

Der Open-Access-Publikationsserver der ZBW – Leibniz-Informationzentrum Wirtschaft  
*The Open Access Publication Server of the ZBW – Leibniz Information Centre for Economics*

Kruse, Jörn

Working Paper

## Ökonomische Grundlagen des Wettbewerbs im Internet

DICE Ordnungspolitische Perspektiven, No. 14

**Provided in cooperation with:**

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Suggested citation: Kruse, Jörn (2011) : Ökonomische Grundlagen des Wettbewerbs im Internet, DICE Ordnungspolitische Perspektiven, No. 14, <http://hdl.handle.net/10419/48624>

**Nutzungsbedingungen:**

Die ZBW räumt Ihnen als Nutzerin/Nutzer das unentgeltliche, räumlich unbeschränkte und zeitlich auf die Dauer des Schutzrechts beschränkte einfache Recht ein, das ausgewählte Werk im Rahmen der unter

→ <http://www.econstor.eu/dspace/Nutzungsbedingungen> nachzulesenden vollständigen Nutzungsbedingungen zu vervielfältigen, mit denen die Nutzerin/der Nutzer sich durch die erste Nutzung einverstanden erklärt.

**Terms of use:**

*The ZBW grants you, the user, the non-exclusive right to use the selected work free of charge, territorially unrestricted and within the time limit of the term of the property rights according to the terms specified at*

→ <http://www.econstor.eu/dspace/Nutzungsbedingungen>  
*By the first use of the selected work the user agrees and declares to comply with these terms of use.*

# ORDNUNGSPOLITISCHE PERSPEKTIVEN

Nr 14

Ökonomische Grundlagen  
des Wettbewerbs  
im Internet

Jörn Kruse

Juli 2011

## IMPRESSUM

### DICE ORDNUNGSPOLITISCHE PERSPEKTIVEN

Veröffentlicht durch:

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät,  
Düsseldorf Institute for Competition Economics (DICE), Universitätsstraße 1,  
40225 Düsseldorf, Deutschland

### Herausgeber:

Prof. Dr. Justus Haucap

Düsseldorfer Institut für Wettbewerbsökonomie (DICE)

Tel: +49(0) 211-81-15125, E-Mail: [justus.haucap@dice.uni-duesseldorf.de](mailto:justus.haucap@dice.uni-duesseldorf.de)

### DICE ORDNUNGSPOLITISCHE PERSPEKTIVEN

Alle Rechte vorbehalten. Düsseldorf 2011

ISSN 2190-992X (online) - ISBN 978-3-86304-614-9

# Ökonomische Grundlagen des Wettbewerbs im Internet

Jörn Kruse

Juli 2011

## **Abstract:**

The main internet problem is how to deal with temporary overload, which negatively affects quality-sensitive high value services while others do not suffer. Capacity overprovisioning as well as volume tariffs will not be efficient. The optimal solution is the application of priority pricing, where higher prices are paid for higher qualities. This is economically superior to network management as well as to strict net neutrality.

## 1 Einleitung<sup>1</sup>

Der Titel legt die Frage nahe, ob es eigentlich etwas Besonderes am Wettbewerb im Internet gibt, das diesen von anderen Sektoren unterscheidet. Gibt es ein Wettbewerbsproblem, das zu Ineffizienzen führt? Im Kern der ordnungspolitischen Diskussion ist die Frage, ob es einen spezifischen Handlungsbedarf des Staat gibt, etwa in Form einer Regulierung der Netzneutralität.

In ökonomischer Hinsicht lässt sich das spezifische Problem des Internet auf das Auftreten von Überlasten bzw. Kapazitätsengpässen zurückführen, die erhebliche volkswirtschaftliche Ineffizienzen zur Folge haben können. Die Besonderheit besteht darin, dass das Internet als gemeinsame Ressource für sehr viele unterschiedliche Dienste genutzt wird, wobei die Grenzkosten der meisten Nutzer aufgrund der üblichen Flatrates null sind. Damit ist das Internet eine moderne Variante der altbekannten Allmende (Gemeinschaftsweide), die schon früher zu ökonomischem Versagen ("Tragödie der Allmende") geführt hat. Beim Internet geht es um die Beinträchtigung qualitätssensitiver, wirtschaftlich wertvoller Dienste durch nicht-qualitätssensitive, geringwertige Dienste, was unter den Bedingungen der Netzneutralität zu einem Crowding-Out führen kann. Dies wird in den Kapiteln 2 und 3 genauer analysiert.

Die restlichen Kapitel erörtern vier verschiedene Möglichkeiten, dieses Problem zu lösen, nämlich die Ersetzung der Flatrates durch (mindestens partiell) volumenbasierte Tarife (Kap. 4), eine überdimensionierte Kapazität (Kap. 5), eine Priorisierung der Datenpakete durch Marktpreise (Kap. 6) und eine diskretionäre Priorisierung durch Netzwerkmanagement (Kap. 7).

## 2 Engpässe im Internet

Eine zentrale Erfolgsbedingung des Internet ist die Tatsache, dass sehr unterschiedliche Dienste über eine einzige universelle Infrastruktur (Übertragungswege, Router etc.) übertragen werden. Dies umfasst nicht nur Texte, Zahlen, Bilder, Grafiken, Sprache, Musik, Videos etc., sondern auch zahlreiche andere Dienste, Inhalte und Anwendungen. Um eine solche Universalität zu ermöglichen, werden die Datenmengen der heterogenen Dienste zum Transport in kleine, nach außen weitgehend homogene Pakete zerteilt, die einzeln über das Netzwerk an den Empfänger geschickt werden.

