteht grundsätzlich Konsens, dass Verkehrsmanagement ein notwendiges und wesentliches Mittel für den Betrieb eines effizienten Internet ist. Anders gesagt, die Nutzung entsprechender Praktiken, um Themenbereiche wie Verstopfung (congestion) und Sicherheit zu adressieren, wird als legitim und nicht den Prinzipien der Netzneutralität zuwiderlaufend angesehen.

---

<sup>175</sup> Vgl. für den Report zur Konsultation Europäische Kommission (2010b); Informationen zum Fragebogen und zu den Stellungnahmen sind zu finden unter: [http://ec.europa.eu/information\\_society/policy/ecomm/library/public\\_consult/net\\_neutrality/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/library/public_consult/net_neutrality/index_en.htm).

- Es besteht weiterhin grundsätzliche Übereinstimmung, dass Transparenz mit Blick auf Verkehrsmanagement eine zentrale Bedeutung zukommt. Gleichwohl unterstreichen eine große Zahl der Stakeholder, dass Transparenz allein nicht hinreichend sein wird, die bestehenden und zukünftigen Bedenken mit Blick auf Netzneutralität zu vermindern.
- Im Übrigen wird von den Teilnehmern an der Konsultation vorgebracht, dass die grundlegenden Prinzipien der Verkehrssteuerung sowohl für fixe als auch für mobile Netze Anwendung finden sollten und dass der EU Rahmen Technologie neutral bleiben soll. Gleichwohl weisen viele Stakeholder auch darauf hin, dass es in der praktischen Umsetzung der Prinzipien Unterschiede geben könne, um den unterschiedlichen Charakteristika der beiden Netztypen Rechnung zu tragen (insbesondere mit Blick auf die inhärenten Kapazitätsbeschränkungen von Mobilfunknetzen).

Im April 2011 legte die Europäische Kommission in ihrer „Mitteilung über das Offene Internet und Netzneutralität in Europa“ die Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus dem durchgeführten Konsultationsverfahren dar.<sup>176</sup>

Die Kommission weist darauf hin, dass die in der öffentlichen Konsultation erhobenen Daten in vielen Punkten, die zur Beurteilung der Netzneutralität relevant sind, noch unvollständig oder ungenau sind. Aus diesem Grund werde gemeinsam mit der BEREC in Teilbereichen wie z.B. dem Anbieterwechsel eine detaillierte Prüfung möglicher Problemereiche vorgenommen.

Die Europäische Kommission bekräftigt, dass der bestehende EU-Rahmen mit seinen Vorschriften über Transparenz, Anbieterwechsel und Dienstqualität grundsätzlich dazu beitragen dürfte, wettbewerbsorientierte Ergebnisse zu erzielen.<sup>177</sup> Den Mitgliedsstaaten solle ausreichend Zeit für die Umsetzung der im EU-Rahmen festgelegten Bestimmungen gewährt werden und ihre Auswirkungen in der Praxis sollen sorgfältig beobachtet werden. Die Kommission behält sich allerdings vor, in Zukunft nach einer umfassenden Bewertung der Marktentwicklung und der Implementierung der bereits festgelegten Regulierungsvorschriften weitere Maßnahmen zur Sicherung der Netzneutralität zu ergreifen.<sup>178</sup>

---

<sup>176</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011d).

<sup>177</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011d), S. 11.

<sup>178</sup> Die Kommission führt hierzu aus: “On the basis of the evidence and the implementation of the telecom framework provisions, the Commission will decide, as a matter of priority, on the issue of *additional guidance* on net neutrality. If significant and persistent problems are substantiated, and the system as a whole - comprising multiple operators - is not ensuring that consumers are easily able to access and distribute content, services and applications of their choice via a single internet subscription, the Commission will *assess the need for more stringent measures* to achieve competition and the choice consumers deserve. Transparency and ease of switching are key elements for consumers when choosing or changing internet service provider but they may not be adequate tools to deal with generalised restrictions of lawful services or applications. Such *additional measures may take the form of guidance or general legislative measures* to enhance competition and consumer choice, such as by further facilitating consumer switching, or if this should prove to be insufficient, by for example imposing specific obligations regarding unjustified traffic differentiation on the internet applicable to all ISPs irrespective of market power. This could include the prohibition of the blocking of lawful services.” Vgl. Europäische Kommission (2011d), S. 9 (Hervorhebungen durch die Autoren der vorliegenden Studie).

## Aktivitäten des Europäischen Parlaments und des Rates (2011)

Das Europäische Parlament hat sich ebenfalls ausführlich mit der Netzneutralität befasst und eine Kommission gebildet, die sich mit den relevanten Aspekten auseinandersetzt. In diesem Zusammenhang wurde insbesondere eine Studie über die Herausforderungen im Zusammenhang mit Netzneutralität und mögliche Lösungsansätze beauftragt, die auch die Erfahrungen aus den USA berücksichtigt.<sup>179</sup>

Die Kommission legte im September 2011 eine Resolution vor<sup>180</sup>, die vom Europäischen Parlament am 17. November 2011 angenommen wurde<sup>181</sup>. Das Europäische Parlament unterstützt in den wesentlichen Punkten die Ansätze und Ansichten der Europäischen Kommission, weist jedoch insbesondere auf den Bedarf an weiterführenden Informationen über die in Europa eingesetzten Verkehrslenkungsmaßnahmen hin, unterstreicht mögliche wettbewerbliche Implikationen bei Abweichungen von der Netzneutralität und betont die Erfordernis eines umfassende Verbraucherschutzes. Das Europäische Parlament fordert die Kommission auf, ggf. über die bisher getroffenen Entscheidungen zur Sicherung der Netzneutralität hinausgehende Bestimmungen zu erlassen.<sup>182</sup>

Der Rat der Europäischen Union hat am 13. Dezember 2011 die Schlussfolgerungen zum offenen Internet und zur Netzneutralität in Europa, so wie sie in der Mitteilung der Kommission von April 2011 enthalten sind, angenommen.<sup>183</sup> Auch der Rat der Europäischen Union befürwortet, dass die Kommission auf der Grundlage der noch ausstehenden Untersuchungsergebnisse der BEREC prüfen wird, ob weitere Maßnahmen zur Sicherung der Netzneutralität erforderlich sind und ggf. zusätzliche Leitlinien entwickeln wird.

## BEREC: Antwort im Rahmen der öffentlichen Konsultation der Kommission von 2010

In seiner Antwort<sup>184</sup> weist BEREC auf folgende Fälle mit Relevanz für Netzneutralität in einigen Mobilfunknetzen hin:

- Drosselung bei Peer-to-Peer File-sharing oder bei Video Streaming,
- Blockierung von (oder Erhebung von Zusatzzahlungen für) VoIP-Dienste(n).

Darüber hinaus unterstreicht BEREC aber, dass die Fälle zwar relevant seien, aber “not necessarily represent breaches of network neutrality”. Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass viele Fälle letztlich gelöst worden seien “without any formal proceedings” und dass sie insgesamt “have not led to a significant number of investigations by NRAs”.

<sup>179</sup> Vgl. Marcus, Nooren, Cave und Carter (2011).

<sup>180</sup> Vgl. Europäisches Parlament (2011a).

<sup>181</sup> Vgl. Europäisches Parlament (2011b).

<sup>182</sup> Das Europäische Parlament nimmt dabei insbesondere Bezug auf den Passus aus der Mitteilung der Kommission (s.o.), indem sie die Kommission auffordern „to assess the need for additional guidance“.

<sup>183</sup> Vgl. Rat der Europäischen Union (2011), S. 19-20.

<sup>184</sup> Vgl. BEREC (2010a).

## BEREC: Vorläufige Leitlinien zur Transparenz im Bereich Netzneutralität (2011)

BEREC hat im Oktober 2011 vorläufige Leitlinien zur Transparenz im Bereich Netzneutralität veröffentlicht, die im Rahmen einer Konsultation kommentiert werden konnten. Sie sind als überarbeitete Version im Dezember 2011 veröffentlicht worden. Diese Leitlinien beziehen sich vor allem auf die Art der benötigten Informationen, die möglichen Wege zur Informationsbereitstellung und Optionen zum Monitoring.<sup>185</sup> Vor dem Hintergrund der Forderungen von Art. 20 Universaldienstrichtlinie<sup>186</sup> formuliert BEREC fünf Anforderungskriterien an die Bereitstellung von Informationen, die im Rahmen einer effektiven Transparenzpolitik berücksichtigt werden sollten:<sup>187</sup>

- Zugänglichkeit,
- Verständlichkeit,
- Wichtigkeit/Relevanz,
- Vergleichbarkeit,
- Genauigkeit/Aktualität.

Diese Kriterien sind teilweise interdependent (z.B. Wichtigkeit und Genauigkeit), teilweise stehen sie in einem gewissen Spannungsverhältnis (z.B. Genauigkeit und Verständlichkeit). BEREC unterstreicht das grundsätzliche Primat der Endkundensicht mit Blick auf die Transparenzanforderungen und sieht deshalb die Notwendigkeit für entsprechende informierte Entscheidungen seitens der Endkunden in allen der drei wichtigsten Bereiche der Anbieter-Endkundenbeziehung:

- vor dem Vertragsabschluss,
- am Point of Sale, und
- nach dem Vertragsabschluss.

