



Internet Technologien – auf dem Weg zur Telekom-IT-Konvergenz ?

Einführung in Technik & Technologie II

Prof. Dr. Thomas Schmidt – t.schmidt@ieee.org
AG Internet Technologien - <http://inet.cpt.haw-hamburg.de>



Agenda

- 🕒 Ausgangssituation
- 🕒 Mobilität im Internet der nächsten Generation
- 🕒 IPTV: Der Video Tsunami
- 🕒 Gruppenkommunikation: Mobil
- 🕒 P2P: IPTV und Multicast
- 🕒 Resümee



The background of the slide is a dense, repeating pattern of various mobile phones from the early 2000s. The phones are shown in various orientations and colors, including silver, black, and blue. They range from basic feature phones to early smartphones with larger screens and more complex interfaces. The pattern is light and serves as a decorative backdrop for the text.

Heute sind

- * die meisten Kommunikationsgeräte Telephone

- * Gespräche immer öfter mobil

- * immer mehr Mobiles IP-verbunden

- * Telefongespräche unattraktiv gegenüber „shared presence“ und Gruppendiensten

- * BBC Umfrage (2005):

Mehrheit der Britten unter 25 konsumieren BBC nur noch auf Mobiles

- * US NetDay (2007):

Mehrheit der US Schüler möchte mit Handy/Mobilgerät lernen

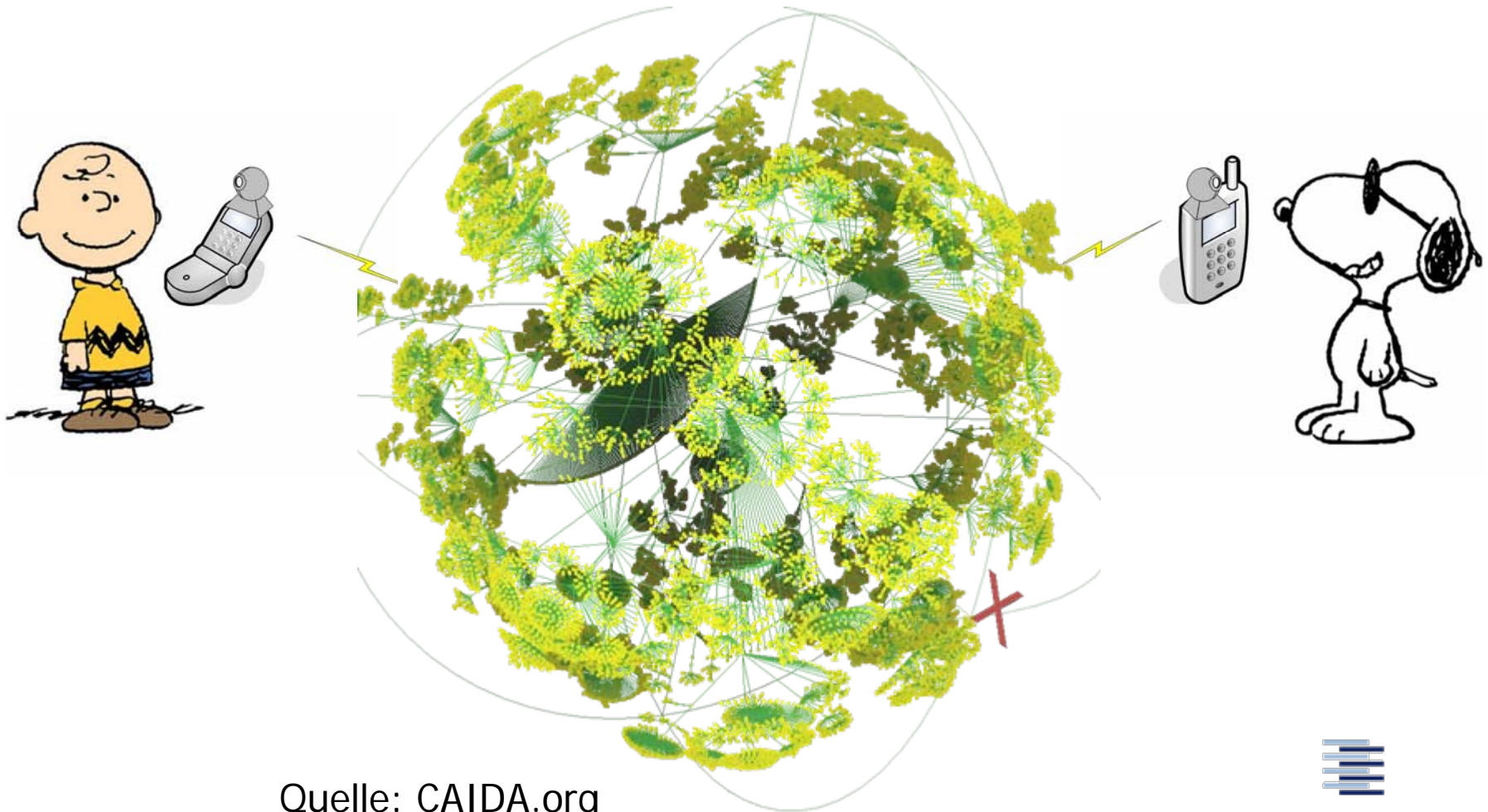
Konsenzpunkt Konvergenz

- o Konvergenz der Netze
- o Konvergenz der Endgeräte
- o Konvergenz der Dienste

➔ Konvergenzpunkt: IP



Perspektivwechsel

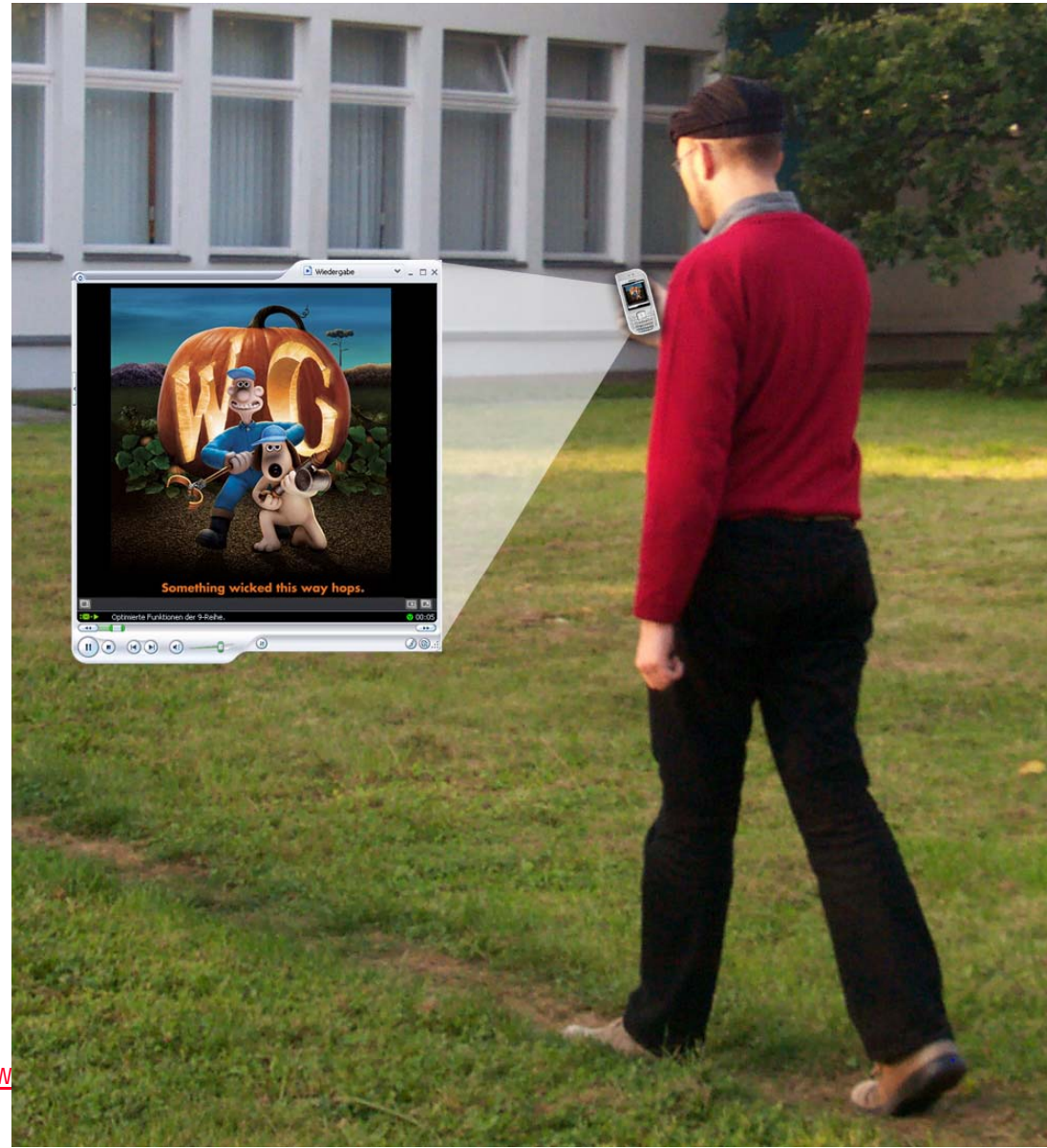
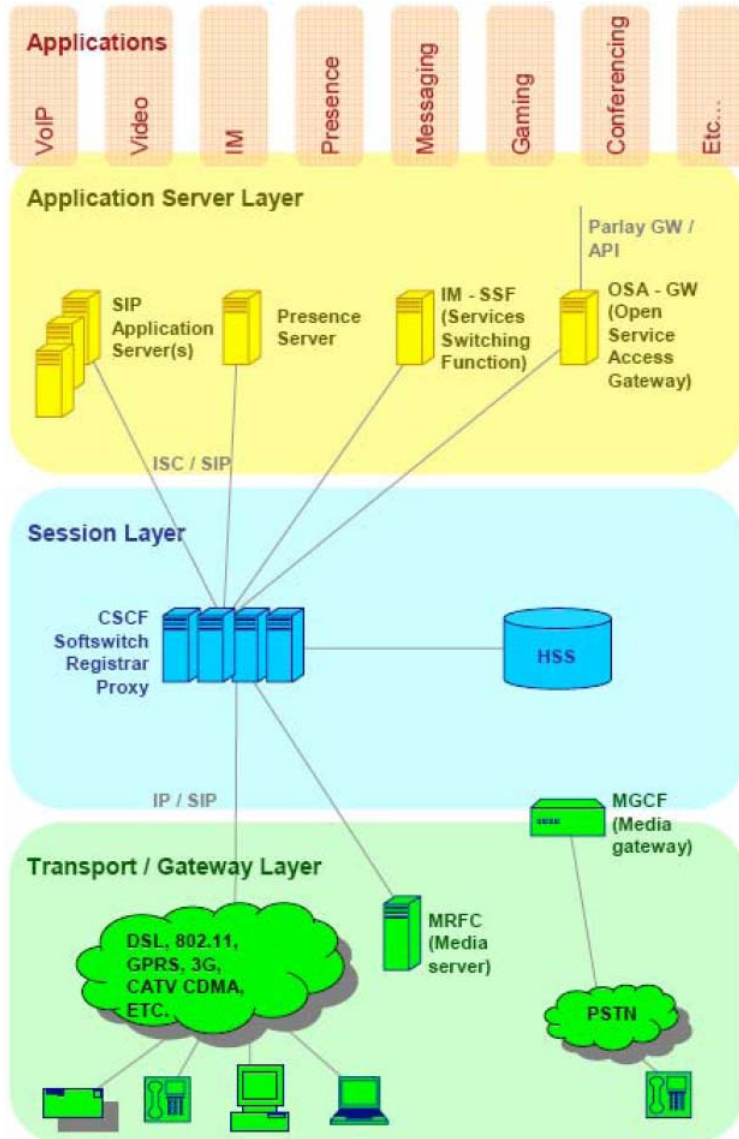


Quelle: CAIDA.org



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Perspektivwechsel



haw

Perspektive der Betreiber

“Wiedererlangung von Geschäftsfeldern”

o Netzwerk

- IMS als Rückkehr zu Carrier Control
- IP als Add-On, eingeschränkt (NATs, Port Barriers, ...)

o Endgeräte

- Authentifiziert und kontrolliert

o Services

- IMS Service Modell: Transport/Gateways, Session Control und Applikationen als Providerangebot
- Carrier-zentriert
- Verbrauchsabrechnung (+ Flatrate Pakete)



Perspektive der Anwender

“Ubiquitäre Kommunikation”

o Services:

- Transparent & allgegenwärtig
- Gebührenfrei (als Erlebnis)