Die Infrastruktur-Investitionen der Netzbetreiber sind deshalb nicht dienstespezifisch, sondern universell, was das Risiko deutlich senkt. Die Kapazitäten müssen nicht dienstespezifisch ausgelegt werden, sondern nur für die Gesamtmenge des Datenverkehrs über alle Dienste. Die gemeinsame Nutzung der Internetkapazitäten durch alle Dienste führt dazu, dass weniger Investitionen erforderlich sind als das bei dienstespezifischen Infrastrukturen der Fall wäre. Durch die Universalität der Infrastruktur werden (im Vergleich mit dienstespezifischen Infrastrukturen) große Kostenersparnisse realisiert. Sie ist die Ursache für wesentliche Effizienzgewinne und somit ein wesentlicher Vorteil des Internet.

---

<sup>1</sup> Der vorliegende Beitrag wurde am 20. Juni 2011 auf dem Workshop „Marktplatz Internet“ am Düsseldorfer Institut für Wettbewerbsökonomie (DICE) vorgestellt und wird in der *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik* 2/2011 veröffentlicht.

Dies führt jedoch auch zu besonderen Problemen, wenn im Einzelfall einmal die Gesamtkapazität überlastet sein sollte.

Wenn die Menge der an einem Router ankommenden Datenpakete höher ist als dessen Kapazität, sprechen wir von Überlast (Stau, Kapazitätsengpass). Da die Datenpakete nicht alle sofort weitergeleitet werden können, werden sie zunächst zwischengespeichert, so dass eine erhöhte Latenz (Datenverzögerung) und evtl. Jitter (Latenzschwankungen) entsteht (Brenner *et.al.*, 2007). Wenn die Überlast noch größer wird, kommt es zu einem Verlust von Datenpaketen (Packet Loss). Die Kapazität wird also definiert als die maximale Verarbeitungsmöglichkeit für diejenige Zahl von Datenpaketen für einen „sehr-kurzen“ Zeitslot (wenige Millisekunden), die ohne staubedingte Verzögerungen oder Datenverluste abgewickelt werden kann.

Wenn das hohe Datenaufkommen durch erhöhte Nutzeraktivitäten verursacht wurde, sprechen wir von nachfrageinduzierter Überlast. Als angebotsinduzierte Überlast wird es bezeichnet, wenn einzelne Übertragungswege oder Router durch technische Schäden (Baggerarbeiten etc.), Sabotage (z.B. Terroristen, Hacker) oder Naturkatastrophen (z.B. Erd- oder Seebeben) ausfallen. Dann müssen deren Leistungen durch andere Router und Übertragungswege zusätzlich bewältigt werden, so dass dort die Wahrscheinlichkeit von Überlast ebenfalls steigt.

Diese Überlastfolgen wirken sich auf die einzelnen Dienste ganz unterschiedlich aus, das heisst die Qualitätssensitivität differiert sehr stark. Bei qualitätssensitiven Diensten führen sie zu einer empfindlichen Beeinträchtigung. Latency hat er bei interaktiven Diensten (Voice-over-IP, Onlinespiele etc.) einen maßgeblichen Einfluss auf die Dienstqualität (Brenner *et.al.*, 2007). Ein hoher Wert für Jitter führt bei zeitkritischen Diensten, wie z. B. Voice-over-IP oder Videoübertragung, zu einer deutlichen Minderung der Servicequalität. Packet Loss führt bei interaktiven und einigen anderen Diensten dazu, dass nicht angekommene Pakete endgültig verloren sind. Beim Internetfernsehen führt es zu Bild- und Tonstörungen, die schnell ein für die Zuschauer intolerables Niveau annehmen können.

Bei nicht-qualitätssensitiven Diensten sind die technischen Überlastfolgen dagegen für die Konsumenten oft kaum spürbar. Erhöhte Latency spielt für die Qualität gängiger Internetdienste, wie z.B. Downloads, Webseitenabruf oder E-Mails in der Praxis meist keine Rolle. Ein hoher Wert für Jitter ist z.B. bei Filesharing, E-Mails oder Webbrowsing gar nicht bemerkbar. Ähnliches gilt auch für Packet Loss. Einige Internetdienste (z.B. P2P- und andere Downloads, E-Mails, Webbrowsing) können einen Verlust von Datenpaketen beim Empfänger erkennen. Diese werden dann erneut versandt und an der richtigen Stelle eingefügt, so dass einzelne Datenverlust bei elastischen Diensten quasi geheilt werden.

Überlastfolgen wie Delay, Jitter und Packet Loss kommen in aller Regel nur in einem kleinen Teil der Gesamtzeit vor. Die Häufigkeit des Auftretens akuter Qualitätsmängel hat dienstespezifische Folgen für die Reaktion der Nutzer. Z.B. werden Internetdienste, die mit der technisch nahezu perfekten Fernsehdistribution über Kabel und Satelliten konkurrieren, ebenfalls durchgängig hohe Qualität liefern müssen, um Akzeptanz zu finden.

