

Netzneutralität

Technische und ökonomische Determinanten

Rainer Fischbach

<http://www.rainer-fischbach.de/>
mailto:rainer_fischbach@gmx.net

Referat zum

*Gesprächskreises Medien-, Netzpolitik und digitale
Gesellschaft der Rosa-Luxemburg-Stiftung*

Berlin 26. Oktober 2010

Was heißt *Netzneutralität* und worum geht es dabei?

- Netzneutralität (1): das Netz soll zwischen Teilnehmern, Anwendungen und Inhalten nicht diskriminieren (können)
- Netzneutralität (2): Jeder Anwender soll innerhalb eines vertraglich oder durch Gesetz (Universaldienst) definierten Rahmens für jede Anwendung die dafür erforderliche Dienstqualität erhalten
- Diese beiden Definitionen sind von einander unabhängig: Weder impliziert Netzneutralität (1) die Netzneutralität (2) noch umgekehrt!
- Netzneutralität (1) implizierte Netzneutralität (2) nur wenn im Netz unendliche Ressourcen verfügbar wären! Ansonsten erfordert Netzneutralität (2) die Aufhebung von Netzneutralität (1)
- Die effektive Dienstqualität, welche die Teilnehmer im Netz hängt vom Zusammenwirken einer von technischen Faktoren ab

Ein scheinbar naheliegender Vorschlag

»The best response to scarcity may not be a system of control. The best response may simply be to remove the scarcity.«

Lawrence Lessig, *The Future of Ideas*, New York 2002, S. 47

Lessig will Netzneutralität (1) durch die Erhaltung der klassischen Endpunkt-zu-Endpunkt-Architektur des Internet garantiert sehen

Angesichts der stochastischen Natur der Netzlast und deren dynamischen Wachstums sowie steigender Qualitätsanforderungen bedingt dies massive Überkapazitäten

Angesichts des gültigen Regulationsmodell (privates Kapital und Wettbewerb als Problemlöser) ist der Aufbau solcher Überkapazitäten unwahrscheinlich

Die Antwort des Kapitals

»Bislang arbeiten wir sehr hart daran, damit funky Unternehmen wie Google, Youtube und Cisco eine Menge Geld verdienen können. Dieses Modell ist obsolet, die Verdienstmöglichkeiten nicht gerecht verteilt«

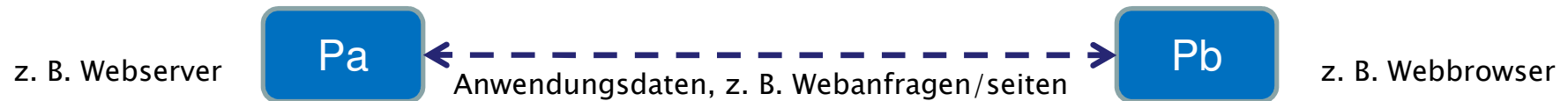
»Es stehen Investitionen in Milliardenhöhe an. Jemand muss letzten Endes die Rechnung bezahlen«

»In den kommenden fünf Jahren wird es zu einer Umverteilung des Wohlstands zwischen den Infrastrukturanbietern und den Inhalteanbietern kommen«

BT-Vorstand François Barrault in einem Interview mit der *Financial Times Deutschland*, 17. Juli 2008

Internet-(Endpunkt-zu-Endpunkt)-Architektur

Anwendungsebene, z. B. WWW



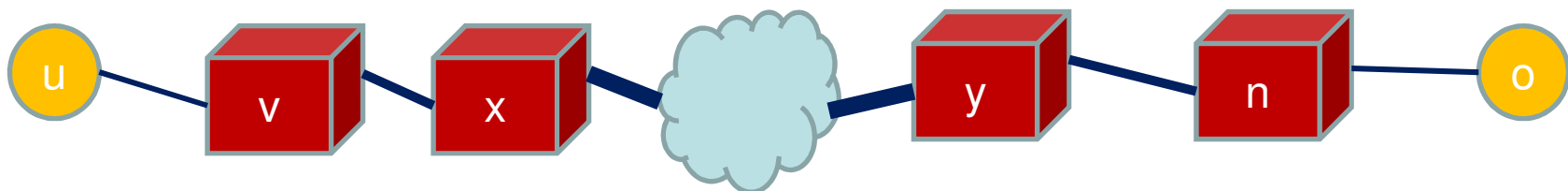
Transportebene (logische Endpunkt-zu-Endpunkt-Verbindung, TCP/UDP)