- Gemeinschaftsgetrieben (“meine Leute”)

o Endgeräte:

- PC/Laptop: erworben, persönlich kontrolliert
- Mobile: überlassen, kontrolliert durch Carrier

o Netzwerk:

- Triple Play als “Einkaufsmodell”
- Persönliche Adressierung (Email, Telefonnummer, Web)
- Geringe Providerbindung
- Open Access: City-Netze, FON, Starbucks, ...



Fokus Services

Provider

- o Telefonie
 - ➔ VoIP (Carrier-gebunden)
- o Radio & Fernsehen
 - ➔ IPTV, DVB-H
- o 'Neue' Session Services:
 - ➔ Messaging
 - ➔ Chat
 - ➔ Gaming
 - ➔ Mobile Entertainment

Kunden

- o Skype
- o Mobiltelefonie ?
- o Massive Multiplayer Games
- o P2P content sharing
- o Web 2.0:
 - ➔ Social Web (XING, ...)
 - ➔ User Gen. Content (uTube, ...)
 - ➔ Virtual Comm. (2nd Life)
- o SMS ↔ Email ?



Treffpunkt Internet

o Kernkonzept:

- Klarheit & Offenheit
- Globale Ideenschmiede

o Innovationszustand divergent:

- Layer 5+: **Infrastrukturungebunden**,
rasches Deployment beispielloser Erfolgsgeschichten
- Layer 3+/-: **Infrastrukturgebunden**,
Carrier/ISP Deployment verhalten bis ablehnend

o Problem: Innovationsentkoppelung

- Erfindungen richten sich gegen die Carrier (STUN, DHTs, ...)
- Historischer Streit: ‚Internet Community‘ versus ‚Bell Heads‘



Internet – Technologie (v6)

- o Global, transparent, Ende-zu-Ende
- o Dienstoffen, providerneutral, technologie-integrierend
- o Selbstkonsistente Sicherheitsmechanismen
- o Transparente, sichere Mobilitätsunterstützung
- o Globale Gruppenkommunikation
- o P2P Technologien
- o SIP, Peer-to-Peer SIP
- o Service Guides zur Autokonfiguration
- o **Anwendungsoffen**



Das Internet-Problem

Die Kerninnovation des Internet Protokolls liegt in der Definition und Implementierung *einer adaptiven Netzwerkabstraktion im Ende-zu-Ende Design*. Diese erlaubt beliebigen Anwendungen, implizit mit der Leistungskraft der zugrundeliegenden Übertragungstechnologien zu kommunizieren, ohne explizit nach ihren technologischen Merkmalen gestaltet zu sein.

Problem: Die *Einzigartigkeit* – Änderungen sind kaum möglich, ohne das Gesamtkonzept aufzugeben.