Die unterschiedliche Qualitätssensitivität ist auch eine wesentliche Bestimmungsgröße dafür, dass der wirtschaftliche Wert einer störungsfreien Übermittlung zwischen den Internetdiensten stark differiert. Der wirtschaftliche Wert wird an der Zahlungsbereitschaft der Kunden für den störungsfreien Transport der einzelnen Datenpakete gemessen. Der Wertmaßstab bezieht sich also immer auf die einzelnen Datenpakete, da diese die universelle Mengeneinheit aller Internetdienste darstellen und auf ihrer Ebene die Knappheit substantiiert

wird. Da die einzelnen Dienste extrem unterschiedliche Datenraten haben, ist dies inhaltlich von erheblicher Bedeutung.

Bei qualitätssensitiven Diensten mit einem hohen Erlöspotential, das je nach Geschäftsmodell aus unterschiedlichen Quellen kommen kann, wäre die Zahlungsbereitschaft für staufreien Transport bei den Dienste- und Inhaltenbietern und ihren Kunden entsprechend hoch. Zu solchen höherwertigen Diensten gehören z.B. viele Businessanwendungen (z.B. Finanztransaktionen, E-Health), VoIP, Onlinespiele etc. Dagegen sind z.B. E-mails, Webbrowsing, Filesharing in diesem Sinne geringwertige Dienste. Auch für einen besonders schnellen Up- oder Download von Musik und Videos besteht bei den Nutzern in der Regel nur eine sehr geringe Zahlungsbereitschaft pro Datenpaket.

### 3 Strikte Netzneutralität und ihre Folgen

Der Begriff Netzneutralität suggeriert implizit etwas Positives. Das ist jedoch irreführend, weil darunter unterschiedliche Sachverhalte verstanden werden. Die meisten Diskutanten meinen mit Netzneutralität, dass alle Dienste und Nutzer immer strikt gleich behandelt werden. Alle Datenpakete sollen die gleiche Chance haben, sofort weitergeleitet zu werden, und zwar auch dann, wenn bei Überlast die Kapazitäten nicht ausreichen, alle Datenpakete verzögerungsfrei zu transportieren. Dies kann als strikte (oder blinde) Netzneutralität bezeichnet werden. Dies führt zwar zur Nichtdiskriminierung zwischen den Diensten, aber auch zu ökonomischer Ineffizienz, da die Folgen einer Überlast bei den verschiedenen Diensten stark differieren.

Eine alternative Definition von Netzneutralität beinhaltet, dass alle Datenpakete gleich behandelt werden, für die der gleiche Transportpreis gezahlt wird, vorausgesetzt, dass jeder Nutzer aus mehreren Angeboten frei entscheiden kann, welche Priorität seiner Datenpakete er wählt. In diesem Sinne ist eine Netzneutralität sowohl nichtdiskriminierend als auch ökonomisch effizient.

Diejenigen, die eine Regulierung der Netzneutralität des Internet fordern, haben in der Regel die strikte Netzneutralität im Auge. Deshalb wird diese Definition hier im Folgenden verwendet.

Wie gesehen besteht jenseits der Kapazitätsgrenze eine partielle Rivalität zwischen den Diensten, die dazu führt, dass diese jeweils andere Dienste (mehr oder minder) beeinträchtigen. Aufgrund der unterschiedlichen Folgen der Überlast für die diversen Dienste kann es bei der gemeinsamen Nutzung der Kapazitätsressourcen zu wirtschaftlich nachteiligen Effekten kommen. Einige Dienste weisen praktisch keine überlastbedingten Qualitätsminderungen auf und sind entsprechend der Nutzerzahlungsbereitschaften geringwertig.

Einige von diesen, insbesondere Downloads über Filesharing-Plattformen, versenden eine besonders hohe Zahl von Datenpaketen. Die Inhalte bestehen vor allem aus Musik und Videos. Derartige P2P-Plattformen, Videostreaming und Downloads machen einen großen Teil der Netzbelastung aus. Auch nach der Anteilsverschiebung von Downloads zu Videostreaming gilt noch, dass die Summe der Datenpakete von Peer-to-Peer-Filesharing und Videostreaming ca. die Hälfte des Internetverkehrs darstellt (*Schulze/Mochalski, 2009*), was viel mit den flatrate-bedingten Grenzkosten von null zu tun hat.

Diese nutzen die gleichen Kapazitäten als gemeinsame Ressourcen (quasi als Allmende) wie solche Dienste, die qualitätssensitiv und hochwertig sind. Wenn sich die Überlastsituationen durch höheren Verkehr von nicht-qualitätssensitiven, geringwertigen und datenintensiven Diensten (als Folge der Flatrates) immer häufiger einstellen, werden die Qualitätsminderungen für qualitätssensitive Dienste immer stärker. Dies führt dazu, dass diese Dienste für die Nutzer immer weniger attraktiv sind und wirtschaftlich geschädigt werden. Dabei können wirtschaftlich höherwertige, qualitätssensitive Dienste durch geringerwertige Dienste verdrängt werden (*Kruse, 2009*), was als Crowding-Out bezeichnet wird. Dies wäre der Fall, wenn eine staatliche Regulierung eine strikte Netzneutralität vorschreiben würde, da dann der ökonomische Wert des staufreien Transports nicht berücksichtigt werden könnte.

Um das Problem zu lösen, kommen mehrere Wege in Betracht, einerseits die Preispolitik, andererseits die Kapazitätspolitik und drittens die systematische Priorisierung von Datenpaketen. Letzteres kann auf verschiedene Weise erfolgen, insbesondere durch eine marktliche Priorisierung oder durch ein Netzmanagement.