Netzebene (Paketvermittlung, IP)



Übertragungs(medien)ebene (Daten/Signalübertragung, z. B. IEEE 802.x, SDH)



Klassische Internet-Architektur und Netzneutralität

- Getrennte Ebenen: Anwendung, Transport, Netz, Datenübertragung
- Die Verbindung zwischen kommunizierenden Anwendungsprozessen erfolgt *logisch* in der Transportebene
 - Anwendungs- und Transportebene sind nur in den Endpunkten realisiert (Endpunkt-zu-Endpunkt-Architektur)
 - Im Netz erfolgt nur verbindungslose Paketvermittlung
- Undifferenzierte Netzneutralität (1): Die Paketvermittlung erfolgt
 - unterschiedslos und bestmöglich
 - ohne Ansehen der Anwendung, des Inhalts, der Quelle oder des Ziels
- Das Paketvermittlungsprotokoll abstrahiert von der Daten/Signalübertragungsebene
 - die Netz-(Paketvermittlungs)-ebene setzt auf den unterschiedlichsten Übertragungstechniken auf
 - es macht keinen Gebrauch von den Leistungsmerkmalen bestimmter Techniken

Die technische Herausforderung im Internet

- Wachsende Anforderungen (seit 15 Jahren...)
 - Steigende Teilnehmerzahlen, zunehmendes Verkehrsvolumen pro Teilnehmer
 - Neue Anwendungen: P2P-Netze ,VoIP, Multicast (Web-TV, Videokonferenzen), Unternehmenssysteme (ERP, PLM, Prozesssteuerung...)
 - Stochastische, kurzfristig extrem schwankende Netzbelastung
 - Anforderungen an die Dienstqualität (Bandbreite, Verzögerung, Varianz)
- Technische Schwächen des klassischen IP
 - Ineffiziente Paketlenkung (pro Paket anhand immer längerer Tabellen)
 - Architekturbruch zwischen IP und optischer Infrastruktur
 - Keine garantierte Dienstqualität (Qualität verlangt hohe Überkapazität)
 - Verwundbarkeit durch Überflutung
 - Schlechte Verwaltbarkeit
- Unangemessene Infrastruktur
 - Kupferbasierte/drahtlose Zugangsnetze mit begrenzt skalierbarer Bandbreite
 - Ungleichgewichtig ausgebaute Verbindungsnetze mit schwindenden Überhangkapazitäten aus dem 1990er-Boom
 - Missverhältnis zwischen optischer Übertragungstechnik und elektronischer Vermittlungstechnik

Technisch-ökonomische Randbedingungen

- Das derzeitige Regulationsmodell (privates Kapital+ Wettbewerb) blendet die technisch-ökonomischen Randbedingungen aus
- Die Verbilligung von TK-Dienstleistungen war nicht Folge überlegener Effizienz privater Anbieter, sondern
 - von Rationalisierungsgewinnen durch die zuvor entwickelte Digitalisierung
 - der Verschlechterung der Situation der Beschäftigten (Lohnsenkung etc.)
 - Verschlechterung von Qualität und Zuverlässigkeit
- Telekommunikationsnetze sind immer noch natürliche Monopole!
 - Wettbewerb führt schon technisch zu Effizienzverlusten (von überflüssigen Reklameschlachten ganz abgesehen)
 - Konkurrierende Netze im Zugangsbereich sind kaum finanzierbar (WIK)
 - Die dominierenden Kosten sind die Baukosten der Infrastruktur
 - Die Leistungssteigerung der optischen Infrastruktur verstärkt die Größenvorteile (economies of scale)