Internet - Anwendungen

o daViKo Videokonferenz
Software

o H.264 Codec

o Peer-to-Peer

Kommunikationsmodell

o Einfache User Lokalisierung

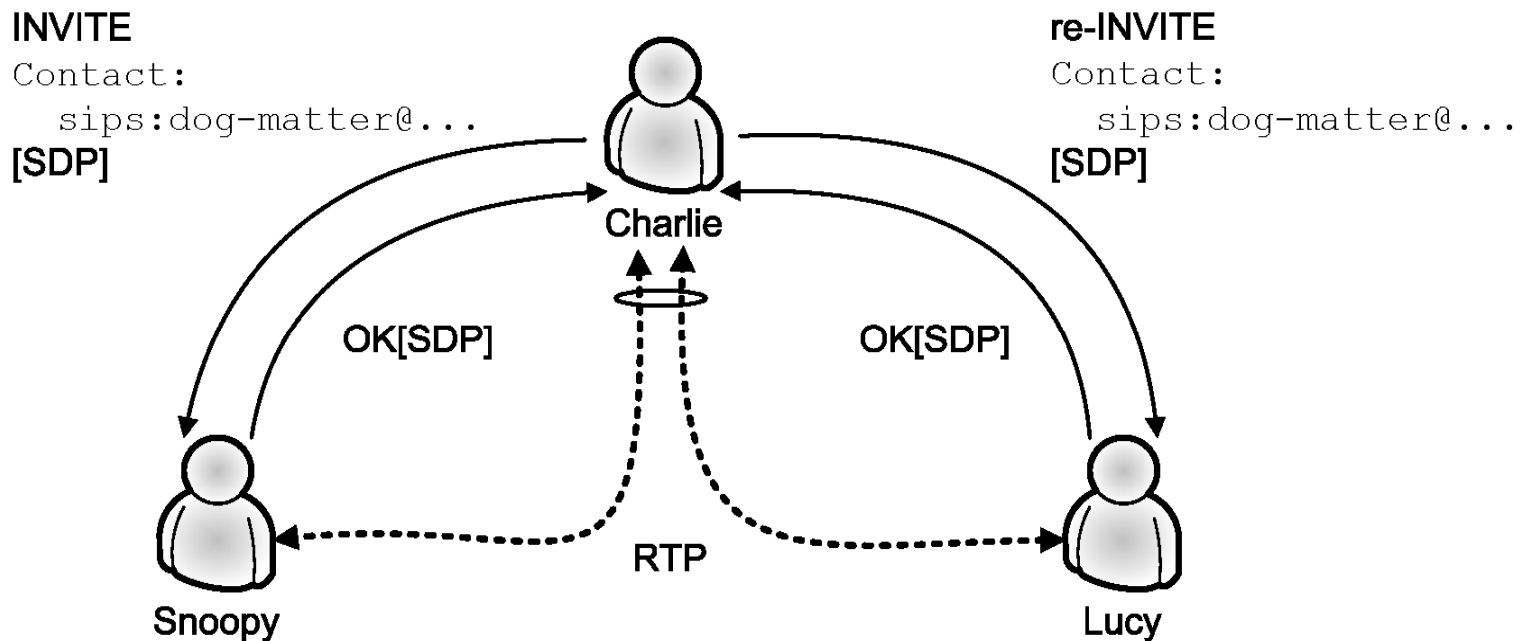
o IPv4 & IPv6 –

Unicast & Multicast

o Mobile Teilnehmer



Schlüsselprotokoll: SIP



Weitere Anwendungen

- o hylOs - eLearning Content Management System
- o Modulare Wissensbausteine
- o Dynamisch, XML-basiert
- o Vollständig Multimedial
- o Semantische Wissensnetze
- o Adaptiv für Mobile Endgeräte

Virtuelles Werkstoffprüflabor - Härteprüfung

Einführung in das Vickers-Härteprüfverfahren

Geeignet ist das Verfahren für fast alle Metalle, von den sehr weichen, wie Blei und Zinn bis zu Stahl und Hartmetall.

In diesem Kapitel werden Sie das Vickers-Härteprüfverfahren kennen lernen, das nach **DIN EN ISO 6507-1 international**

Das Prüfgerät, das exemplarisch für die Lerneinheit verwendet wird, ist ein handelsübliches Gerät mit niedrigem Automatisierungsgrad, deren Bauteile aus verschiedenen Metallen metallv

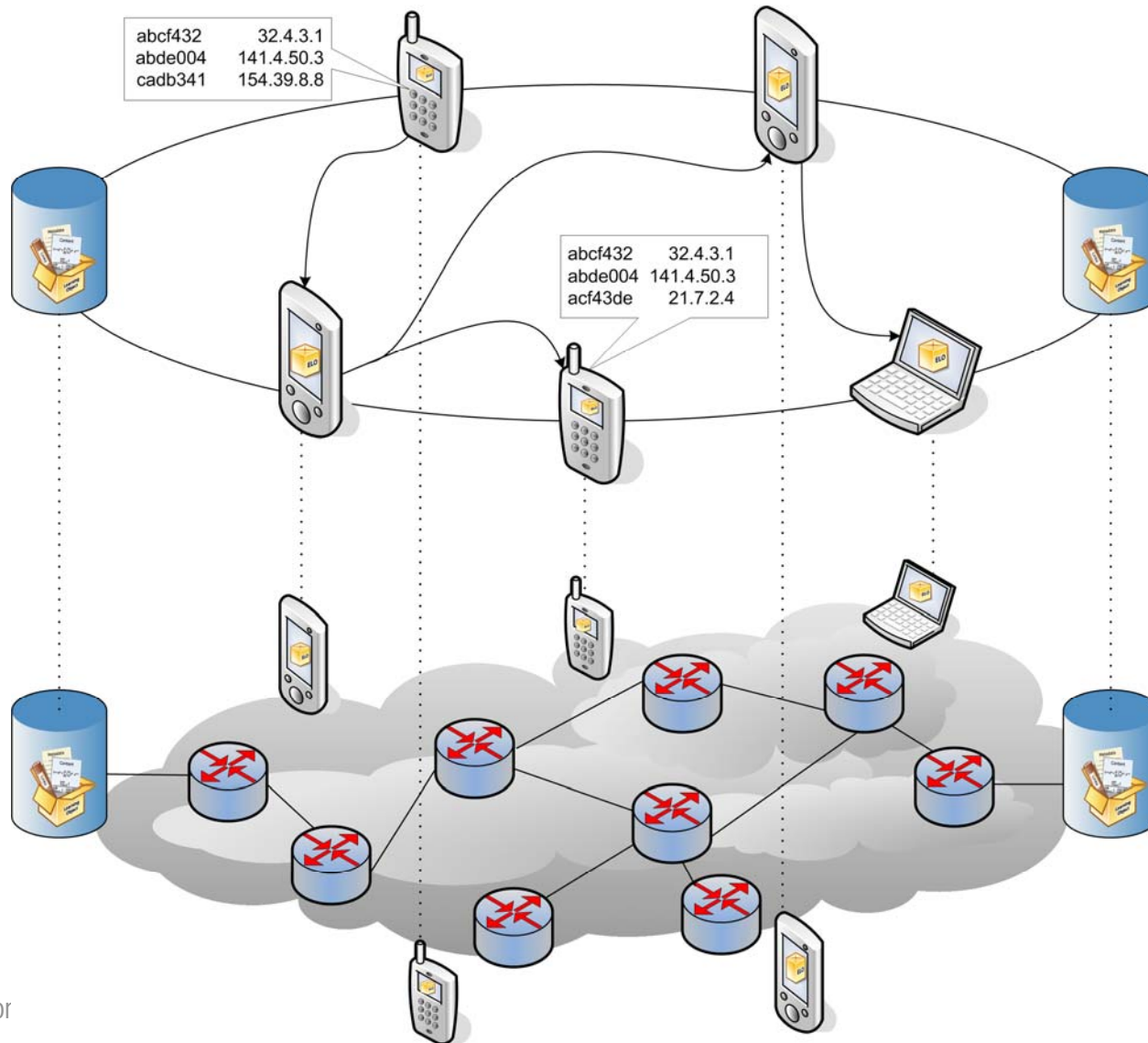
Prüfgerät

Abbildung 1: Vickers-Härteprüfverfahren

© FHTW Berlin, 2005



Neue P2P-Konzepte im Infotainment



NG Internet als Geschäftsmodell

- o Offene Innovation als Geschäftsmodell
 - Wettbewerb um bessere & preiswertere Services
- o Konzentration auf technologische Kernkompetenz
 - Intelligente und effiziente Vermittlungsdienste
 - Inhalte & Anwendungen machen andere besser!
- o Last Mile & Kundenkont(r)akt nutzen
 - Home / Location Services
 - Service Location Services
 - Group Services
 - Präsenz / Session Services
 - Virtualisierte Community Infrastrukturen
 - Anwendungs-Peering Services
- o Neue Ertragspotentiale
 - Shared Revenue Modelle: NTT DoCoMo (i-mode), Google

Leistungspotentiale des Internets

- Schlüsseltechnologien:
- o Mobilität
 - o Echtzeitfähigkeit
 - o Gruppenkommunikation



Mobile IPv6

- o RFC 3775 (Juni 2004)
 - o Ende-zu-Ende Mobilitätstransparenz
 - o Autonom, selbstkonfigurierend
 - o Routen-Optimierung
 - o Weitgehend implementiert
- ➔ Echtzeit-Problem: Handover Latenzen



IPTV: Der Video Tsunami

HOME PAGE MY TIMES TODAY'S PAPER VIDEO MOST POPULAR TIMES TOPICS

The New York Times **Technology**

WORLD U.S. N.Y. / REGION BUSINESS TECHNOLOGY SCIENCE HEALTH SPORTS OPINION

Search Tech News & 8,000+ Products

Browse Products -- Select a Product Category --

Video Road Hogs Stir Fear of Internet Traffic Jam

By **STEVE LOHR**
Published: March 13, 2008

Caution: Heavy Internet traffic ahead. Delays possible.

Multimedia



For months there has been a rising chorus of alarm about the surging growth in the amount of data flying across the Internet. The threat, according to some industry groups,

- E-MAIL
- PRINT
- SINGLE PAGE
- REPRINTS
- SAVE
- SHARE

Audio + Video im Internet?