#### 4 Volumenbasierte Tarife

Eine wesentliche Ursache dafür, dass geringerwertige Datenpakete das Internet verstopfen können, sind die Flatrates, die die Internet Service Provider (ISP) den Endkunden anbieten. Diese haben dadurch monatlich fixe, aber keine mengenabhängigen Kosten. D.h. sie können zu Grenzkosten von null große Datenmengen up- und downloaden. Insbesondere die „heavy user“ von Filesharing-Diensten und Videostreaming sind stark an der Entstehung von Staus beteiligt.

Flatrates wären volkswirtschaftlich rational, wenn die Grenzkosten der Netznutzung jederzeit null wären, wie das bei Verkehrslasten unterhalb der Kapazitätsgrenze auch tatsächlich der Fall ist. Bei Überlast sind die Flatrates jedoch ökonomisch ineffizient. Die Grenzkosten sind dann nämlich nicht null, sondern entsprechen den Staufolgen der nicht sofort transportierten Datenpakete. Sie sind also insbesondere dann hoch, wenn dadurch wertvolle Dienste in ihrer Qualität verschlechtert oder verdrängt werden. Bei Flatrates haben die Nutzer keine Informationen und keine Anreize, die volkswirtschaftlichen Kosten ihres Konsums zu berücksichtigen, d.h. sie erzeugen negative externe Effekte.

Die ISPs könnten grundsätzlich die Flatrates durch volumenbasierte Tarife ersetzen. Im einfachsten Fall sind dies Preise, bei denen die Nutzungskosten direkt vom Datenvolumen abhängen. Realistischer sind jedoch Tarife, die bestimmte Datenmengen pro Zeiteinheit beinhalten, bei deren Erreichung zusätzliche Kosten anfallen oder der Datenverkehr gedrosselt wird. Volkswirtschaftlich relevant ist dies für die Spitzenlastzeiten des Internet. Grundsätzlich reduzieren volumenbasierte Tarife gegenüber einer Flatrate die Verkehrsmengen. Dies betrifft in erster Linie die preiselastischen Downloads und Videostreaming. Damit würden viel weniger Staus und Qualitätsprobleme für andere Dienste entstehen. Volkswirtschaftlich ist die Sache aber nicht so einfach. Mit einem einfachen volumenbasierten Tarif würde das Problem nicht effizient gelöst werden, und zwar aus mindestens zwei Gründen.

Der erste Grund betrifft die generelle Problematik einer Spitzenlastpreisstruktur. Eine solche setzt voraus, dass die Verkehrsnachfragefunktionen zu den einzelnen Zeitpunkten prognostizierbar sind, dass die differenzierten Preise frühzeitig annonciert werden, und dass die Internetnutzer tatsächlich mit ihrer Menge auf die Preise reagieren. Diese Bedingungen



sind im Internet nicht hinreichend erfüllt, so dass auch bei einem Spitzenlastpreissystem entweder Überlast oder Ressourcenverschwendung entstehen und damit eine ineffiziente Schädigung entweder höher- oder geringerwertiger Dienste erfolgen würde.

Noch gravierender ist der zweite Grund: Selbst bei einem optimalen Spitzenlastpreissystem wäre das Ergebnis volkswirtschaftlich nicht effizient. Dies liegt an der geringen Länge der für einige Dienste relevanten Zeitslots und an der Stautoleranz anderer Dienste. Es ist eine Internetbesonderheit, dass die relevanten Zeitslots häufig sehr kurz sind. Im Überlastfall könnten die Datenpakete einiger Dienste problemlos warten, bis wieder Kapazität frei ist, ohne dass bei ihnen nennenswerte Qualitätsverluste erzeugt würden, während das bei qualitätssensitiven Diensten nicht der Fall ist. Wenn nach einem überlasteten Zeitslot (mit Grenzkosten größer als null) ein nicht ausgelasteter Zeitslot (mit Grenzkosten von null) folgt, wäre ein Preisausschluss der weniger zeitkritischen Datenpakete ineffizient. Ökonomisch optimal wäre es dagegen, diese warten zu lassen bis wieder Kapazität frei ist. Mit anderen Worten: Volkswirtschaftlich geboten ist eine Priorisierung der richtigen Datenpakete (Kap. 6 und 7).

## 5 Überdimensionierte Kapazität

Da die Folgen potentieller Überlasten das Kernproblem des Internet darstellt, könnte man in Betracht ziehen, so große Kapazitäten vorzuhalten, dass jederzeit (d.h. auch bei kurzfristigen Nachfragespitzen) alle Datenpakete sofort transportiert werden können (Overprovisioning). Eine solche Überdimensionierung der Kapazitäten auf eine potentielle maximale Spitzenlast erfordert hohe Reservekapazitäten und verursacht entsprechend hohe Kosten für die Netzbetreiber. Dies wirft die Frage auf, welche Kapazitäten volkswirtschaftlich effizient sind (Kruse, 2009).