Die für den Endkunden erforderlichen Informationen vor, während und nach der Kaufentscheidung umfassen sowohl allgemeine Informationen über das Angebot (z.B. Eigenschaften der Internetverbindung wie Bandbreite oder Verfügbarkeit), allgemeine Beschränkungen (z.B. im Rahmen einer „fair use“-Politik) und spezifische Beschränkungen (z.B. durch eingesetzte Netzwerkmanagementtechniken).

Als mögliche Wege zur Informationsbereitstellung nennt BEREC sowohl direkte als auch indirekte Ansätze.

Der direkte Ansatz sieht vor, dass Informationen unmittelbar vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellt werden, ggf. entsprechend der Vorgaben durch den Regulierer. In einem indirekten Ansatz werden die Informationen der Netzbetreiber durch Dritte aufbereitet und dem Endkunden zur Verfügung gestellt.

---

<sup>185</sup> Vgl. BEREC (2011b).

<sup>186</sup> Vgl. Abschnitt 4.2.1.3.

<sup>187</sup> Vgl. BEREC (2011b), S. 13.

Die Regulierungsbehörde kann im Informationsbereitstellungsprozess unterschiedliche Rollen wahrnehmen. Sie kann z.B. konkrete Vorgaben an die Netzbetreiber formulieren oder den „self-regulatory approach“ von Netzbetreibern begleiten und beobachten.

### BEREC: Empirische Erhebung zu angewendeten Netzwerkmanagement-Techniken (2011-12)

BEREC und die Europäische Kommission haben am 13. Dezember 2011 Netzbetreiber aus den Mitgliedsländern (sowie aus Norwegen, der Türkei, der Schweiz, Kroatien und aus Mazedonien), dazu aufgefordert, bis zum 20. Januar 2012 in einem Fragebogen<sup>188</sup> Auskunft über Netzwerkmanagement-Techniken bzw. Eingriffe in den Netzwerkverkehr zu geben.

Insgesamt sind in die Auswertung der Befragung die Informationen von 266 Festnetz- und 116 Mobilfunknetzbetreibern eingeflossen.<sup>189</sup>

Der Fragebogen bzw. die Auswertung<sup>190</sup> deckt ein breites Spektrum von Themenfeldern ab, die für Netzneutralität relevant sein können. So wird erstens auf Restriktionen (über Verträge und/oder technische „Blockierung/Drosselung“) mit Blick auf spezifischen Verkehr rekurriert. Dazu gehören zum einen P2P/VoIP Verkehr und zum anderen andere Inhalte/Applikationen (z.B. File Sharing, FTP, etc.). Zweitens wird auf Maßnahmen fokussiert, die auf einen effizienteren Schutz bzw. das Management von Netzen abstellen. Diese umfassen das Management von Staus (congestion management) und Maßnahmen mit Blick auf Sicherheit und Integrität (z.B. die Kontrolle von „Spam“ Verkehr<sup>191</sup>). Drittens sind Maßnahmen einbezogen worden die Netzbetreiber anwenden, um spezifische Geschäftsmodelle zu implementieren (entweder mit Blick auf die Bündelung von spezifischen Diensten mit dem Internetzugang oder mit Blick auf das Pricing von Datenvolumina (Data Caps)). Viertens geht es um jedwede Form einer Restriktion, die auf Anforderungen von öffentlichen Stellen basiert („measures upon legal order“, z.B. im Zusammenhang gerichtlichen Anordnungen).<sup>192</sup>

Die Auswertungen im BEREC Report sind sehr detailliert und erfolgen aus unterschiedlichen (empirischen) Perspektiven. So wird erstens abgestellt auf die Zahl der Netzbetreiber die eine bestimmte Maßnahme oder Restriktion anwenden. Zweitens werden gewichtete Ergebnisse ausgewiesen, in denen die jeweiligen Netzbetreiber, die bestimmte Maßnahmen oder Restriktionen anwenden, mit der Zahl ihrer gesamten End-

---

<sup>188</sup> Der Fragebogen ist abrufbar unter

[http://ec.europa.eu/information\\_society/policy/ecomm/doc/current/ec\\_berec\\_tm\\_questionnaire.xls](http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/doc/current/ec_berec_tm_questionnaire.xls).

<sup>189</sup> BEREC hat die Antworten von 33 MVNOs, die an der Befragung teilgenommen hatten, nicht einbezogen, weil die Antworten dieser Gruppe von Marktteilnehmern mit Blick auf die angewandten Praktiken der Verkehrssteuerung im Grunde immer auf die jeweils beteiligten tatsächlichen Netzbetreiber verwiesen, wobei die Praktiken von Letzteren jedoch im Einzelnen nicht belegbar waren.

<sup>190</sup> Vgl. zur Auswertung BEREC (2012c).

<sup>191</sup> Es geht hier insbesondere um die Blockierung von Port 25, der standardmäßig für das Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) genutzt wird.

<sup>192</sup> Da sie aber nicht im Fokus der Untersuchungen stehen sind die letztgenannten Maßnahmen im weiteren Report der BEREC nicht weiter detailliert adressiert.

kunden gewichtet werden. Drittens wird abgestellt auf die Zahl der Internetzugangskunden, die von einer bestimmten Maßnahme oder Restriktion betroffen sind. Viertens werden internationale (cross-country) aggregierte Vergleichsstatistiken vorgelegt mit den am häufigsten anzutreffenden Restriktionen.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz von Verkehrslenkungsmaßnahmen innerhalb von Europa stark variiert. Ein Viertel der befragten Netzbetreiber setzen Verkehrslenkungsmaßnahmen vorwiegend zur Vermeidung von Kapazitätsengpässen und zur Verbesserung der Netzeffizienz – z.B. durch Begrenzung von Spam-Verkehr – ein. Ein Drittel der Netzbetreiber benötigt Traffic Management-Maßnahmen, um spezialisierte Dienste anzubieten. Darüber hinaus werden Verkehrslenkungsmaßnahmen genutzt, um VoIP im Mobilfunk zu blockieren und Peer-to-Peer-Verkehr im Mobilfunk und im Festnetz zu blockieren und/oder zu verlangsamen. Die Blockade und/oder Verlangsamung wird typischerweise auf der Basis von DPI implementiert.<sup>193</sup> Zumindest 20 % aller Kunden und rd. die Hälfte der Mobilfunkkunden haben Verträge, die es erlauben, die Nutzung bestimmter Dienste wie VoIP oder P2P Filesharing zu beschränken. Die in 25 % der untersuchten europäischen Länder häufig in den Netzverkehr eingreifenden Netzbetreiber decken mehr als 50 % der Endkunden ab und insgesamt sind von diesen Eingriffen fast 40 % der Gesamtnutzerschaft betroffen.<sup>194</sup>

### BEREC: Konsultationen (2012)

Am 29. Mai 2012 hat die BEREC drei Berichte zu netzneutralitätsrelevanten Themen vorgelegt, zu denen im Rahmen einer öffentlichen Konsultation bis zum 31. Juli 2012 Stellungnahmen eingereicht werden können. Die drei Konsultationen haben folgende thematische Schwerpunkte:

- Quality of Service,
- Differenzierungspraktiken und mögliche Wettbewerbsfragen,
- IP-Interconnection

im Kontext Netzneutralität.<sup>195</sup>

Wir gehen im Folgenden nacheinander auf diese Aspekte ein.

#### *Quality of Service*

Für die in Artikel 22 (3) Universaldienstrichtlinie<sup>196</sup> formulierten Möglichkeiten der Regulatorbehörden zur Definition von Mindestqualitätsanforderungen hatte die BEREC

---

<sup>193</sup> Vgl. BEREC (2012a) und BEREC (2012c).

<sup>194</sup> Vgl. zur Rezeption der Ergebnisse der Studie auch die heise online Meldungen abrufbar unter: <http://www.heise.de/netze/meldung/Netzneutralitaet-Bitkom-gegen-Diskriminierung-aber-fuer-Differenzierung-1586680.html> sowie <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Netzneutralitaet-EU-Kommissarin-fordert-mehr-Transparenz-bei-Bandbreiten-Beschraenkungen-1586460.html>.

<sup>195</sup> Vgl. BEREC (2012b), BEREC (2012d), BEREC (2012e).

bereits im Dezember 2011 Rahmenbedingungen vorgelegt,<sup>197</sup> die dann bis Mai 2012 zu vorläufigen Leitlinien ausgearbeitet worden sind.<sup>198</sup> Dabei möchte BEREC insbesondere Feedback zu den Qualitätsparametern aufnehmen und ihre Szenarien überprüfen.

Basierend auf ausführlichen Überlegungen zum QoS-Konzept<sup>199</sup> stellt BEREC fest, dass die nach Art. 22 (3) mögliche Festlegung von Mindestqualitätsanforderungen auf die Network Performance beschränkt sein sollte. BEREC stellt dabei im Wesentlichen auf eine Unterscheidung in den Internetzugang selbst und in die darauf aufbauenden Applikationen ab. Vor diesem Hintergrund werden die folgenden beiden Dimensionen unterschieden:<sup>200</sup>

- Qualitätsminderung des Internetzugangs im Ganzen,
- Differenzierte Behandlung von individuellen Applikationen beim Internetzugang.