Eine lange Geschichte:

1981 – Packet Video Protocol (PVP), ISI/USC

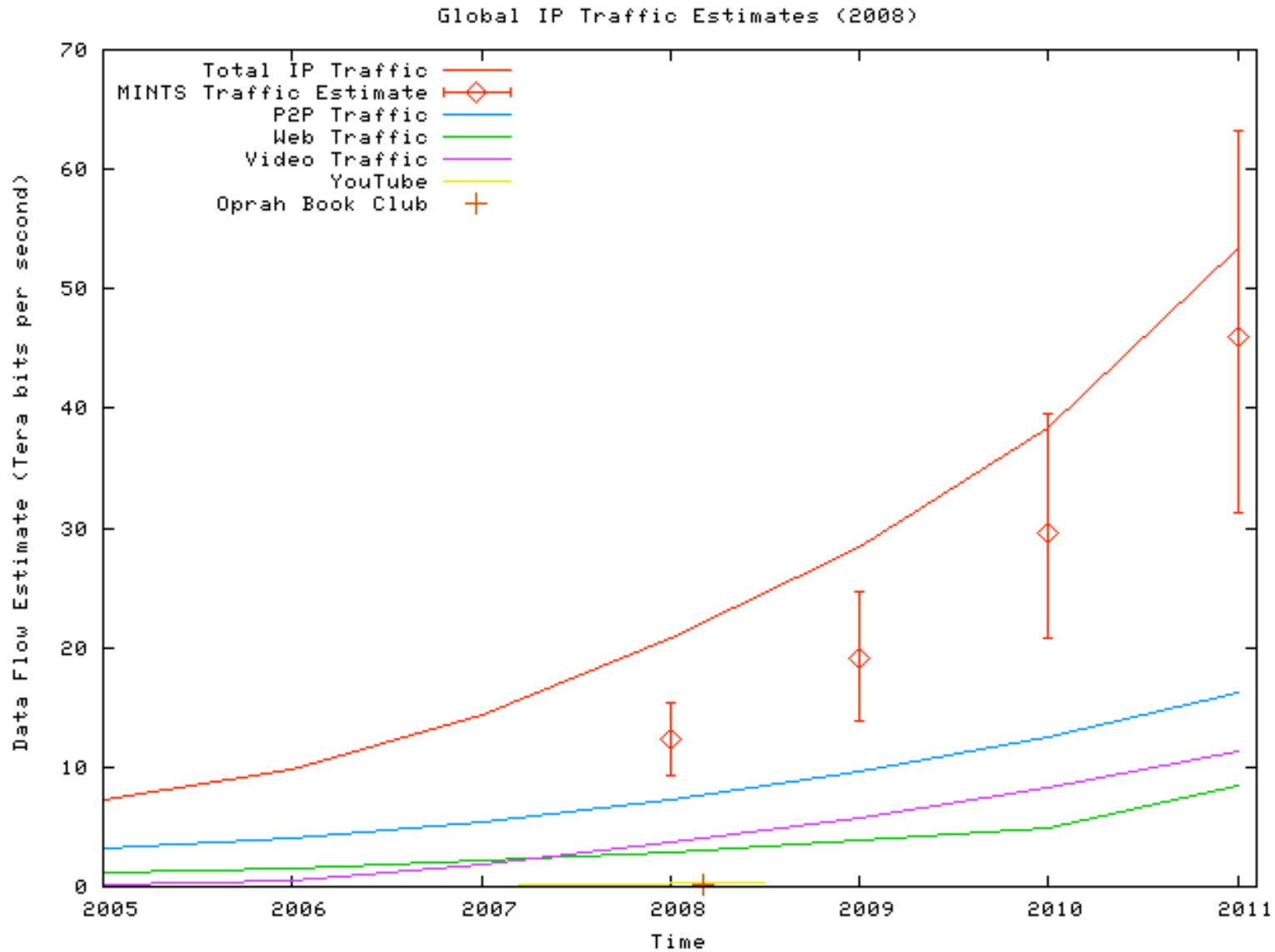
1990 – Internet Stream Protocol II – IPv5 (RFC 1190)

1991 – Erste Videokonferenz im DARTnet

1992 – Casner/Deering (ACM SIGCOMM CCR):

„At the March, 1992 meeting of the Internet Engineering Task Force (IETF) in San Diego, live audio from several sessions of the meeting was "audiocast" using multicast packet transmission from the IETF site over the Internet to participants at 20 sites on three continents spanning 16 time zones.“

Datenentwicklung im Internet



IPTV:

Video Streaming im (mobilen) Internet

- o Multicast ist angekommen!
 - Multicast erspart (teure) Content-Replikatoren
 - Geschäftsmodell: Netz- versus Content-Provider
- o Datenströme: Multimedial über UDP
 - Flusskontrolle ist Problem
 - Funknetzübergänge sind kritische Punkte
- o Video auf Mobiles
 - Moderne Codecs sind Standard: H.264/AVC
 - SVC (Juli 2007): Skalierbare Bitströme
 - Problem: Prozessor/Batteriekapazität



Multicast Mobilität

[draft-irtf-mobopts-mmcastv6-ps](#)

o Internet Multicast:

- Routing bildet gruppenspezifische Verteilbäume im Internet
- Hohe Skalierbarkeit, aber geringe Verbreitung
- Problem: Mobilitätsunterstützung komplex und ungelöst

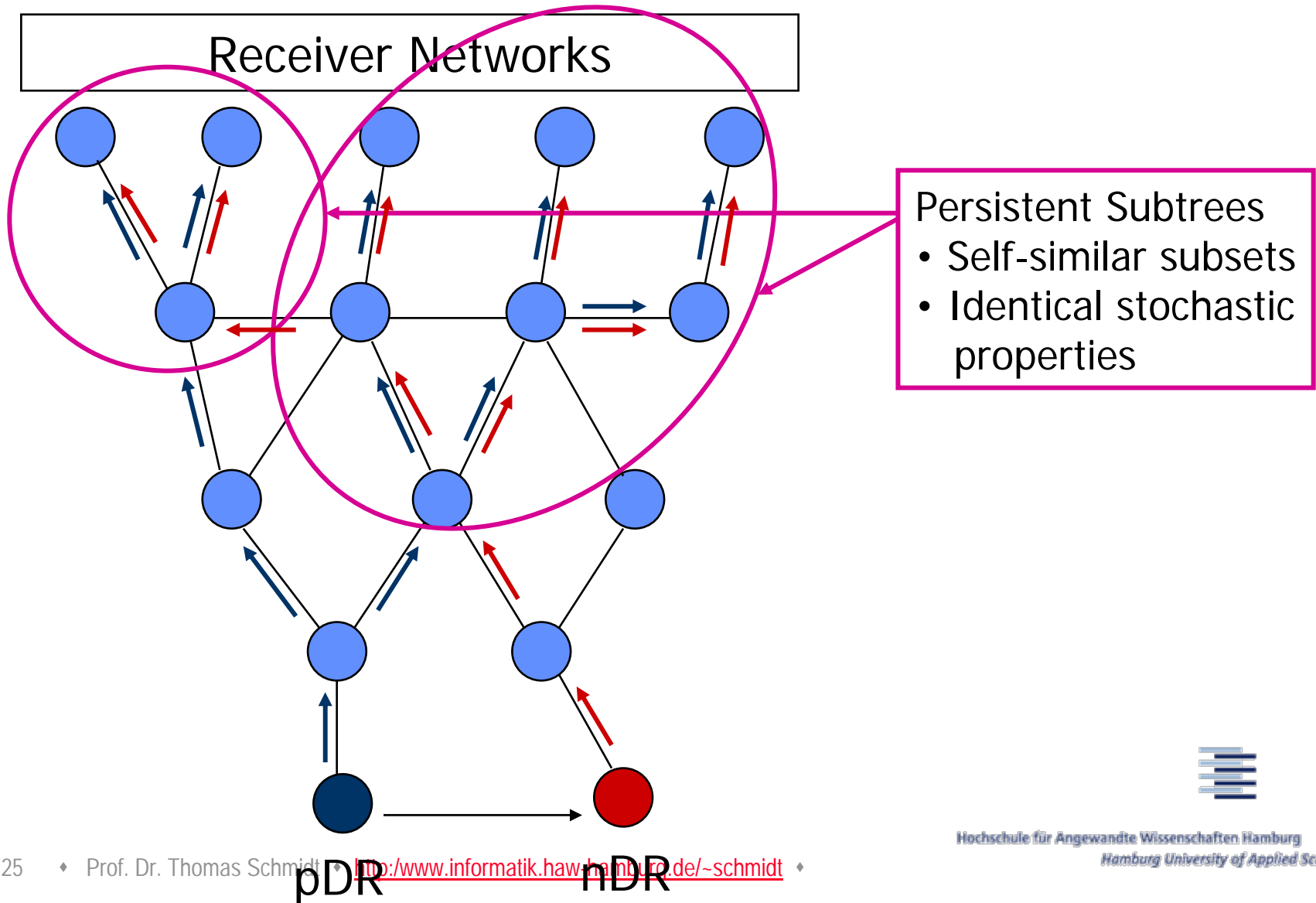
o Multicast Empfängermobilität:

- Problem beim Teilnehmer: Kontinuierlicher Empfang
- Problem im Netz: Daten müssen Mobile folgen
- Performanz: Was passiert im Netzwerk?