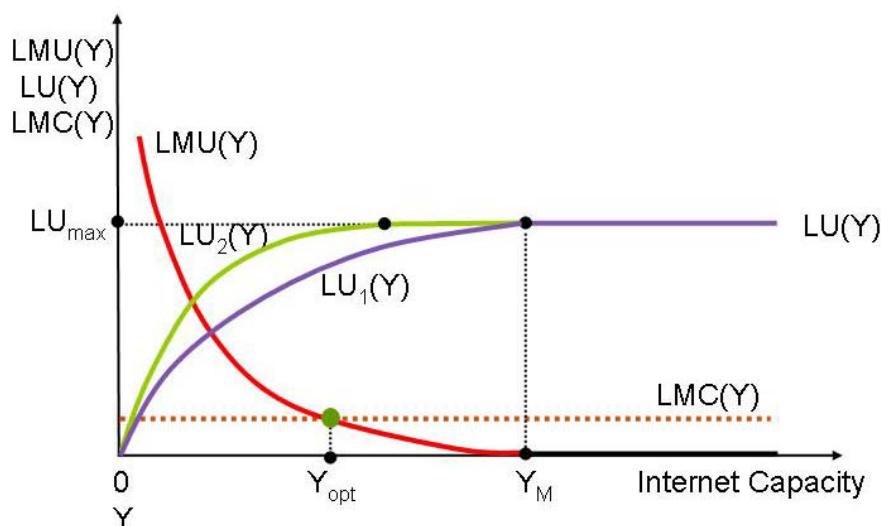


Abb. 1: Optimale Internetkapazität und der ökonomische Vorteil der Priorisierung

Die Abb. 1 zeigt den Zusammenhang zwischen der Kapazität einerseits und den langfristigen Kosten und Nutzen andererseits. Die Kurve  $LU_1(Y)$  ist die Funktion des Totalnutzens in Abhängigkeit von der Kapazität. Sie erreicht ihr Maximum, wenn die Kapazität so groß ist, dass alle Nachfragespitzen staufrei bewältigt werden, d.h. bei der Kapazität  $Y_M$ . Bei weiterer Kapazitätserhöhung bleibt der Nutzen konstant. Aus der Nutzenfunktion  $LU_1(Y)$  folgt die langfristige Grenznutzenkurve  $LMU(Y)$ , die den zusätzlichen Nutzen einer weiteren Kapazitätseinheit zeigt. Dieser ist positiv und fallend bis  $Y_M$  und ab dort null.

Höhere Kapazitäten erfordern zusätzliche Investitionen in Router und Übertragungswege und bringen weitere Betriebskosten mit sich. Dies ist durch die langfristige Grenzkostenkurve  $LMC(Y)$  dargestellt. Der Schnittpunkt der Grenznutzenkurve  $LMU(Y)$  mit der Grenzkostenkurve  $LMC(Y)$  bestimmt die optimale Kapazität  $Y_{opt}$ . Bis zu diesem Punkt sind die Kosten einer weiteren Kapazitätseinheit geringer als der zusätzliche volkswirtschaftliche Nutzen, rechts davon umgekehrt.

Da die Kosten einer Kapazitätserhöhung durchgängig positiv sind, ist die volkswirtschaftlich optimale Kapazität  $Y_{opt}$  generell kleiner als diejenige, die zu völliger Überlastfreiheit führt ( $Y_M$ ). Es gilt also auch im Wohlfahrtsoptimum, dass in Spitzenzeiten weiterhin Überlasten bestehen können. Die Analyse zeigt, dass Overprovisioning immer volkswirtschaftlich ineffizient ist.

Aber auch mit einer solchen überdimensionierten Kapazität wäre das Problem nicht wirklich gelöst, da es auch kapazitätsinduzierte Überlasten (Kap. 2) geben kann, die nicht sofort durch andere Wege vollständig kompensiert werden können. Die Annahme einer Internetinfrastruktur, in der Überlastsituationen niemals vorkommen können, ist praktisch nicht relevant. Auch bei einer Kapazitätsüberdimensionierung müsste man also eine Vorsorge treffen, dass bei Überlast die verbliebene Kapazität möglichst effizient genutzt wird. Das heißt, auch dann würde sich die Frage einer Priorisierung der Datenpakete stellen.

## 6 Marktliche Priorisierung

Wenn die Zahl der Datenpakete in einem Zeitslot größer ist als die Kapazität der Router wird immer eine Rationierung der knappen Kapazität vorgenommen werden müssen. Unter dem Regime einer strikten Netzneutralität im oben definierten Sinne würde dann eine „Rationierung durch Zufall“ erfolgen. Diese nimmt keinerlei Rücksicht auf den Wert einer staufreien Weiterleitung verschiedener Datenpakete.

Es ist das Hauptanliegen einer rationalen Internetpolitik, die Kapazitätsnutzung ökonomisch möglichst effizient zu gestalten. Bei temporärer Kapazitätsknappheit besteht die Aufgabe darin, eine Priorisierung vorzunehmen, so dass (a) Datenpakete qualitätssensitiver, höherwertiger Dienste möglichst sofort und (b) Datenpakete nicht-qualitätssensitiver, geringerwertiger Dienste gegebenenfalls erst nachrangig weitergeleitet werden. Im Wesentlichen kann man zwei Methoden einer rationalen Priorisierung unterscheiden, nämlich eine solche (a) über den Preis (Priority Pricing) und (b) nach diskretionärer Einschätzung durch die Netzbetreiber (Netzmanagement).