Als mögliche Ausprägungen der Qualitätsminderung des Internetzugangs im Ganzen werden die folgenden Beispiele genannt:<sup>201</sup>

- ISPs priorisieren spezielle Dienste auf Kosten der Güte des Internetzugangs im Ganzen,
- die Internet Verkehrslast nimmt schneller zu als die verfügbare Kapazität,
- ein Internetzugang hinreichender Qualität ist nur für eine begrenzte Anzahl von Nutzern verfügbar.

Mit Blick auf die Qualitätsminderung des Internetzugangs im Ganzen analysiert BEREC insbesondere die beiden folgenden Fragen:

- Wie kann ein angemessenes Monitoring der Qualität des Internetzugangs erfolgen und wie können problematische Situationen im Markt identifiziert werden?
- Wie sollten solche Situationen beurteilt werden und auf welcher Basis sollte entschieden werden, ob eine Intervention notwendig ist?

BEREC diskutiert mit Blick auf ein angemessenes Monitoring eine Reihe von möglichen Indikatoren:<sup>202</sup> (1) Qualität des Internetzugangsdienstes über die Zeit; (2) (beworbene und tatsächliche) Geschwindigkeit des Internetzugangsdienstes sowie „Congestion“; (3) Vergleich (der Performance) des Internetzugangsdienstes mit der von spezialisierten Diensten (über die Zeit); (4) mögliche Qualitätsklassen („Priorisierungen“) beim Internetzugangsdienst als Ganzem (z.B. Gold, Silber, Bronze). Schließlich wird (5) auf die

---

**196** Vgl. Abschnitt 4.2.1.3.

**197** Vgl. BEREC (2011a, S. 3).

**198** Vgl. BEREC (2012b).

**199** Vgl. auch Abschnitt 2.3.1.

**200** Diese beiden Dimensionen haben insbesondere Relevanz mit Blick auf das Traffic Management; vgl. hierzu auch Abschnitt 2.3.

**201** Vgl. BEREC (2012b), Abschnitte 3.5.1 und 3.5.2. BEREC verweist in diesem Zusammenhang auch auf BEREC (2012e).

**202** Vgl. BEREC (2012b), Abschnitt 4.

folgenden beiden zusätzlichen Ansätze verwiesen: Monitoring der Qualität aus der Sicht der Endkunden; Monitoring des Endkundenmarktes mit Blick auf Angebotsstruktur (Diensteverfügbarkeit) und tatsächliche Nutzung (Penetration).

Als mögliche Ausprägungen der differenzierten Behandlung von individuellen Applikationen beim Internetzugang werden die folgenden Beispiele als relevant angesehen:

- Blockierung von VoIP beim Internetzugang über das Mobilfunknetz,
- P2P Blockierung oder Drosselung beim Internetzugang über das Mobilfunk- oder Festnetz,
- Differenzierung des Verkehrs von Content- bzw. Applikations-Providern.

In diesem Zusammenhang befasst sich BEREC zunächst mit der Frage, warum es überhaupt relevant sein kann, Probleme mit Blick auf Behinderungen bei konkreten Applikationen zu adressieren.<sup>203</sup> Die Antwort liegt im Wesentlichen in Netzeffekten (Externalitäten). BEREC geht sodann auf die Möglichkeiten ein, die das Traffic Management (in IP-Netzen) mit Blick auf die (Beeinflussung) der Performance von Applikationen bietet.<sup>204</sup>

#### *Differenzierungspraktiken und mögliche Wettbewerbsfragen*

BEREC legt in ihrem Konsultationspapier dar, welche Differenzierungspraktiken und Abweichungen von der Netzneutralität sich unter bestimmten Wettbewerbsbedingungen nachteilig auf die Konsumentenwohlfahrt auswirken.<sup>205</sup>

BEREC versteht unter einer Differenzierungspraxis jede Entscheidung eines ISPs, jede Vereinbarung von ISPs untereinander oder jede Vereinbarung von ISPs und Content Applications Providern, die impliziert, dass Verkehr unterschiedlich behandelt wird – sei es Verkehr zwischen beteiligten Providern, Verkehr zum Endkunden oder Verkehr bezogen auf spezifische Applikationen oder Protokolle. Eine Ungleichbehandlung kann dabei aus Verlangsamung, Priorisierung oder Blockade resultieren und ggf. auch Zahlungen von Content Applications Providern einschließen.

Im Konsultationspapier wird untersucht, welche Differenzierungspraktiken potenziell die Verbraucherrechte verletzen und negative Auswirkungen auf Wettbewerb und Innovation - sowohl in Bezug auf die Netze als auch in Bezug auf Dienste und Content - haben könnten.

BEREC entwickelt ein Bewertungskonzept, in dem vor allem die Unterscheidung in Situationen mit und ohne vertikale Integration in den Vordergrund gestellt wird. Darauf aufbauend gilt es bei der Bewertung möglicher wettbewerblicher und verbraucherbezo-

---

**203** Vgl. BEREC (2012 b), Abschnitt 5.

**204** Vgl. hierzu auch Abschnitt 2.3.

**205** Vgl. BEREC (2012e).

gener Probleme durch Differenzierungspraktiken insbesondere die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

Bei Vorliegen vertikaler Integration:

- Die Blockade oder Verlangsamung wettbewerblicher Applikationen oder Content-Angebote könnte mit der Absicht einer Marktabstottung (Foreclosure) vorgenommen werden, die dem Endkunden durch Reduktion des Wettbewerb und Einschränkung der Wahlmöglichkeiten schaden kann.
- Diese möglichen Effekte sind wahrscheinlicher, wenn der ISP des Verbrauchers ein gewisses Maß an Marktmacht besitzt.
- Hingegen sind diese Praktiken vermutlich weniger nachhaltig in einem transparenten Markt, der durch niedrige Wechselkosten geprägt ist und Sanktionsmöglichkeiten der Verbraucher gegenüber den ISPs bietet.

Ohne vertikale Integration:

- Die Motivation der Differenzierungspraktiken liegt vermutlich in ihren Potenzialen zur Reduktion von Kosten oder zur Erhöhung von Umsätzen begründet.
- Statisch betrachtet könnte faires Traffic Management positive Effekte haben, sofern der Markt effektiv wettbewerblich ist (dies ist im Falle von SMP allerdings nicht so klar).
- Dynamisch gesehen könnten zukünftige Innovationen und die Diversität von Content im Internet verringert werden, so dass die Wahlmöglichkeiten der Endnutzer in Zukunft begrenzter sein dürften.
- Die Herausforderung bei der Bewertung des Gesamteffekts der Differenzierungspraktik besteht darin, gegenwärtigen Nutzen gegenüber zukünftigen Kosten abzuwägen.

Aus dem Wettbewerbsverhältnis von ISP und Content Application Provider im Internet ergeben sich aus BERECSicht beim Wechsel von nicht-kommerziellen Beziehungen zu direkt verhandelten Konditionen die folgenden Implikationen:

- Die Machtverhältnisse zwischen ISPs und Content Application Providern verändern sich.
- Die Effekte für die allgemeine Wohlfahrt sind sehr komplex.
- Es bestehen Risiken der Diskriminierung zwischen Content Application Providern.
- Es ist wichtig, dass die Differenzierungspraktiken der ISPs nicht-diskriminierend mit Blick auf die Content Application Provider sind, d.h. sie sollten auf objektiven Kriterien basieren. Anderenfalls könnte eine Verzerrung des Wettbewerbs entstehen.
- Folglich gilt eine generelle Präferenz für „content and application agnostic practices“.

In Bezug auf die Rolle des Wettbewerbs und die Handlungsmöglichkeiten der Regulierungsbehörden stellt BEREC fest, dass grundsätzlich in den meisten Fällen durch Wettbewerb negative Effekte von Differenzierungspraktiken im Internet vermieden werden. Gleichwohl sollten dafür im Retail-Markt einige Bedingungen erfüllt sein:

- Die Downstream-Märkte sind effektiv wettbewerblich.
- Es herrscht ausreichende Transparenz für den Endkunden.
- Der Endkunde ist in der Lage, den Anbieter zu wechseln und Differenzierungspraktiken auszuweichen.

Die Bewertung des Gesamteffekts ist komplex, da in ihn die individuelle Bewertung des Content, die Wechselkosten sowie Netzeffekte eingehen.