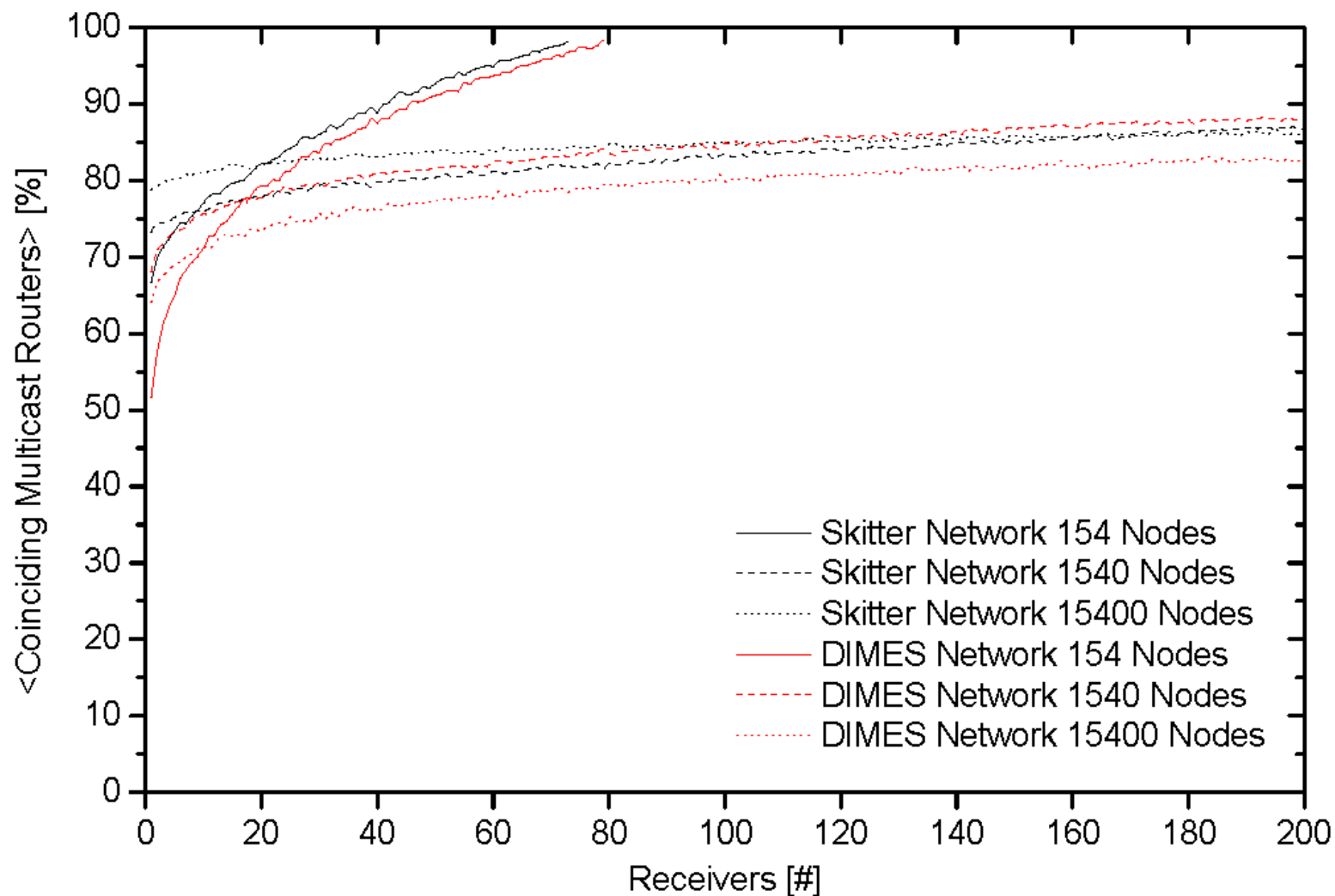
o Multicast Sendermobilität:

- Komplex, verändert die Baumwurzel
- Abhängig vom Routing
- Aber: Kürzeste-Wege-Bäume sind selbstähnlich
- Distanz der Wurzel-Router (DR) ist Komplexitätsmaß

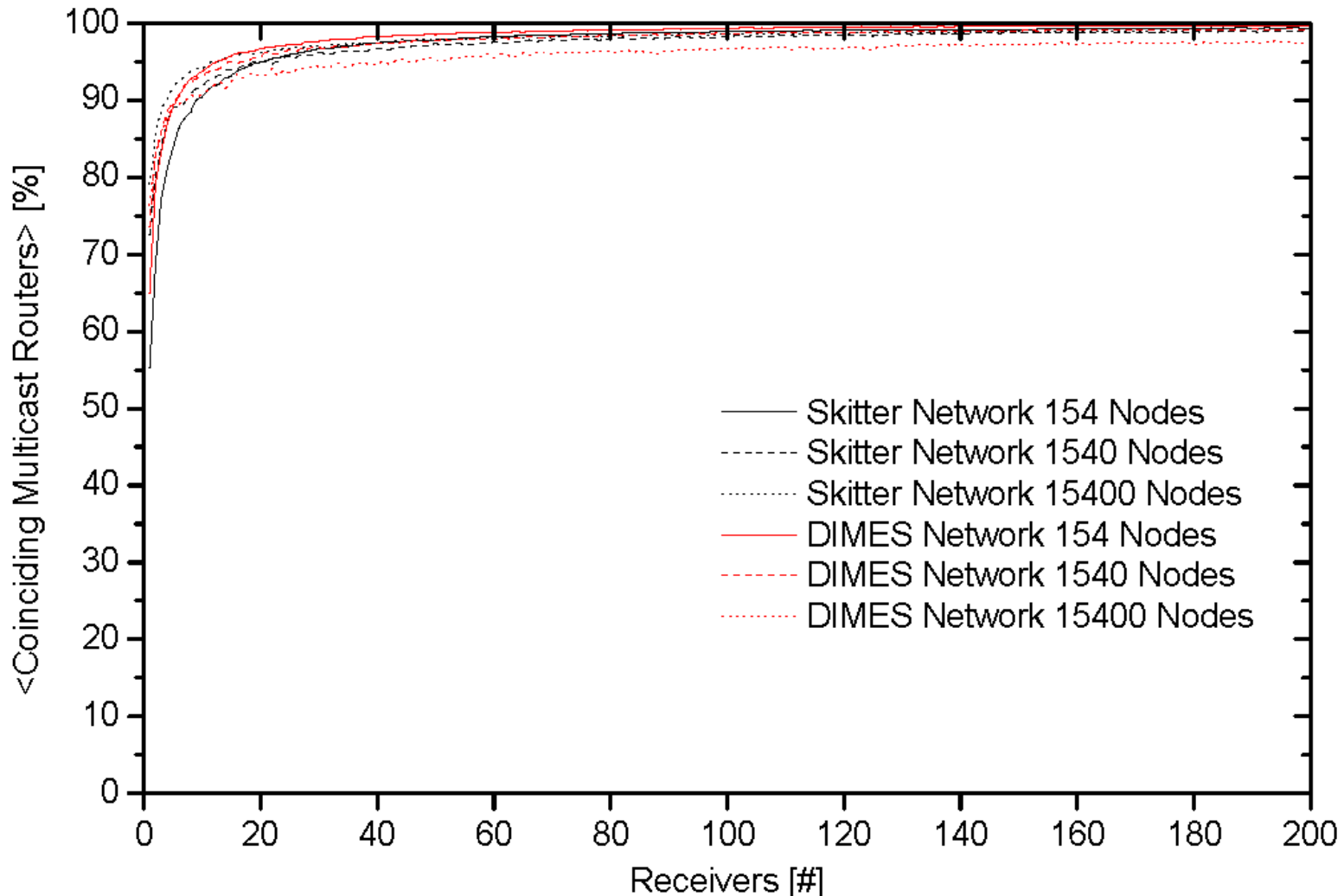
Evolution von Verteilbäumen



Simulationsstudie: Baumkoinzidenz für mobile Empfänger



Simulationsstudie: Baumkoinzidenz für mobile Sender



Zwischenresümee

- o Mobile Multicast stellt hohe Anforderungen an die Internet Infrastruktur
- o Die Internet-Topologie wirkt im Mittel ausgleichend
- o Lösungen hoch gefragt in IETF/IRTF
 - IPTV erzeugt hohen Marktdruck
- o Providerunterstützung wird benötigt
 - Gegenwärtig ein Deployment-Problem
- o Geht effiziente Gruppenkommunikation auch ohne Unterstützung der Internet Infrastruktur?