Unter marktlicher Priorisierung (Priority Pricing) versteht man die Preissetzung für das Recht, vorrangig bedient zu werden, falls Angebotsengpässe bestehen sollten. Eine hohe Priorität der Datenpakete, das heißt eine besonders hohe Wahrscheinlichkeit, dass die

Datenpakete jederzeit ohne Paketverlust und ohne überhöhte Latenz und Jitter beim Empfänger ankommen, ist somit gleichbedeutend mit einer hohen (relativen) Servicequalität im Internet. Wir können dies zusammenfassend als Premium Service bezeichnen, in Abgrenzung zum Best Effort Service, der einen Prioritätspreis von null hat. Wir gehen davon aus, dass grundsätzlich alle Nutzer diskriminierungsfrei die gleichen Möglichkeiten haben, Priorität zu erwerben. Die Versender der Datenpakete (bzw. die Internet-Nutzer) können sich dann zwischen verschiedenen Qualitätsklassen entscheiden, die unterschiedliche Preise haben.

Nur die Anbieter bzw. Nutzer qualitätssensitiver Dienste werden überhaupt eine Veranlassung haben, für Priorität zu zahlen. Dies gilt grundsätzlich für interaktive Dienste, die nur dann gut funktionieren, wenn die Datenpakete nicht verzögert werden und/oder verloren gehen. Für die Nutzer nicht-qualitätssensitiver Dienste (E-Mail, Webbrowsing, Filesharing) ist es nicht sinnvoll, für eine Priorisierung zu bezahlen. Für solche Dienste würde die Best-Effort-Klasse genügen.

Auch die Anbieter qualitätssensitiver Dienste werden nur dann eine Zahlungsbereitschaft für Priorität haben, wenn die Nutzer der Dienste oder gegebenenfalls die Content Provider oder die Werbetreibenden, die eine Minderung der Klickraten auf den entsprechenden Seiten vermeiden wollen, ihrerseits eine entsprechende Zahlungsbereitschaft für die Qualität dieser Dienste aufweisen. Die meisten Konsumenten werden sich vermutlich für Best Effort entscheiden, weil es für ihre normale Nutzung ausreicht.

Die Netzbetreiber werden dann pro Datenpaket höhere Erlöse von den kommerziellen Anbietern qualitätssensitiver, wertvoller Dienste generieren. Da der Wettbewerb der Netzbetreiber untereinander dafür sorgt, dass keine übernormalen Gewinne gemacht werden können, sorgen die Erlöse aus dem Premium Service dafür, dass die Nutzerpreise für Best Effort bei Qualitätsdifferenzierung geringer sind als sie es bei strikter Netzneutralität wären. Die höheren Erlöse aus Premium Service liefern zudem Investitionsanreize für die Netzbetreiber.

Das bisherige Best-Effort-Angebot würde es auch weiterhin zu einem Prioritätspreis von null geben, da es sich kein Netzbetreiber leisten könnte, dass bestimmte Dienste oder Inhalte evtl. für einige seiner Nutzer gar nicht erreichbar wären. Im Zusammenhang mit einer Qualitäts-Preis-Differenzierung gibt es die Befürchtung, dass die Netzbetreiber ihre Kapazitäten nicht zügig ausbauen würden. Das Motiv könnte sein, durch eine schlechte Best Effort-Qualität ihre Kunden dazu zu bewegen, einen Premium-Service zu abonnieren. Eine solche Strategie findet jedoch ihre Grenze durch den bestehenden Wettbewerb um Kunden, die keinen Service-Provider mit einer schlechten Best Effort-Qualität abonnieren werden. Informationen über Qualitätsdifferenzen werden über die Medien oder spezielle Webseiten kommuniziert.

Falls ein Netzbetreiber nur auf Premiumkunden setzen würde, müsste er eine so große Kapazität vorhalten, dass in seinen Netzen auch für sehr unterschiedliche Belastungen durch die verschiedenen Premium-Dienste und bei eventuellen Netzausfällen die Kapazität fast immer ausreicht. Ein Premium Service impliziert nämlich bei den Kunden die Erwartung auf eine hohe absolute Qualität, wenngleich nur eine relative Qualität (Priorität) garantiert werden kann.

Die hohe Reservekapazität wäre ohne Best Effort-Kunden die allermeiste Zeit ungenutzt. Bei Grenzkosten von null könnte der Netzbetreiber erhebliche Deckungsbeiträge generieren, wenn er die Kapazität den Best Effort-Kunden anbietet. Das heißt, die Netzbetreiber hätten Anreize, einen entsprechenden Kundenstamm von Best Effort-Kunden zu haben. Dies gilt auch deshalb, weil es für einen Netzbetreiber einfacher ist, Premium-Service-Kunden zu

gewinnen, wenn er sie aus seinen Best Effort-Kunden rekrutieren kann. Tatsächlich sind auch die Best Effort-Kunden die Nutznießer der Existenz von Premium Service Angeboten.

Die volkswirtschaftlichen Vorteile einer marktlichen Priorisierung lassen sich anhand von Abb. 1 (Kap. 5) veranschaulichen. Ohne zusätzliche Kapazitätsinvestitionen erhöhen sich die Totalnutzen des Internet durch die Vermeidung von Überlastnachteilen als Folge der Priorisierung von  $LU_1(Y)$  auf  $LU_2(Y)$ . Das heisst, die adäquate Priorisierung der Datenpakete ermöglicht den gleichen Internetnutzen mit geringeren Kapazitäten.

## 7 Netzmanagement

Das Netzmanagement umfasst verschiedene Funktionen. Unter anderem kann es auch für die Priorisierung von Diensten genutzt werden. Ein Netzbetreiber könnte dies grundsätzlich so praktizieren, dass die Datenpakete aller qualitätssensitiven Dienste im Überlastfall Priorität erhalten, damit die Dienste (z.B. Voice-over-IP) gut funktionieren und bei den Nutzern Akzeptanz finden.