#### *IP-Interconnection*

Der BEREC-Report analysiert ein breites Spektrum an Themenfeldern (u.a. Peering/Transit; die Wertschöpfungskette der Bereitstellung von Internet-basierten Diensten und Applikationen; entsprechende Geschäftsmodelle; die wichtiger werdende Rolle von Content Delivery Networks; tatsächliche Marktverhältnisse im ISP-Markt und SMP-Aspekte; QoS-Aspekte). Vor dem Hintergrund von Netzneutralität wollen wir hier nur kurz auf das Thema Qualitätsdifferenzierung vs. „best-effort“ eingehen. Der BEREC-Report kommt hier zu den folgenden Erkenntnissen:

- Das „best effort“ - Prinzip des Internet ist nicht gleichzusetzen mit geringer Performance. Vielmehr ermöglicht das „best effort“ Internet in den meisten Fällen eine hohe QoE (vgl. Abschnitt 2.3.3) und dies gilt sogar mit Blick auf Applikationen die sehr sensitiv mit Blick auf Delay sind (wie z.B. VoIP).
- Das „best effort“ Prinzip schlägt sich heutzutage in den Interconnection Vereinbarungen über die Grenzen von IP-Netzen hinweg nieder in der Form von Transit- und Peeringabkommen. Dies führt im Allgemeinen nicht zu Störungen mit Blick auf Netzneutralität beim IP-interconnection.
- QoS-Differenzierung – die potenziell zu Abweichungen von der Netzneutralität führen kann - hat heute typischerweise nur Relevanz innerhalb des ISP-Netzes, an welches der Endkunde angeschlossen ist. Sie ist jedoch nicht Bestandteil der Interconnection-Abkommen über Netzgrenzen hinweg.
- Potenzielle Verletzungen der Netzneutralität wie Blockierung, Drosselung etc. des Verkehrs passieren heute typischerweise im Netz der Endkunden-ISPs; sie sind deshalb nicht relevant für IP-Interconnection.
- „Specialised services“ werden auf Basis des Internet Protokolls in geschlossenen IP-Netzen bereitgestellt. Sie beruhen typischerweise auf Zugangsbeschränkungen und dem extensiven Gebrauch von Techniken des Verkehrsmanagement um entsprechende Dienstcharakteristika sicher zu stellen. „Specialised services“ können deshalb garantierte QoS bereitstellen. Ein „specialized ser-

vice” wie z.B. IPTV kann natürlich vollständig innerhalb des Netzes eines Netzbetreibers bereit gestellt werden; dies macht deutlich, dass “specialized services” nicht notwendigerweise unterschiedliche Verkehrsklassen über zusammengeschaltete Netze hinweg erfordern.

- Im Allgemeinen können unterschiedliche QoS-Klassen wohlfahrtssteigernd wirken solange Endnutzer Entscheidungen bei zureichender Information treffen können. Dies erfordert Transparenz.
- Auf der anderen Seite führt die Einführung von Dienstklassen und Nutzung von Priorisierung zu einem Anreiz, die Qualität der “best effort”-Klasse in wettbewerbsschädlicher Weise herabzusetzen um Endkunden zu animieren, den höheren Preis für die gemanagete Verkehrsklasse zu zahlen.
- Bis heute existiert Interconnection mit garantierter QoS über Netzgrenzen hinweg in der Praxis kaum / gar nicht.
- Verglichen mit den Strategien die für Netze mit zusätzlicher Qualität entwickelt worden sind, gibt es für “best effort” Netze alternative Mechanismen, um die Ende-zu-Ende Netzperformance zu erhöhen. Beispiele sind Endpunkt basierte Staukontrollen für die Reduktion der Verkehrslast, Internet Exchange Points und vermehrte Nutzung von Peering. Auch können CDNs dazu dienen, die Einschätzung über die Qualität einer Applikation beim Endnutzer (QoE) zu verbessern.

Im Übrigen verweist der Bericht darauf, dass Content und Application Provider substantielle Zahlungen für Hosting und die Bereitstellung von Konnektivität leisten. Darüber hinaus leisten sie Zahlungen für CDN-Dienste die dafür sorgen dass Inhalte “näher” beim Endkunden abrufbar liegen. Aus Sicht der BEREC gibt es deshalb – im Unterschied zu Argumenten die in der Netzneutralitätsdebatte von einigen Telcos vorgebracht werden – kein Freerider Problem. Dies gilt selbst für solche Content und Application Provider, deren Geschäftsaktivität sich nur auf das Kernsegment der Bereitstellung von Inhalten und/oder Applikationen konzentriert ohne weitere vertikale Integration entlang der Wertschöpfungskette. BEREC unterstellt deshalb, dass in der Internet Wertschöpfungskette alles abgedeckt ist und entsprechende Zahlungen geleistet werden (vom Inhalteanbieter bis zum Endnutzer).<sup>206</sup>

---

<sup>206</sup> Vgl. hierzu auch Marcus und Monti (2011).

### Anhang 3: Ausgewählte Ansätze zur Messung von Internet-Verkehr

#### Glasnost

Ein bereits umfassend verbreitetes Projekt ist das vom Max-Planck-Institut für Softwaresysteme initiierte „Glasnost“-System, das Internet-Nutzern eine Software zur Identifikation möglicherweise manipulierter Datenströme zur Verfügung stellt.<sup>207</sup> Aus den von Nutzern vorgenommenen Messungen des Internet-Verkehrs können Rückschlüsse auf die von Anbietern verwendeten Eingriffstechniken gezogen werden.

Glasnost erzeugt Datenverkehr, der regulären Verkehr zwischen Anwendungen imitiert und vergleicht, wie Datenpakete unterschiedlicher Anwendungen übertragen werden. Eine wichtige Anwendung ist die Identifikation von blockiertem BitTorrent-Datenverkehr, die die erste Anwendung des Glasnost-Systems bildete. Glasnost identifiziert mit dem „BTTest“ mögliche BitTorrent Blockaden, indem die Übertragungsgeschwindigkeit jeweils für http-Pakete und BitTorrent-Pakete im Vergleich ermittelt wird. Dadurch ist ersichtlich, ob für eine der Anwendungen eine geringere Bandbreite zugeteilt wird. Die Tests können von Nutzern selbst über den Web-Browser innerhalb von etwa 8 Minuten durchgeführt werden und sind über die Website der MPG zugänglich (<http://broadband.mpi-sws.org/transparency/bttest.php>). Die Daten der von Nutzern generierten Internet-Messungen sind abrufbar unter <http://measurementlab.net/data>

Tabelle 6: Nutzung von DPI bei deutschen Netzbetreibern - gemessen in Glasnost-Tests (Q1 2010)

|                                   | DPI in % Tests* |
|-----------------------------------|-----------------|
| <b>Kabel Deutschland</b>          | 36%             |
| <b>Versatel Communications</b>    | 18%             |
| <b>NetCologne</b>                 | 8%              |
| <b>Telefonica O2 Germany</b>      | 7%              |
| <b>HanseNet Telekommunikation</b> | 6%              |
| <b>Vodafone Germany</b>           | 5%              |
| <b>Deutsche Telekom</b>           | 4%              |
| <b>Unitymedia</b>                 | 3%              |
| <b>Kabel BW</b>                   | 0%              |

\* Die Anzahl der Tests variiert erheblich zwischen den einzelnen Betreibern

Quelle: <http://dpi.ischool.syr.edu/MLab-Data.html>

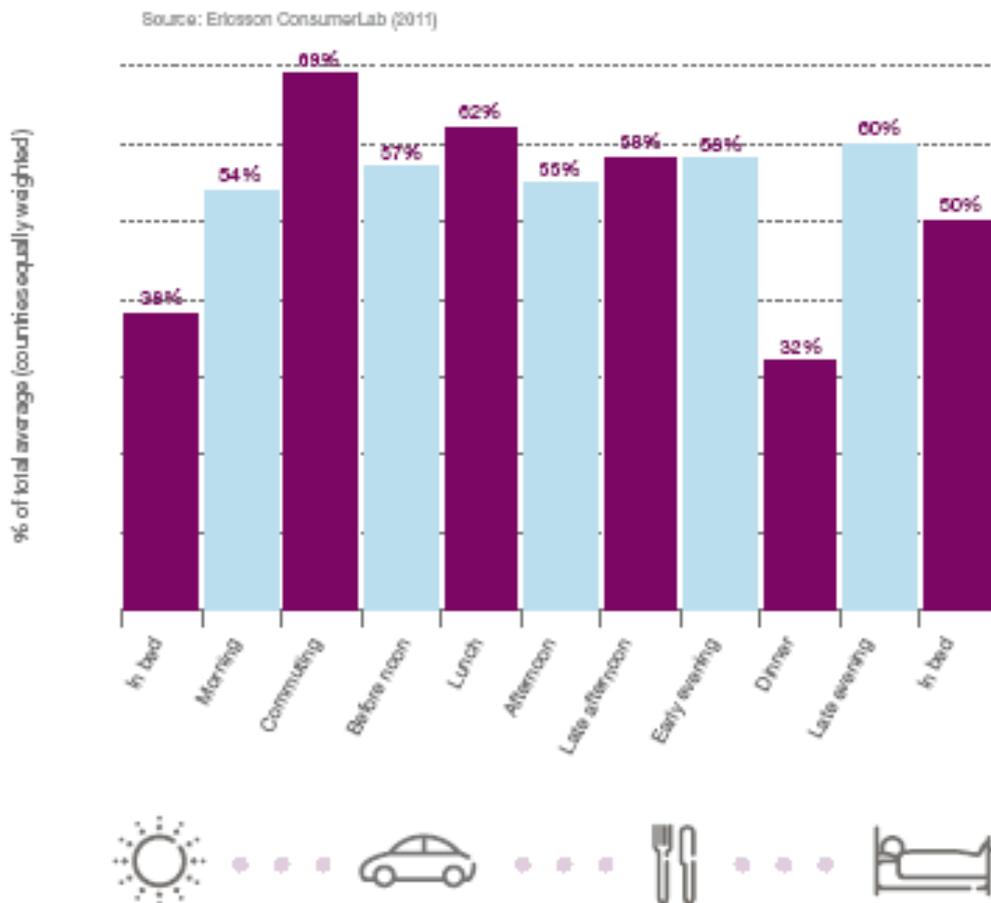
<sup>207</sup> Vgl. auch Max-Planck-Institut für Softwaresysteme, <http://www.mpg.de/330455/forschungsSchwerpunkt1>.