Internet – Kontroverse der Offenheit

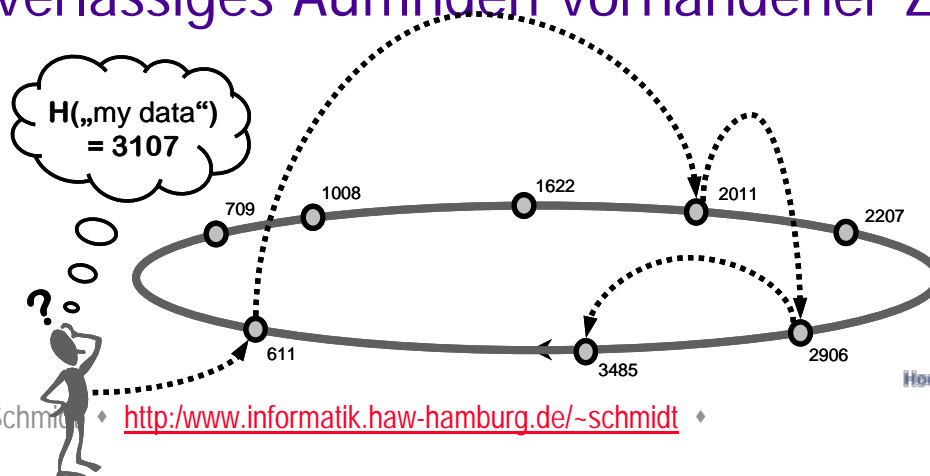
“IP was the first “overlay network” designed from scratch to bring heterogeneous networks into a common, world-wide “network of networks” [...] Through a series of tragic events the Internet is gradually being taken back into the control of providers who view their goal as limiting what end users can do, based on the theory that any application not invented by the pipe and switch owners is a waste of resources. ”

David Reed, May '07



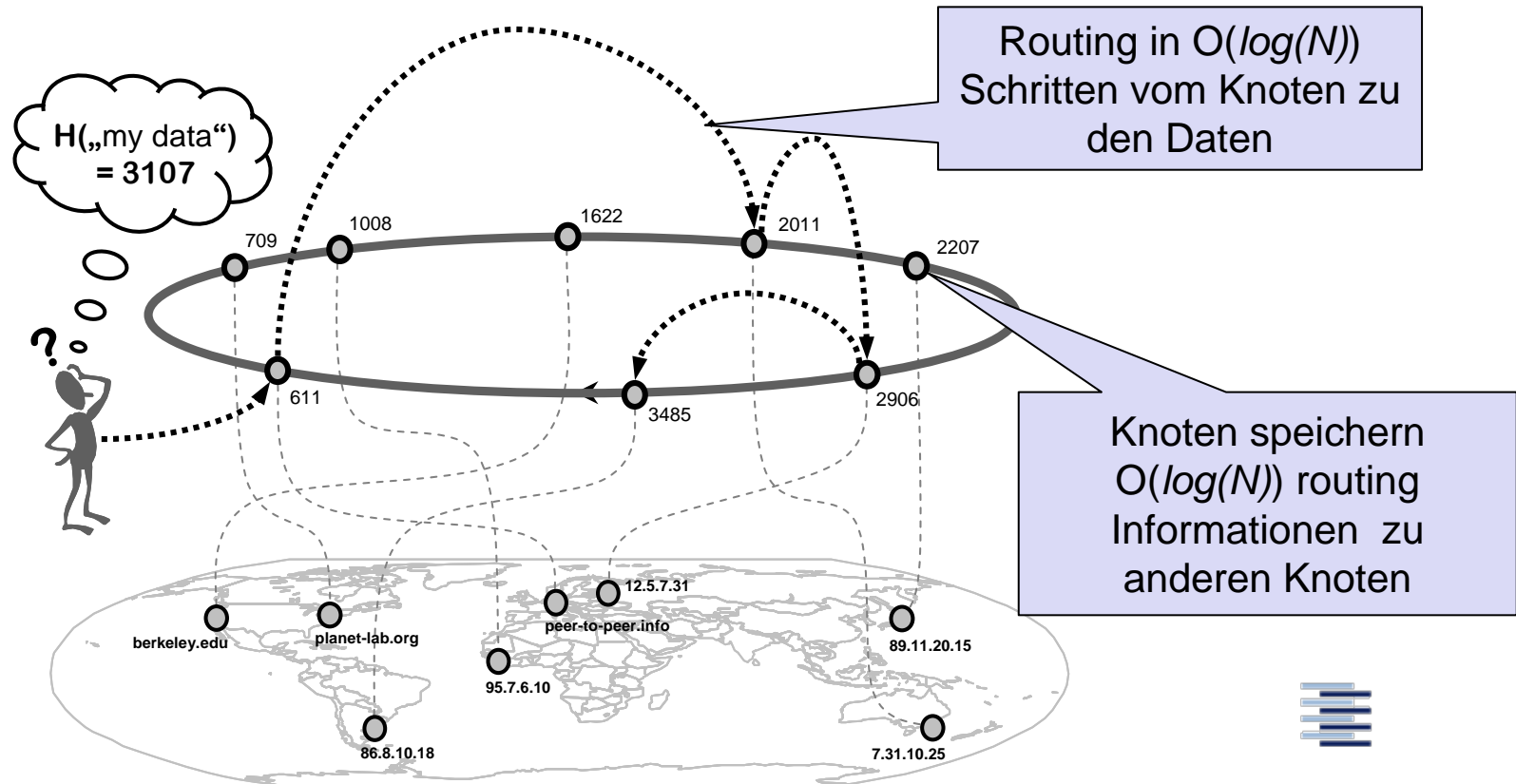
Peer-to-Peer Idee: Verteilte Indexierung

- o Ursprüngliche Ideen für verteilten gemeinsamen Speicher (1987 ff.)
- o Knoten werden in einem Adressraum (Hash) strukturiert
- o Daten werden in den **selben** Adressraum abgebildet
- o Zwischenknoten erhalten Routing-Informationen über Zielknoten
 - Effizientes Auffinden der Ziele
 - Zuverlässiges Auffinden vorhandener Ziele