Gegenüber einem diskretionären Überlast-Netzmanagement bestehen Bedenken, dass die Netzbetreiber ihre Priorisierungsfunktion dazu nutzen könnten, bestimmte Dienste, Inhalte oder Anbieter nach eigenen Interessen zu diskriminieren. Ein Beispiel hierfür war die Blockierung von Voice-over-IP (Skype) durch den Netzbetreiber Madison River (*Holznapel/Nüßing, 2011*), der einen konkurrierenden Telefondienst anbietet. Solche Fälle sind jedoch heute kaum noch denkbar, da sie illegal sind und sofort entdeckt und sanktioniert würden.

Um Probleme dieser Art zu verhindern sollte jeder Netzbetreiber seine Priorisierungs-Prinzipien offen legen (was bisher schon häufig der Fall ist) und damit Transparenz schaffen. Die Compliance wäre durch verschiedene Institutionen (Konsumenten-Organisationen, Internet-Foren etc.) überprüfbar. Allerdings müsste man damit rechnen, dass solche Priorisierungs-Prinzipien zum Gegenstand der Einflussnahme von Lobbyisten und/oder Politikern würden.

Problematisch ist, dass der Netzbetreiber mittels seiner Priorisierungspraxis einseitige Wertentscheidungen trifft, auf die die Nutzer keinen Einfluss haben. Es gibt dann keinen objektiven Wertmaßstab (wie einen Preis), vor dem „alle gleich“ sind. Insofern steht das nichtpreisliche Netzmanagement immer unter Diskriminierungsverdacht. Ein weiterer Nachteil ist, dass beim nichtpreislichen Netzmanagement keine zusätzlichen Erlöse durch Premium Service entstehen, die Best Effort verbilligen und Investitionsanreize für die Netzbetreiber liefern könnten. Das nichtpreisliche Netzmanagement ist volkswirtschaftlich weniger effizient als das preisliche.

## 8 Fazit

Der Vergleich der verschiedenen Regime des Umgangs mit Überlast (außer Preispolitik und Overprovisioning) lässt sich in Abb. 2 zusammenfassen. Die ökonomisch optimale Lösung besteht in einer pretialen Priorisierung (Priority Pricing), bei der die Anbieter für eine bevorzugte Behandlung a priori zahlen können, so dass ihre Datenpakete bei Überlast nach Maßgabe der gewählten Priorität abgewickelt werden. Während viele Dienste (z.B. E-mails,

Internetsurfen und Downloads) beim Best Effort Service bleiben, werden sich die Anbieter von qualitätssensitiven, wertvollen Diensten für eine Premium Service Klasse entscheiden und einen positiven Prioritätspreis zahlen.

Diese sorgen damit für höhere Erlöse der Netzbetreiber, was als Folge des Wettbewerbs zu einer Senkung der Preise für die Best Effort-Nutzung der Konsumenten und zu Anreize für Investitionen in die Netzqualität und -kapazität führt.

Preisliche Priorisierung (Priority-Pricing), verschiedene Quality-of-Service-Klassen zu differenzierten Preisen
besser als
Nicht-preisliches, diskretionäres, transparentes Netzmanagement
besser als
Strikte Netzneutralität
besser als
Willkürliche Eingriffsmöglichkeiten

Abb. 2: Vergleich verschiedener Internet-Regime

Falls eine pretiale Priorisierung nicht verfügbar ist (z.B. weil sie regulatorisch untersagt wird), wäre ein adäquates Netzmanagement der strikten Netzneutralität vorzuziehen. Dies gilt schon deshalb, weil ein Überlast-Netzmanagement grundsätzlich einen rationalen Umgang mit den temporär knappen Kapazitäten des Internet beinhalten würde, was bei Netzneutralität nicht der Fall wäre.

Eine Regulierung der Netzneutralität führt wie gesehen zu ökonomischer Ineffizienz. Sie wäre dennoch einem Regime vorzuziehen, bei dem eine Blockade oder Drosselung bestimmter Dienste oder Anbieter durch die Netzbetreiber oder den Staat möglich wäre, sei es zur Behinderung konkurrierender Dienste oder aus anderen Gründen (z.B. einer inhaltlichen Zensur).

Das Fazit besteht darin, dass ein marktwirtschaftliches, wettbewerbliches Regime aus sich heraus zu effizienten Ergebnissen führt und eine staatliche Regulierung der Netzneutralität des Internet überflüssig und schädlich ist. Es gelten die allgemeinen Prinzipien der Wettbewerbs-politik. Wichtig ist die Erhaltung des Wettbewerbs zwischen den Internet Service Providern, die Durchsetzung des Prinzips der Nichtdiskriminierung und die Schaffung von Transparenz für die Kosumenten.