### *Samknows*

Samknows, eine Initiative von Nutzern, bezeichnet sich selbst als weltweit führend im Bereich der systematischen Messung von Breitbandverkehr ([http://www.samknows.com/broadband/broadband\\_performance](http://www.samknows.com/broadband/broadband_performance)). Über die von Samknows entwickelte Hardware „Whitebox“, die beim Endnutzer installiert werden muss, können kontinuierlich Daten erhoben und von Samknows zentral ausgewertet werden. Nachdem Samknows bereits Projekte mit der OFCOM und FCC zur Erhebung von Bandbreiten im Breitbandmarkt durchgeführt hatte, läuft seit Januar 2011 ein umfassendes Projekt mit der Europäischen Kommission. Der Fokus der Messungen liegt auf der Qualität von Breitband insbesondere im Hinblick auf Verfügbarkeit und erreichbaren Datendurchsatz sowie QoS-Kriterien wie Latenz. Blockade und andere Techniken des Netzmanagement bilden bisher keinen Testschwerpunkt.

## Anhang 4: Smartphone-Nutzung im Tagesverlauf

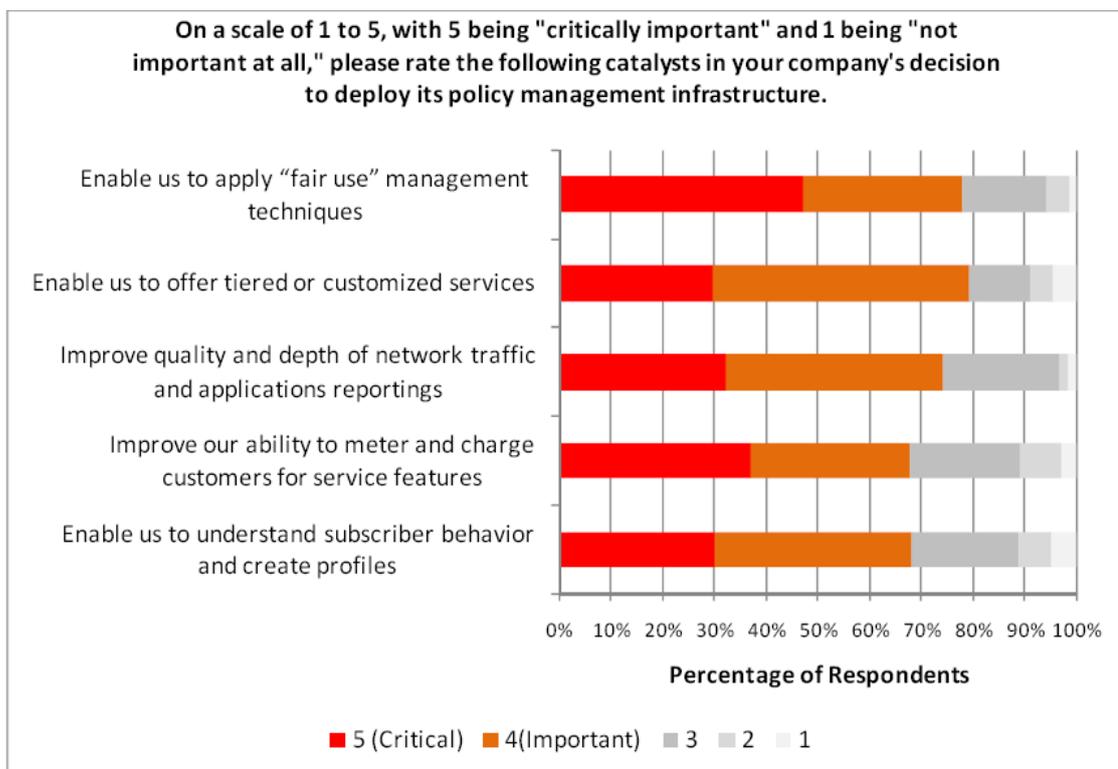
Hier zeigt sich, dass sich die Smartphone-Nutzung über den ganzen Tag verteilt, wobei die höchste Nutzungsintensität beim Pendeln zu konstatieren ist. Bemerkenswert ist jedoch, dass sogar beim Essen und im Bett noch über 30% der Smartphone-Besitzer ihre mobilen Endgeräte für Datendienste nutzen.



Quelle: Ericsson (2011), S. 14.

## Anhang 5: Bedeutung unterschiedlicher Netzmanagement-Techniken (2010)

Eine nicht repräsentative Umfrage unter Netzbetreibern im Jahr 2010 hatte ergeben, dass Fair Use Management an das bedeutendste Ziel beim Einsatz von Policy Management Techniken ist. Darüber hinaus beabsichtigten Netzbetreiber die Möglichkeit zum Angebot kundenspezifischer Dienste, den Überblick über den Verkehr und die Verbesserung der Netzqualität sowie ein besseres Verständnis des Nutzerverhaltens durch Anlegen von Nutzerprofilen.



Source: Heavy Reading survey of network operator attitudes to policy management, June 2010. N=99.

Quelle: zitiert nach Finnie (2010)

## Anhang 6: Synthesis of the Net neutrality debate relating to mobile networks

| Country | Use of traffic differentiation on mobile networks                                  | State of political and regulatory debates concerning mobile networks               | Content and services at the heart of the debates | Key issues in the mobile network debates                |
|---------|--|--|--|---|
| France  |   |   | VOIP, P2P, Newsgroups                            | Network congestion<br>Network financing<br>Managed VoIP |
| The UK  |   |   | P2P, VOIP, Video                                 | Network financing<br>Managed VoIP                       |
| Germany |   |   | VOIP   | Managed VoIP  |
| Italy   |   |   | VOIP, P2P  | Managed VoIP  |
| Spain   |   |   | VOIP, P2P  | Network congestion                                      |
| Sweden  |   |   | VOIP   | Network financing                                       |
| Norway  |  |  | None   | None  |

| Country         | Use of traffic differentiation on mobile networks                                   | State of political and regulatory debates concerning mobile networks                | Content and services at the heart of the debates | Key issues in the mobile network debates |
|-----------------|---|---|--|--|
| The Netherlands |  |  | VOIP   | VoIP blocking<br>Network financing       |
| Portugal        |  |  | None   | None                                     |
| Ireland         |  |  | None   | None                                     |
| USA             |  |  | All content affecting the network (Video, VoIP)  | Network congestion                       |
| Canada          |  |  | None   | None                                     |
| Australia       |  |  | No specific ones                                 | Financing managed VoIP networks          |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | No practice detected or complaints logged   | No debates underway  |
|  | A few minor differentiation techniques in use   | Debates ongoing; no official position                        |
|  | Major differentiation techniques in use, generally targeting a specific (type of) service | Consultations or reports underway<br>Cases before the courts |
|  | Virtually ubiquitous differentiation of a targeted service                                | Working reports, positions taken (principles)                |
|  | Major differentiation techniques targeting several services                               | Regulation in place  |

Quelle: IDATE, Study on Net Neutrality - Technical-economic issues and business models, 2012

## Anhang 7: Informationsbereitstellung durch Netzbetreiber in Großbritannien

Formular für Key Facts Indicator (KFI) in Großbritannien:

| Section 1: Traffic management in relation to your broadband product<br>(not including during busy times and places to manage network congestion see Section 2)           |   |                    |                    |
|--|---|--------------------|--------------------|
| Name of broadband product  |   |                    |                    |
| <i>Use and availability of services, content, application and protocols on this product</i>  |   |                    |                    |
| Are any services, content, applications or protocols always blocked on this product?*  |   |                    | Y/N                |
| If so what?  | List  |                    |                    |
| Are any services, content, applications or protocols always prioritised?   |   |                    | Y/N                |
| If so what?  | List  |                    |                    |
| Are any managed services delivered on this product?  |   |                    | Y/N                |
| If so what?<br>What impact?  | This would highlight prioritisation of specific content or service and explanation on impact on any other traffic |                    |                    |
| <i>Data caps and download limits</i>   |   |                    |                    |
| What are the download/upload limits or data usage caps on this product?  |   |                    | Insert             |
| Is traffic management used to manage compliance with data caps and download limits?  |   |                    | Y/N                |
| Under what circumstances?  |   |                    |                    |
| Level of speed reduction?  |   |                    |                    |
| Duration of speed reduction?   |   |                    |                    |
| Is traffic management used in relation to heavy users?   |   |                    | Y/N                |
| Under what circumstances?  |   |                    |                    |
| Level of speed reduction?  |   |                    |                    |
| Duration of speed reduction?   |   |                    |                    |
| Section 2: Traffic management to optimise network utilisation<br>(what happens during busy times and places in addition to traffic management as described in section 1) |   |                    |                    |
| Is traffic management used during peak hours?  |   |                    | Y/N                |
| When are typical peak hours?   | Weekdays:   | Weekends:          |                    |
| What type of traffic is managed during these periods?***   |   |                    |                    |
| <i>Traffic Type</i>  | <i>Blocked</i>  | <i>Slowed down</i> | <i>Prioritised</i> |
| Peer to Peer (P2P)   |   |                    |                    |
| Newsgroups   |   |                    |                    |
| Browsing/email   |   |                    |                    |
| VOIP (Voice over IP)   |   |                    |                    |
| Gaming   |   |                    |                    |
| Audio streaming  |   |                    |                    |
| Video streaming  |   |                    |                    |
| Music downloads  |   |                    |                    |
| Video downloads  |   |                    |                    |
| Instant messaging  |   |                    |                    |
| Software updates   |   |                    |                    |
| Is traffic management used to manage congestion in particular locations?   |   |                    | Y/N                |
| If so how?   | The same practices are applied as during peak hours   |                    |                    |

\*This KFI gives an overview of typical traffic management practices undertaken on this product; it does not cover circumstances where exceptional external events may impact on network congestion levels.