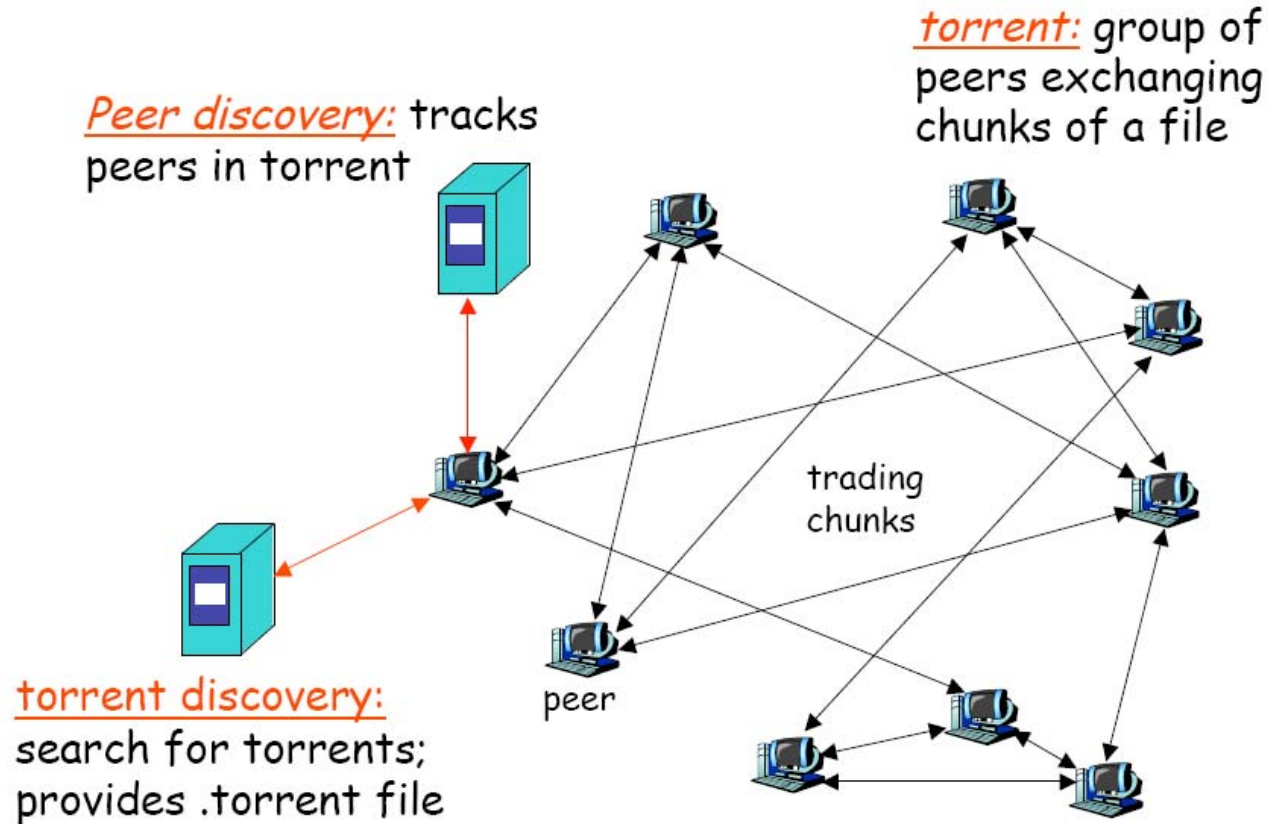


Distributed Hash Tables (DHTs)

- Kommunikationsaufwand: $O(\log(N))$ Hops
- Knotenzustände: $O(\log(N))$ Routeneinträge



Erfolgsstory: BitTorrent



Multicast auf DHTs

Zwei Ansätze etabliert:

o Fluten einer Teilgruppe (CAN Multicast)

- Erfordert Teilgruppenerzeugung
- Daten können mehrfach ausgeliefert werden

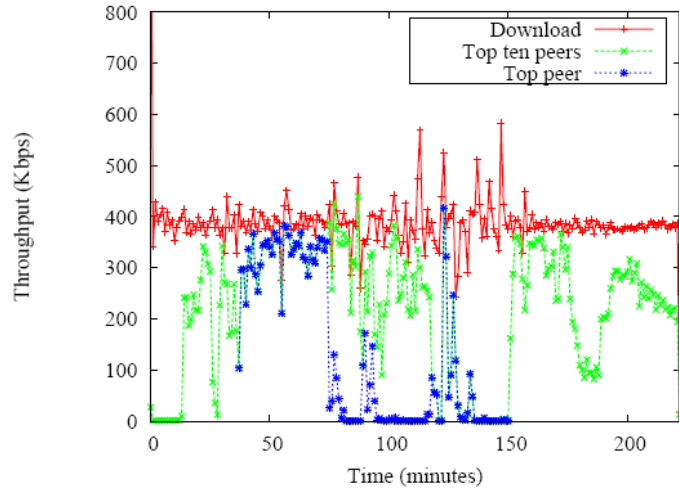
o Verteilbäume (analog zu IP Multicast)

- Shared Trees: singuläre Wurzel
- Source Specific Trees: Quellspezifisch, nicht allgemeingültig
- Beide Ansätze lassen Schlüsselraum „ungenutzt“

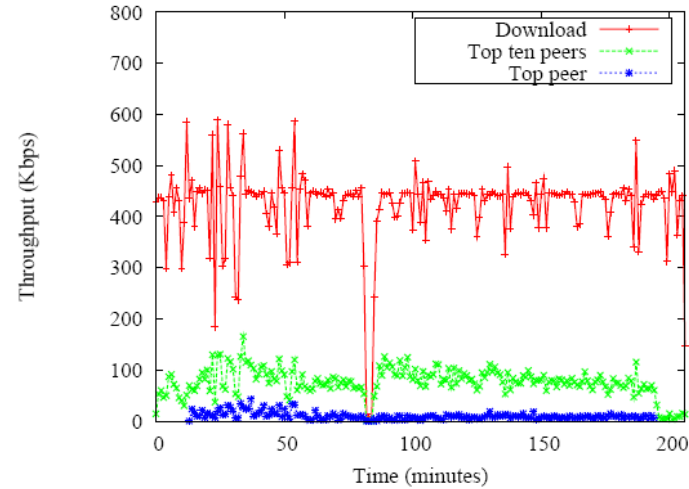


P2P IPTV-Systems

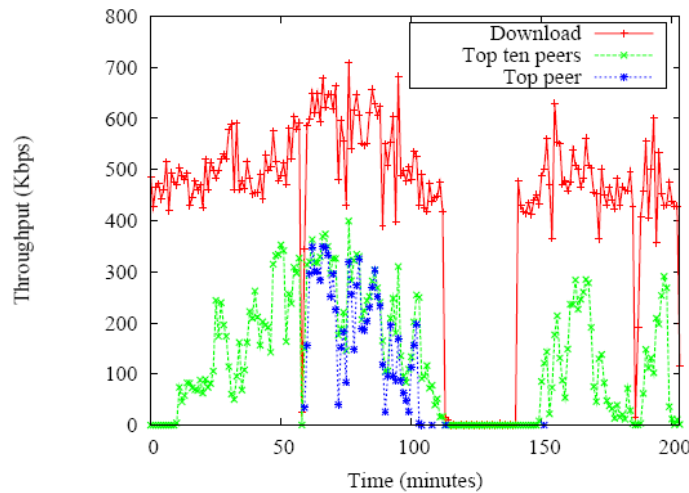
Silverston, Fourmaux: „Measuring P2P IPTV Systems“, NOSSDAV '07



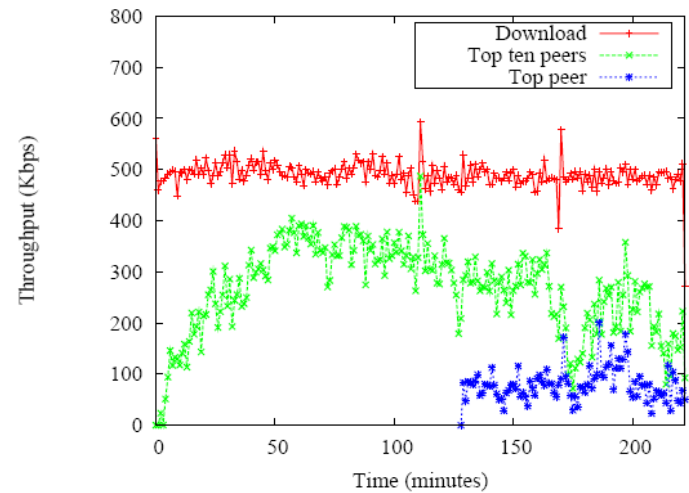
(a) PPLive



(b) PPStream



(c) SOPCast



(d) TVAnts



P2P IPTV-Systems

- o Effizienzprobleme
- o Z.B. Signalisierungs-Overhead:

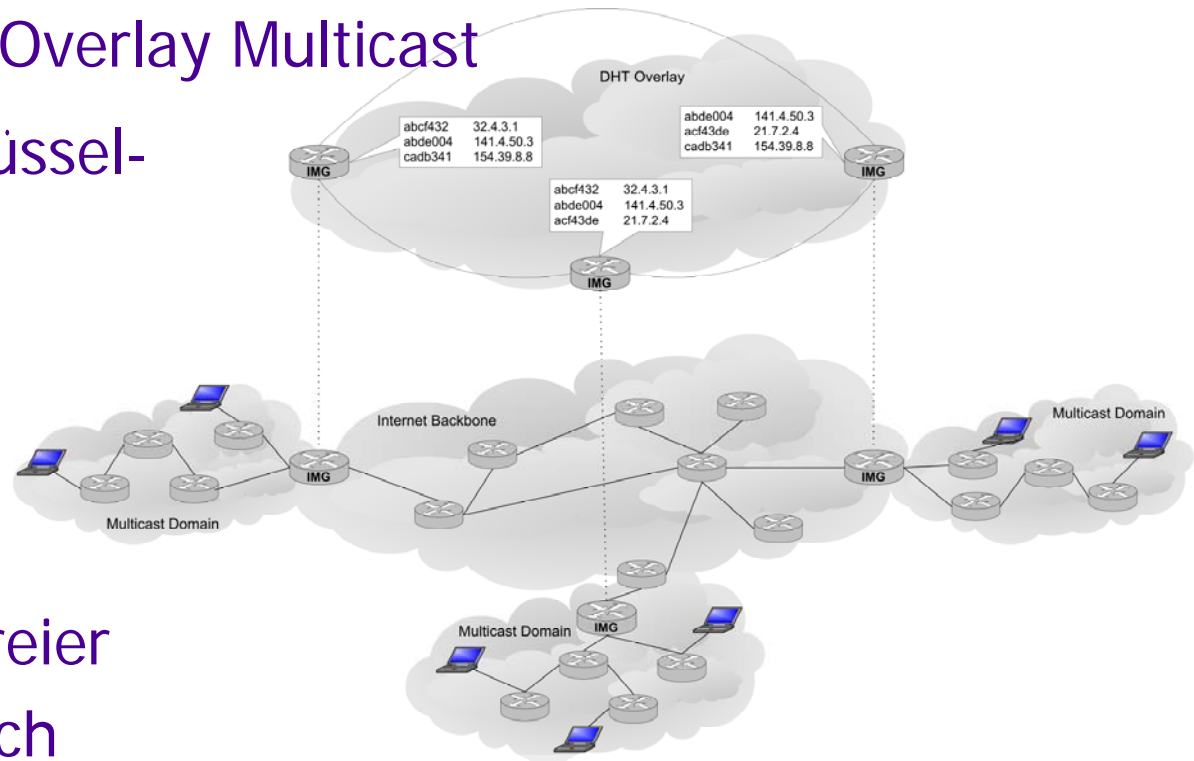
	PPLive	PPStream	SOPCast	TVAnts
Signaling overhead ratio	4.1%	13.6%	19.3%	10.2%

- o Flusskontrolle explizit
- o Keine Möglichkeit, native Multicast-Dienste zu nutzen: L2 Wireless!

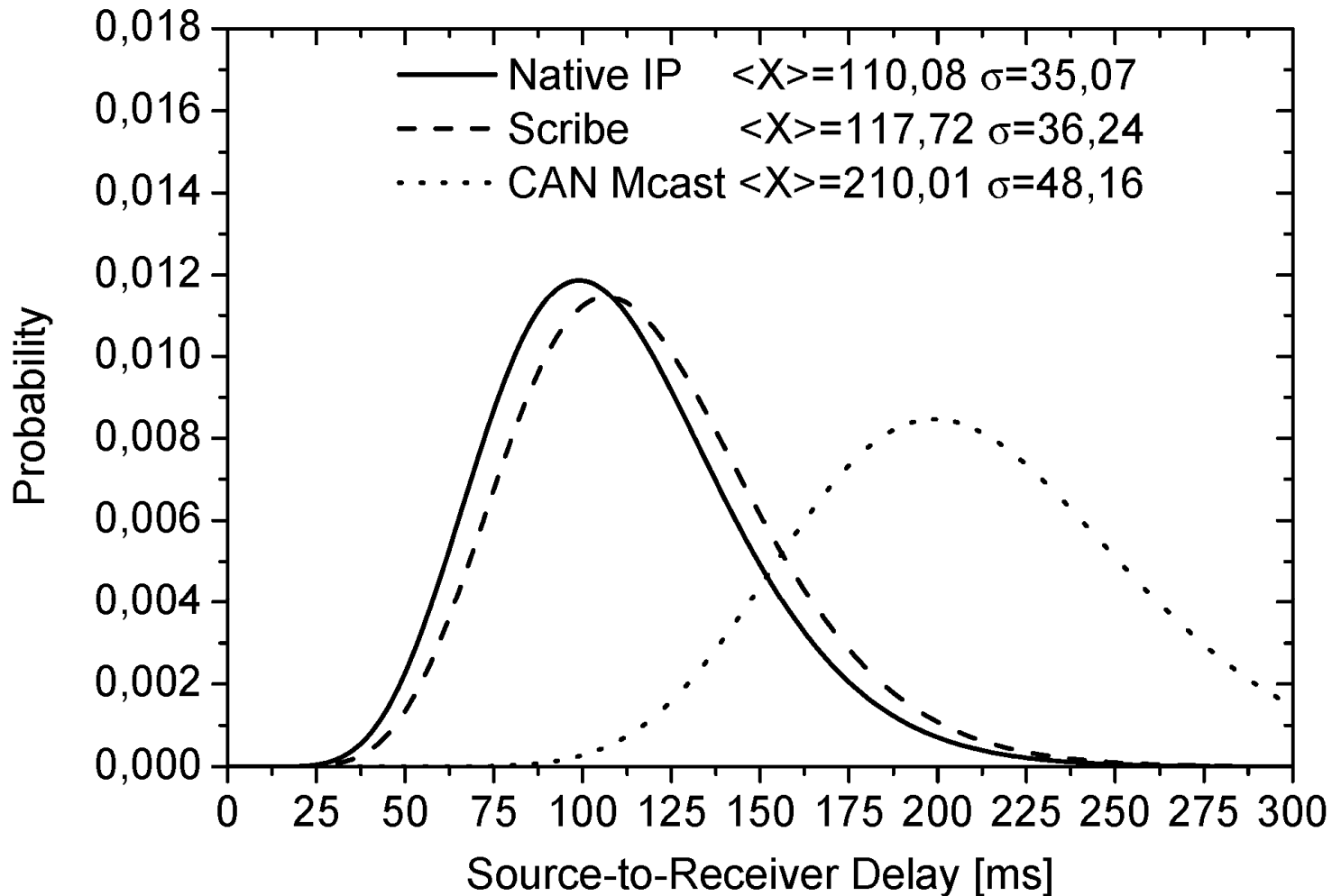


Idee: Hybrid Shared Tree

- o Hybride Architektur
 - Intra-domain: IP-Layer Multicast
 - Inter-domain: Overlay Multicast
- o Routing im Schlüsselraum: Entlang DHTs
- o Signalisierung effizient
- o Signalisierungsfreier Broadcast möglich



Performanz-Abschätzung



Resümee

- o IPTV zeigt: das Internet ist ein virtueller Ort der Ideen
- o Z.B. Next Generation Internet Mobilität
- o Z.B. Multicast für mobile Teilnehmer
- o Aber: Ideen können sich im Overlay verstecken
- o Z.B.: Hybrid Shared Tree Multicast / Broadcast
 - ‚Unsichtbare‘ adaptive Verteilungsschicht
 - Analytische ‚starke‘ Leistungscharakteristiken (Log-Bounds)
 - Simulationen in Bearbeitung
 - Flußkontrolle optimierbar für Videokodierung (SVC)
- o Viel Raum für Neues: **Ein Grund zum Mitmachen!**

daVIKo 2

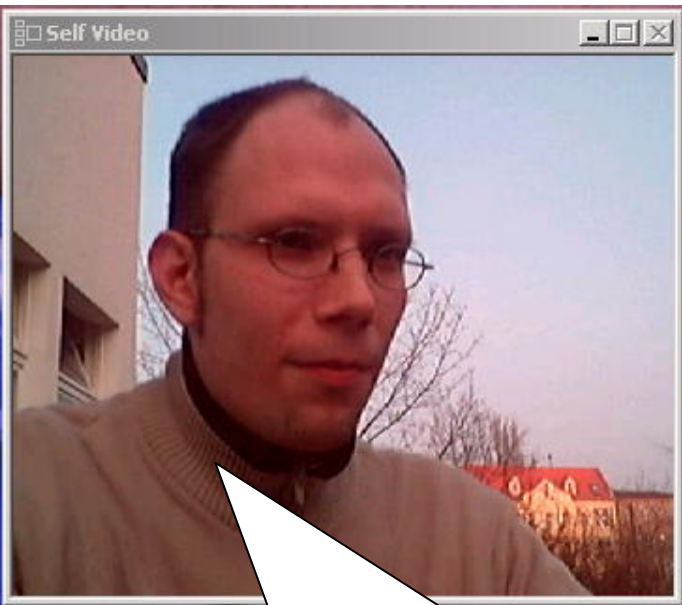
Connect Collaboration Properties View About

Icons: Home, Download, Video, Print, Info, Help

Name	Video	Audio	Quality	IP Address
radtk@fhtw-berlin.de	4 fps 136 kb/s			141.45.5.213

radtk@fhtw-berlin.de

Vielen Dank !



Haben Sie Fragen?