## Literatur

- Berger-Kögler, Ulrike and J. Kruse (2011), Net Neutrality Regulation of the Internet ?, erscheint in: International Journal of Management and Network Economics.
- Berger-Kögler, Ulrike und B. Kind (2010), Netzneutralität – eine juristische und ökonomische Analyse, in: Netzwirtschaft und Recht, Beilage 4, August 2010, S. 1-8.
- Brenner, Walter; M. Dous; R. Zarnekow, J. Kruse (2007), Qualität im Internet. Technische und wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven, Studie, Universität St. Gallen, März 2007
- Holznagel, Bernd und C. Nüßing (2011), Legal Framework of Net Neutrality: USA vs. Europe, Diskussionspapier.
- Kruse, Jörn (2009), Crowding-Out bei Überlast im Internet, in: Kruse, Jörn und Ralf Dewenter (Hrsg.), Wettbewerbsprobleme im Internet, Baden-Baden (Nomos), S. 117-140
- Kruse, J. (2010), Priority and Internet Quality, in: Falch, M. and J. Markendahl (editors), Promoting New Telecom Infrastructures. Markets, Policies and Pricing, Cheltenham and Northampton (Edward Elgar) 2010, S. 160-174
- Schulze, Hendrik und K. Mochalski (2009), Internet Study 2008/2009, Ipoque, <http://www.ipoque.com/resources/internet-studies>.

## BISHER ERSCHIENEN

- 14 Kruse, Jörn, Ökonomische Grundlagen des Wettbewerbs im Internet, Juli 2011.  
Erscheint in: Zeitschrift für Wirtschaftspolitik 2/2011.
- 13 Coenen, Michael, Haucap, Justus und Herr, Annika, Regionalität: Wettbewerbliche Überlegungen zum Krankenhausmarkt, Juni 2011.  
Erscheint in: J. Klauber et al. (Hrsg.), Krankenhausreport 2012, Schattauer Stuttgart.
- 12 Stühmeier, Torben, Das Leistungsschutzrecht für Presseverleger: Eine ordnungspolitische Analyse, Juni 2011.
- 11 Haucap, Justus und Coenen, Michael, Mehr Plan- als Marktwirtschaft in der energiepolitischen Strategie 2020 der Europäischen Kommission, April 2011.
- 10 Göddeke, Anna, Haucap, Justus, Herr, Annika und Wey, Christian, Stabilität und Wandel von Arbeitsmarktinstitutionen aus wettbewerbsökonomischer Sicht, März 2011.  
Erschienen in: Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung 44, 2011, S. 143-154.
- 09 Haucap, Justus, Steuerharmonisierung oder Steuerwettbewerb in Europa?, Dezember 2010.  
Erschienen in: Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen 64, 2011, S. 25-28.
- 08 Haucap, Justus, Eingeschränkte Rationalität in der Wettbewerbsökonomie, Dezember 2010.  
Erschienen in: H. Michael Piper (Hrsg.), Neues aus Wissenschaft und Lehre. Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2010, Düsseldorf University Press, S. 495-507.
- 07 Bataille, Marc und Coenen, Michael, Zugangsentgelte zur Infrastruktur der Deutsche Bahn AG: Fluch oder Segen durch vertikale Separierung?, Dezember 2010.  
Erscheint in: Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 2011.
- 06 Normann, Hans-Theo, Experimentelle Ökonomik für die Wettbewerbspolitik, Dezember 2010.  
Erschienen in: H. Michael Piper (Hrsg.), Neues aus Wissenschaft und Lehre. Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2010, Düsseldorf University Press, S. 509-522.
- 05 Baake, Pio, Kuchinke, Björn A. und Wey, Christian, Wettbewerb und Wettbewerbsvorschriften im Gesundheitswesen, November 2010.  
Erschienen in: Björn A. Kuchinke, Thorsten Sundmacher, Jürgen Zerth (Hrsg.), Wettbewerb und Gesundheitskapital, DIBOGS-Beiträge zur Gesundheitsökonomie und Sozialpolitik, Universitätsverlag Ilmenau, S. 10-22.
- 04 Haucap, Justus, Heimeshoff, Ulrich und Stühmeier, Torben, Wettbewerb im deutschen Mobilfunkmarkt, September 2010.  
Erscheint in: Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 2011.
- 03 Haucap, Justus und Coenen, Michael, Industriepolitische Konsequenzen der Wirtschaftskrise, September 2010.  
Erschienen in: Theresia Theuri (Hrsg.), Wirtschaftspolitische Konsequenzen der Finanz- und Wirtschaftskrise, Schriften des Vereins für Socialpolitik Band 329, Duncker & Humblot Berlin, S. 57-84.

- 02 Haucap, Justus, Heimeshoff, Ulrich und Uhde, Andre, Zur Neuregulierung des Bankensektors nach der Finanzkrise: Bewertung der Reformvorhaben der EU aus ordnungspolitischer Sicht, September 2010.  
Erschienen in: Albrecht Michler, Heinz-Dieter Smeets (Hrsg.), Die aktuelle Finanzkrise: Bestandsaufnahme und Lehren für die Zukunft, Lucius & Lucius Stuttgart, 2011, S. 185 -207.
- 01 Haucap, Justus und Coenen, Michael, Regulierung und Deregulierung in Telekommunikationsmärkten: Theorie und Praxis, September 2010.  
Erschienen in: Stefan Bechtold, Joachim Jickeli, Mathias Rohe (Hrsg.), Recht, Ordnung und Wettbewerb: Festschrift zum 70. Geburtstag von Wernhard Möschel, Nomos Verlag Baden-Baden, 2011, S. 1005-1026.



**Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf**

**Düsseldorfer Institut für  
Wettbewerbsökonomie (DICE)**

Universitätsstraße 1\_ 40225 Düsseldorf  
[www.dice.uni-duesseldorf.de](http://www.dice.uni-duesseldorf.de)