\*\*This excludes any service, content, application or protocol that an ISP is required to block by UK law and child abuse images as informed by the list provided by the Internet Watch Foundation.

\*\*\*If no entry is shown against a particular traffic type, no traffic management is typically applied to it.

### Beispiel für genutztes Traffic-Management bei Vodafone UK

TRAFFIC MANAGEMENT KEY FACTS INDICATOR FOR CONSUMERS\*

|  |   |                    |  |
|--|---|--------------------|--|
| <b>Section 1: Traffic management in relation to your broadband product (not including during busy times and places to manage network congestion see Section 2)</b>           |   |                    |  |
| <b>Mobile internet (Phones) consumer packages</b>  |   |                    |  |
| <i>Use and availability of services, content, application and protocols on this product</i>  |   |                    |  |
| Are any services, content, applications or protocols always blocked on this product?*  |   |                    | Yes  |
| If so what?  | Adult services (for example gambling or erotica) will be blocked unless content lock is deactivated   |                    |  |
|  | Voice over IP services (VoIP) are only available on packages costing £40 a month or more – or with the purchase of a £15 a month tethering pack |                    |  |
| Are any services, content, applications or protocols always prioritised?   |   |                    | No   |
| If so what?  | N/a   |                    |  |
| Are any services, content, applications or protocols always slowed down?   |   |                    | No   |
| If so what?  | N/a   |                    |  |
| Are any managed services delivered on this product?  |   |                    | No   |
| If so what?  | N/a   |                    |  |
| What impact?   | N/a   |                    |  |
| <b>Data caps and download limits</b>   |   |                    |  |
| What are the download/upload limits or data usage caps on this product?  |   |                    | This varies - see the specific package   |
| Is traffic management used to manage compliance with data caps and download limits?  |   |                    | No, however if you go over your data cap you may have to pay for the extra data used |
| Under what circumstances?  | N/a   |                    |  |
| Level of speed reduction?  | N/a   |                    |  |
| Duration of speed reduction?   | N/a   |                    |  |
| Is traffic management used in relation to heavy users?   |   |                    | No, we would only block / throttle in the event of activity harmful to our network   |
| Under what circumstances?  | N/a   |                    |  |
| Level of speed reduction?  | N/a   |                    |  |
| Duration of speed reduction?   | N/a   |                    |  |
| <b>Section 2: Traffic management to optimise network utilisation (what happens during busy times and places in addition to traffic management as described in section 1)</b> |   |                    |  |
| Is traffic management used during peak hours?  |   |                    | No   |
| When are typical peak hours?   | Weekdays:   | Weekends:          |  |
| What type of traffic is managed during these periods?***   |   |                    |  |
| <i>Traffic Type</i>  | <i>Blocked</i>  | <i>Slowed down</i> | <i>Prioritised</i>   |
| Peer to Peer (P2P)   |   |                    |  |
| Newsgroups   |   |                    |  |
| Browsing/email   |   |                    |  |
| VOIP (Voice over IP)   |   |                    |  |
| Gaming   |   |                    |  |
| Audio streaming  |   |                    |  |
| Video streaming  |   |                    |  |
| Music downloads  |   |                    |  |
| Video downloads  |   |                    |  |
| Instant messaging  |   |                    |  |
| Software updates   |   |                    |  |
| Is traffic management used to manage congestion in particular locations?   |   |                    | No   |
| If so how?   |   |                    |  |

\*This KFI gives an overview of typical traffic management practices undertaken on this product; it does not cover circumstances where exceptional external events may impact on network congestion levels

\*\*This excludes any service, content, application or protocol that an ISP is required to block by UK law and child abuse images as informed by the list provided by the Internet Watch Foundation.

\*\*\*If no entry is shown against a particular traffic type, no traffic management is typically applied to it.

Quelle: Vodafone UK,

<http://www.vodafone.co.uk/consumer/groups/public/documents/webcontent/vftst073789.pdf>  
(abgerufen am 30.01.2012)

## Anhang 8: Kundensegmentierung nach unterschiedlichen Suchverhaltensmustern (Cube Matrix 2011)

### 58% „Open Minder“

- sehr diversifizierter Suchprozess bei durchschnittlicher Sequenzlänge
- überdurchschnittliche Suchmaschinennutzung
- hoher Anteil an online-Käufern

### 19% Fixated Searcher

- gezielte Suche mit geringer Suchmaschinennutzung
- Dominierende Rolle von Marken- und Preisseiten
- Keine zusätzliche Nutzung von offline Informationsquellen
- Offline Bezug überrepräsentiert

### 9% Offline Decider

- Gruppe mit geringster Sequenzlänge
- keine Nutzung von Marken-Websites
- wichtige Rolle von der Informationsquelle „mouth to mouth“
- Funktionale Nutzung des Internets als Preisvergleichsmedium

### 14% Information Junkies

- Nutzung aller online Informationsquellen
- Längste Suchsequenzen
- Dominanz generischer Suche
- Inbegriff des „RoPo-Effekts“

Quelle: Cube Matrix (2011)

## Anhang 9: Bisherige Aktivitäten des BMWi mit Blick auf Netzneutralität

Im Rahmen des vom BMWi durchgeführten „Nationalen IT-Gipfels“ hat die Arbeitsgruppe „Digitale Infrastrukturen“ eine Sonderprojektgruppe „Netzneutralität“ eingerichtet, an der neben dem BMWi und der BNetzA auch Wirtschaftsunternehmen und Verbände beteiligt sind.

Im November 2010 legte die Sonderprojektgruppe elf Thesen zur Netzneutralität vor, die die Grundlagen für die Erarbeitung praktikabler Lösungskonzepte bilden sollen.<sup>208</sup> Die Thesen betonen zunächst die Bedeutung eines wirksamen Wettbewerbs, um Eingriffe in die Netzneutralität zu vermeiden, und konstatieren, dass derzeit kein gesetzlicher Eingriff erforderlich sei. Die im EU-Rechtsrahmen eingeräumte Option zur Bestimmung von Mindeststandards soll nur als letzte Möglichkeit in Betracht gezogen werden. Es gelte, diskriminierendes Verhalten eines Netzbetreibers sowohl in Bezug auf legale Inhalte als auch in Bezug auf einzelne Anbieter zu verhindern. Verkehrspriorisierungen im Rahmen des Netzwerkmanagements sind zum effizienten Netzbetrieb vorgesehen, jedoch darf keine Priorisierung von Anbietern innerhalb einer Qualitätsklasse erfolgen. Mögliche Unterschiede des Netzwerkmanagements zwischen Mobilfunk und Festnetz gelte es dabei ggf. zu berücksichtigen, wenn auch prinzipiell für Festnetz und Mobilfunk gleiche Regeln gelten sollen. Es wird darüber hinaus hervorgehoben, dass gesicherte Qualitätsklassen zur Realisierung neuer und zur Erweiterung etablierter Geschäftsmodelle erforderlich seien, das „best-effort“-Internet jedoch weiterhin bestehen und fortentwickelt werden solle. Einer weitreichenden Transparenz gegenüber Endkunden und Diensteanbietern über Qualitätsklassen und Netzwerkmanagement wird dabei hohe Bedeutung beigemessen, wobei allgemeine Grundsätze deklaratorischer Art denkbar seien (These 9).

Am 16. November 2011 eröffnete das BMWi den „Fachdialog Netzneutralität“ mit dem Ziel, einen möglichen konkreten Handlungsbedarf in Deutschland zu identifizieren. Der erste Workshop im Rahmen dieses Fachdialogs im November 2011 widmete sich juristischen und ökonomischen Grundlagen der Netzneutralität. Ziel war insbesondere, mit den Infrastrukturbetreibern und den Inhalteanbietern den notwendigen Handlungsbedarf beim Thema Netzneutralität auszuloten. Auf dieser Veranstaltung wurden fünf Thesen zur rechtlichen Ausgangslage vorgestellt und diskutiert. Darin wird insbesondere festgehalten:

- „Netzneutralität ist bislang kein eigenständiges Rechtsprinzip“. Aus normativer Sicht gehe „es bei der Netzneutralitätsdebatte um die Frage, ob das „Best-Effort-Prinzip“ durch Festschreibung eines allgemeinen Diskriminierungsverbots verrechtlicht werden soll.“

---

<sup>208</sup> Vgl. BMWi (2010a).