Die Akteure und ihre Antwort

- Die wirtschaftliche Situation der Netzbetreiber
 - Schlechte Profitabilität
 - Hohe Verschuldung (Übernahmeschlachten und Überinvestition der 1990er, UMTS-Lizenzen...)
 - Schlechte Bonität (Rating-Agenturen vermindern Bewertungen)
 - Geringe Investitionsneigung
 - Ökonomie der Dichte (wenn überhaupt investieren, dann in prosperierenden Verdichtungsräumen...)
- Das regulatorischer Mismatch: Wettbewerb vs. natürliches Monopol
 - Hauptziel ist die Schaffung von Märkten (privates Kapital + Wettbewerb)
 - Die wichtigsten Werkzeuge dazu sind Entbündelung und Zusammenschaltung
 - Nutzerrechten kommt nur eine marginale Rolle zu (Universaldienst)
 - Dilemma zwischen Investitionsanreizen und Monopolkontrolle
- Die Antwort der Netzbetreiber
 - Investitionsstreik bzw. Versuche, neue Monopole zu errichten (§9a TKG)
 - Versuche, durch das Angebot differenzierter Qualität die Revenue zwischen Netzbetreibern und Inhaltsanbietern neu zu verteilen
 - Einsatz von neuen Paketlenkungs/Netzverwaltungstechniken (MPLS/GLMPLS)

Technische Optionen vs. Netzneutralität

- MPLS/GMPLS ist Stand der Technik
 - Effiziente Paketlenkung durch virtuelle Leitungsvermittlung
 - Kein Architekturbruch mit optischer Infrastruktur
 - Gatekeeper-Funktion durch differenzierte Behandlung von Paketen (nach Quelle/Ziel, Inhalt/Anwendung, expliziter Qualitätsspezifikation)
 - Effiziente Unterstützung von virtuellen privaten Netzen (VPN)
 - verbesserte Robustheit und Verwaltbarkeit
- Undifferenzierte, technische Netzneutralität
 - End-to-end, keine Spiegelung von Verbindung/Anwendung im Netz, keine Differenzierung des Verkehrs
 - Fixiert eine ineffiziente und instabile Netzarchitektur
 - Ihre Implementierung ist kaum effektiv überprüfbar
- Differenzierte, funktionale Netzneutralität
 - Erlaubt den Betreibern, die angemessenen Maßnahmen zu treffen, um die Effizienz und Robustheit der Netz sicherzustellen
 - Vermeidung von Diskriminierung durch Qualitätsnormen

Was zu tun ist

- Zeitgemäßer Universaldienst
 - Möglichkeit zur aktiven Mitwirkung (alle können publizieren)
 - Garantierte Mindestbandbreite des Netzwerkanschlusses
 - Nach Diensten differenzierte QoS-Normen
 - Metrik und Organisation zur Überwachung der QoS-Normen
 - Offene Schnittstelle für QoS-Anforderung (Wiederherstellung der offenen End-to-end-Architektur auf höherer Ebene)
 - Berichtspflicht der Betreiber über den Ausbau der Netze
 - Verbot der vertikalen Integration zwischen Netzbetreibern und Inhaltsanbietern
- Netzausbau
 - LWL-Zugangsnetz sinnvoll und erstrebenswert (auf dem Land anfangen...)
 - Gleichgewichtiger Ausbau des LWL-Verbindungsnetzes
 - Finanzierung im gegenwärtigen Modell fraglich (Profiterwartung unerfüllbar)
 - Kommunale Netze (nach US-Vorbild), zinsgünstige Darlehen mit Auflagen für Infrastrukturausbau
 - Aufhebung des regulatorischen Mismatch zwischen Wettbewerbsrecht und natürlichem Monopol