- „Das geltende Recht enthält Normen, die Netzneutralität schützen“. Anders gesagt, die Experten gehen davon aus, dass es bereits auf nationaler wie auch auf europäischer Ebene Normen gibt, „die Differenzierungen bei der Datenübertragung im Internet Grenzen ziehen.“ Sie seien bei der Beurteilung eines legislativen Handlungsbedarfs zwingend zu berücksichtigen. In der Tat sei die gezielte Analyse von Inhalten einzelner Nutzer durch das Post- und Fernmeldegeheimnis geschützt. Darüber hinaus sei „die sachlich ungerechtfertigte Diskriminierung von Diensten und Inhalten bei der Datenübertragung“ marktbeherrschenden Unternehmen durch das Wettbewerbsrecht bereits jetzt untersagt.
- „Rechtlich besteht Spielraum für Anpassungen der Neutralitätsregeln“. Die Experten kommen zu dem Schluss, dass verfassungsrechtlich gesetzgeberischer Spielraum gegeben ist, um Netzneutralität gesetzlich festzuschreiben. Gleichwohl bestehe ein „verfassungsrechtliches Gebot, Netzneutralität als eigenständiges Prinzip einfachgesetzlich zu verankern“ nicht.
- „Neutralitätsregeln unterliegen verfassungsrechtlicher Abwägung“. Bei der Beurteilung gesetzlicher Neutralitätsregeln sei zu berücksichtigen, „dass sie einen Eingriff in grundrechtlich geschützte Handlungsfreiheiten darstellen.“ Vor diesem Hintergrund wird insbesondere verwiesen auf „die allgemeine Vertragsfreiheit von Netzbetreibern, Dienste- oder Inhaltenbietern aber auch Nutzern“ sowie auf die „Eigentumsfreiheit von Netzbetreibern“.
- „Rechtfertigung für stärkere Netzneutralitätsregeln ist auszuloten“. Zur Rechtfertigung von Eingriffen in grundrechtlich geschützte Freiheiten bedürfe es „eines vorrangig legitimen Ziels“ und einer Beachtung des Übermaßverbots. Letzteres bedeute eine „Beschränkung auf ein für die Zielerreichung erforderliches Mindestmaß“. In diesem Zusammenhang verweisen die Experten darauf, dass hierfür zu klären wäre, „welche Wohlfahrtswirkungen von der Einführung eines allgemeinen Netzneutralitätsgebots zu erwarten wäre bzw. welche Wohlfahrtswirkung ein Verzicht auf derartige Regeln zeitigen könnte“.<sup>209</sup>

Auf dem zweiten Workshop im Rahmen des Fachdialogs im Mai 2012 standen wettbewerbs- und medienrechtliche Facetten des Themas Netzneutralität im Vordergrund. In diesem Zusammenhang wurden die folgenden „Sechs Thesen zum Wettbewerbs- und Medienrecht“ vorgestellt und diskutiert:

- These 1: Offenes Internet durch Wettbewerb;
- These 2: Gegenwärtig keine ex-ante Regulierung erforderlich;
- These 3: Kein Verbot der Einführung von Transportklassen; letztere sollten allerdings nicht dienstespezifisch, sondern anhand von Qualitätsparametern definiert werden;

---

<sup>209</sup> Mit Blick auf diese Wohlfahrtswirkungen werden insbesondere Auswirkungen auf Investitionsanreize, Wettbewerb und Marktstruktur sowie als rechtliche Zielsetzungen sui generis Medienpluralismus und kommunikative Freiheiten genannt.

- These 4: Bestehende wettbewerbs- und regulierungsrechtliche Interventionsinstrumente reichen aus, um Gefährdungen eines offenen Internets zu begegnen;
- These 5: Plattformregulierung ergänzt wettbewerbsrechtlichen Rahmen (dahinter steht die Frage, inwieweit es zusätzlicher medienrechtlicher Maßnahmen bedarf);
- These 6: Ein abgestimmtes telekommunikations- und medienrechtliches Regelungsmodell ist unabdingbar.

Im Zuge der BMWi Aktivitäten ist ebenfalls eine Studie zu den ökonomischen und juristischen Grundlagen der Netzneutralität veröffentlicht worden.<sup>210</sup> Diese Studie widmet sich erstens den begrifflichen Grundlagen der Netzneutralität. Zweitens wird das Thema Netzneutralität aus juristischer Perspektive beleuchtet. Dazu werden sowohl die Grenzen für Differenzierungen bei der Datenübertragung im geltenden Recht analysiert als auch der rechtliche Rahmen für weitergehende Netzneutralitätsregelungen. Drittens erfolgt eine ökonomische Analyse der Netzneutralität aus theoretischer Sicht. Hier werden insbesondere die folgenden Aspekte vertieft thematisiert: (1) Konzept der Plattformmärkte (zweiseitige Märkte); (2) mögliche Abweichungen von der Netzneutralität in der Form einer Erhebung von Entgelten (non-zero prices), einer Preisdiskriminierung sowie mit Blick auf das Verkehrsmanagement (Traffic Management) und nicht auf dem Preis basierender Diskriminierung; (3) vertikale Integration.

---

<sup>210</sup> Vgl. Fetzer, Peitz und Schweitzer (2012).

Als "Diskussionsbeiträge" des Wissenschaftlichen Instituts für Infrastruktur und Kommunikationsdienste sind zuletzt erschienen:

- Nr. 293: Daniel Schäffner:  
Bestimmung des Ausgangsniveaus der Kosten und des kalkulatorischen Eigenkapitalzinssatzes für eine Anreizregulierung des Energiesektors, April 2007
- Nr. 294: Alex Kalevi Dieke, Sonja Schölermann:  
Ex-ante-Preisregulierung nach vollständiger Marktöffnung der Briefmärkte, April 2007
- Nr. 295: Alex Kalevi Dieke, Martin Zauner:  
Arbeitsbedingungen im Briefmarkt, Mai 2007
- Nr. 296: Antonia Niederprüm:  
Geschäftsstrategien von Postunternehmen in Europa, Juli 2007
- Nr. 297: Nicole Angenendt, Gernot Müller, Marcus Stronzik, Matthias Wissner:  
Stromerzeugung und Stromvertrieb – eine wettbewerbsökonomische Analyse, August 2007
- Nr. 298: Christian Growitsch, Matthias Wissner:  
Die Liberalisierung des Zähl- und Messwesens, September 2007
- Nr. 299: Stephan Jay:  
Bedeutung von Bitstrom in europäischen Breitbandvorleistungsmärkten, September 2007
- Nr. 300: Christian Growitsch, Gernot Müller, Margarethe Rammerstorfer, Prof. Dr. Christoph Weber (Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Universität Duisburg-Essen):  
Determinanten der Preisentwicklung auf dem deutschen Minutenreservemarkt, Oktober 2007
- Nr. 301: Gernot Müller:  
Zur kostenbasierten Regulierung von Eisenbahninfrastrukturentgelten – Eine ökonomische Analyse von Kostenkonzepten und Kostentreibern, Dezember 2007
- Nr. 302: Patrick Anell, Stephan Jay, Thomas Plückebaum:  
Nachfrage nach Internetdiensten – Dienstearten, Verkehrseigenschaften und Quality of Service, Dezember 2007
- Nr. 303: Christian Growitsch, Margarethe Rammerstorfer:  
Zur wettbewerblichen Wirkung des Zweivertragsmodells im deutschen Gasmarkt, Februar 2008
- Nr. 304: Patrick Anell, Konrad Zoz:  
Die Auswirkungen der Festnetzmobilfunksubstitution auf die Kosten des leitungsvermittelten Festnetzes, Februar 2008
- Nr. 305: Marcus Stronzik, Margarethe Rammerstorfer, Anne Neumann:  
Wettbewerb im Markt für Erdgasspeicher, März 2008
- Nr. 306: Martin Zauner:  
Wettbewerbspolitische Beurteilung von Rabattsystemen im Postmarkt, März 2008
- Nr. 307: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:  
Geschäftsmodelle und aktuelle Entwicklungen im Markt für Broadband Wireless Access-Dienste, März 2008
- Nr. 308: Christian Growitsch, Gernot Müller, Marcus Stronzik:  
Ownership Unbundling in der Gaswirtschaft – Theoretische Grundlagen und empirische Evidenz, Mai 2008
- Nr. 309: Matthias Wissner:  
Messung und Bewertung von Versorgungsqualität, Mai 2008
- Nr. 310: Patrick Anell, Stephan Jay, Thomas Plückebaum:  
Netzzugang im NGN-Core, August 2008

- Nr. 311: Martin Zauner, Alex Kalevi Dieke, Torsten Marnier, Antonia Niederprüm:  
Ausschreibung von Post-Universal-diensten. Ausschreibungsgegenstände, Ausschreibungsverfahren und begleitender Regulierungsbedarf, September 2008
- Nr. 312: Patrick Anell, Dieter Elixmann:  
Die Zukunft der Festnetzbetreiber, Dezember 2008
- Nr. 313: Patrick Anell, Dieter Elixmann, Ralf Schäfer:  
Marktstruktur und Wettbewerb im deutschen Festnetz-Markt: Stand und Entwicklungstendenzen, Dezember 2008
- Nr. 314: Kenneth R. Carter, J. Scott Marcus, Christian Wernick:  
Network Neutrality: Implications for Europe, Dezember 2008
- Nr. 315: Stephan Jay, Thomas Plückebaum:  
Strategien zur Realisierung von Quality of Service in IP-Netzen, Dezember 2008
- Nr. 316: Juan Rendon, Thomas Plückebaum, Iris Bösch, Gabriele Kulenkampff:  
Relevant cost elements of VoIP networks, Dezember 2008
- Nr. 317: Nicole Angenendt, Christian Growitsch, Rabindra Nepal, Christine Müller:  
Effizienz und Stabilität des Stromgroßhandelsmarktes in Deutschland – Analyse und wirtschaftspolitische Implikationen, Dezember 2008
- Nr. 318: Gernot Müller:  
Produktivitäts- und Effizienzmessung im Eisenbahninfrastruktursektor – Methodische Grundlagen und Schätzung des Produktivitätsfortschritts für den deutschen Markt, Januar 2009
- Nr. 319: Sonja Schölermann:  
Kundenschutz und Betreiberauflagen im liberalisierten Briefmarkt, März 2009
- Nr. 320: Matthias Wissner:  
IKT, Wachstum und Produktivität in der Energiewirtschaft - Auf dem Weg zum Smart Grid, Mai 2009
- Nr. 321: Matthias Wissner:  
Smart Metering, Juli 2009
- Nr. 322: Christian Wernick unter Mitarbeit von Dieter Elixmann:  
Unternehmensperformance führender TK-Anbieter in Europa, August 2009
- Nr. 323: Werner Neu, Gabriele Kulenkampff:  
Long-Run Incremental Cost und Preissetzung im TK-Bereich - unter besonderer Berücksichtigung des technischen Wandels, August 2009
- Nr. 324: Gabriele Kulenkampff:  
IP-Interconnection – Vorleistungsdefinition im Spannungsfeld zwischen PSTN, Internet und NGN, November 2009
- Nr. 325: Juan Rendon, Thomas Plückebaum, Stephan Jay:  
LRIC cost approaches for differentiated QoS in broadband networks, November 2009
- Nr. 326: Kenneth R. Carter with contributions of Christian Wernick, Ralf Schäfer, J. Scott Marcus:  
Next Generation Spectrum Regulation for Europe: Price-Guided Radio Policy, November 2009
- Nr. 327: Gernot Müller:  
Ableitung eines Inputpreisindex für den deutschen Eisenbahninfrastruktursektor, November 2009
- Nr. 328: Anne Stetter, Sonia Strube Martins:  
Der Markt für IPTV: Dienstverfügbarkeit, Marktstruktur, Zugangsfragen, Dezember 2009
- Nr. 329: J. Scott Marcus, Lorenz Nett, Ulrich Stumpf, Christian Wernick:  
Wettbewerbliche Implikationen der On-net/Off-net Preisdifferenzierung, Dezember 2009
- Nr. 330: Anna Maria Doose, Dieter Elixmann, Stephan Jay:  
"Breitband/Bandbreite für alle": Kosten und Finanzierung einer nationalen Infrastruktur, Dezember 2009

- Nr. 331: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Antonia Niederprüm, Martin Zauner:  
Preisstrategien von Incumbents und Wettbewerbern im Briefmarkt, Dezember 2009
- Nr. 332: Stephan Jay, Dragan Ilic, Thomas Plückerbaum:  
Optionen des Netzzugangs bei Next Generation Access, Dezember 2009
- Nr. 333: Christian Growitsch, Marcus Stronzik, Rabindra Nepal:  
Integration des deutschen Gasgroßhandelsmarktes, Februar 2010
- Nr. 334: Ulrich Stumpf:  
Die Abgrenzung subnationaler Märkte als regulatorischer Ansatz, März 2010
- Nr. 335: Stephan Jay, Thomas Plückerbaum, Dragan Ilic:  
Der Einfluss von Next Generation Access auf die Kosten der Sprachterminierung, März 2010
- Nr. 336: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Martin Zauner:  
Netzzugang und Zustellwettbewerb im Briefmarkt, März 2010
- Nr. 337: Christian Growitsch, Felix Höffler, Matthias Wissner:  
Marktmachtanalyse für den deutschen Regelenergiemarkt, April 2010
- Nr. 338: Ralf G. Schäfer unter Mitarbeit von Volker Köllmann:  
Regulierung von Auskunft- und Mehrwertdiensten im internationalen Vergleich, April 2010
- Nr. 339: Christian Growitsch, Christine Müller, Marcus Stronzik:  
Anreizregulierung und Netzinvestitionen, April 2010
- Nr. 340: Anna Maria Doose, Dieter Elixmann, Rolf Schwab:  
Das VNB-Geschäftsmodell in einer sich wandelnden Marktumgebung: Herausforderungen und Chancen, April 2010
- Nr. 341: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Sonja Schölermann:  
Die Entwicklung von Hybridpost: Marktentwicklungen, Geschäftsmodelle und regulatorische Fragestellungen, August 2010
- Nr. 342: Karl-Heinz Neumann:  
Structural models for NBN deployment, September 2010
- Nr. 343: Christine Müller:  
Versorgungsqualität in der leitungsgebundenen Gasversorgung, September 2010
- Nr. 344: Roman Inderst, Jürgen Kühling, Karl-Heinz Neumann, Martin Peitz:  
Investitionen, Wettbewerb und Netzzugang bei NGA, September 2010
- Nr. 345: Christian Growitsch, J. Scott Marcus, Christian Wernick:  
Auswirkungen niedrigerer Mobilterminierungsentgelte auf Endkundenpreise und Nachfrage, September 2010
- Nr. 346: Antonia Niederprüm, Veronika Söntgerath, Sonja Thiele, Martin Zauner:  
Post-Filialnetze im Branchenvergleich, September 2010
- Nr. 347: Peter Stamm:  
Aktuelle Entwicklungen und Strategien der Kabelbranche, September 2010
- Nr. 348: Gernot Müller:  
Abgrenzung von Eisenbahnverkehrsmärkten – Ökonomische Grundlagen und Umsetzung in die Regulierungspraxis, November 2010
- Nr. 349: Christine Müller, Christian Growitsch, Matthias Wissner:  
Regulierung und Investitionsanreize in der ökonomischen Theorie, IRIN Working Paper im Rahmen des Arbeitspakets: Smart Grid-gerechte Weiterentwicklung der Anreizregulierung, Dezember 2010
- Nr. 350: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf:  
Symmetrische Regulierung: Möglichkeiten und Grenzen im neuen EU-Rechtsrahmen, Februar 2011

- Nr. 350: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf:  
Symmetrische Regulierung: Möglichkeiten und Grenzen im neuen EU-Rechtsrahmen, Februar 2011
- Nr. 351: Peter Stamm, Anne Stetter unter Mitarbeit von Mario Erwig:  
Bedeutung und Beitrag alternativer Funklösungen für die Versorgung ländlicher Regionen mit Breitbandanschlüssen, Februar 2011
- Nr. 352: Anna Maria Doose, Dieter Elixmann:  
Nationale Breitbandstrategien und Implikationen für Wettbewerbspolitik und Regulierung, März 2011
- Nr. 353: Christine Müller:  
New regulatory approaches towards investments: a revision of international experiences, IRIN working paper for working package: Advancing incentive regulation with respect to smart grids, April 2011
- Nr. 354: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Sonja Thiele:  
Elektronische Zustellung: Produkte, Geschäftsmodelle und Rückwirkungen auf den Briefmarkt, Juni 2011
- Nr. 355: Christin Gries, J. Scott Marcus:  
Die Bedeutung von Bitstrom auf dem deutschen TK-Markt, Juni 2011
- Nr. 356: Kenneth R. Carter, Dieter Elixmann, J. Scott Marcus:  
Unternehmensstrategische und regulatorische Aspekte von Kooperationen beim NGA-Breitbandausbau, Juni 2011
- Nr. 357: Marcus Stronzik:  
Zusammenhang zwischen Anreizregulierung und Eigenkapitalverzinsung, IRIN Working Paper im Rahmen des Arbeitspakets: Smart Grid-gerechte Weiterentwicklung der Anreizregulierung, Juli 2011
- Nr. 358: Anna Maria Doose, Alessandro Monti, Ralf G. Schäfer:  
Mittelfristige Marktpotenziale im Kontext der Nachfrage nach hochbitratigen Breitbandanschlüssen in Deutschland, September 2011
- Nr. 359: Stephan Jay, Karl-Heinz Neumann, Thomas Plückebaum unter Mitarbeit von Konrad Zoz:  
Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf, Oktober 2011
- Nr. 360: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf:  
Neue Verfahren für Frequenzauktionen: Konzeptionelle Ansätze und internationale Erfahrungen, November 2011
- Nr. 361: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Martin Zauner:  
Qualitätsfaktoren in der Post-Entgeltregulierung, November 2011
- Nr. 362: Gernot Müller:  
Die Bedeutung von Liberalisierungs- und Regulierungsstrategien für die Entwicklung des Eisenbahnpersonenfernverkehrs in Deutschland, Großbritannien und Schweden, Dezember 2011
- Nr. 363: Wolfgang Kiesewetter:  
Die Empfehlungspraxis der EU-Kommission im Lichte einer zunehmenden Differenzierung nationaler Besonderheiten in den Wettbewerbsbedingungen unter besonderer Berücksichtigung der Relevante-Märkte-Empfehlung, Dezember 2011
- Nr. 364: Christine Müller, Andrea Schweinsberg:  
Vom Smart Grid zum Smart Market – Chancen einer plattformbasierten Interaktion, Januar 2012
- Nr. 365: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Peter Stamm, Anne Stetter:  
Analyse der Kabelbranche und ihrer Migrationsstrategien auf dem Weg in die NGA-Welt, Februar 2012
- Nr. 366: Dieter Elixmann, Christin-Isabel Gries:  
Netzneutralität im Mobilfunk, März 2012



**ISSN 1865-8997**