

# **Das Internet funktioniert – wozu brauchen wir da noch Netzwerkforschung?**

**Wolfgang Effelsberg**

**Universität Mannheim**

**28.11.2008**

# Thesen

Es gibt neue, schöne Theorien für Rechnernetze, die die Welt verändern können.

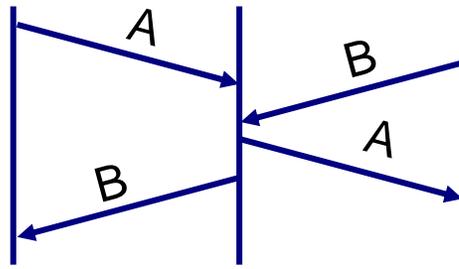
Es gibt viele praktische Gründe, die für eine radikal neue Netzarchitektur sprechen:

- Sicherheit
- Verlässlichkeit
- Mobile Systeme
- Das Internet der Dinge
- Heterogenität der Teilnetze
- neue Anwendungen (zum Beispiel Peer-to-Peer-Netze, IP TV)

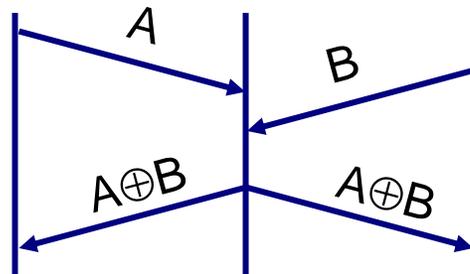
# Theorie: Network Coding

Gegeben zwei Kommunikationspartner, die über einen Dritten kommunizieren.

**Austausch heute:** vier Nachrichten



**Austausch mit Network Coding:** drei Nachrichten, eine davon per Broadcast



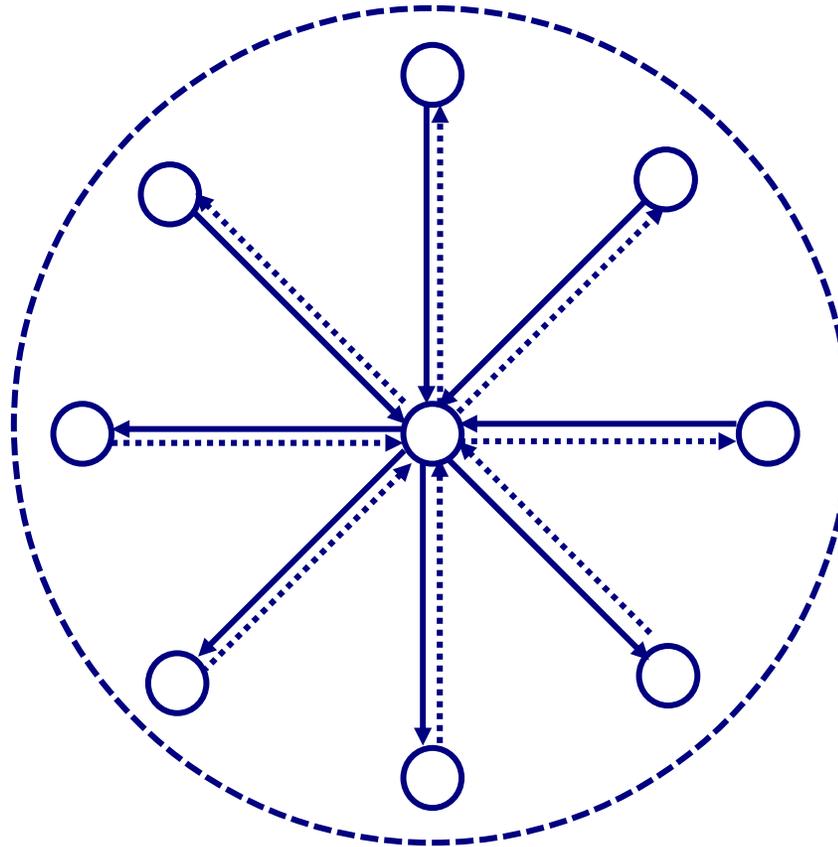
# Network Coding: Effizienzgewinn im „best case“



Im „best case“ geht der Effizienzgewinn gegen 2.

# Network Coding: Einsatz in Mobilfunknetzen

Acht Knoten kommunizieren über einen Access Point.



# Die praktische Seite: Wie begann es?

- Das Internet wurde entworfen
  - für stationäre Hosts
  - für die Zusammenarbeit in einer zuverlässigen und kooperativen Umgebung und nicht in einer feindlichen
  - für eine hohe Skalierbarkeit (für die frühen 80er Jahre!)
  - mit Ende-zu-Ende-Adressierung: IP-Adresse = Host-Id = „locator“
- Weder die Ziele noch die Annahmen treffen heute noch zu.

# Das dominierende Internet

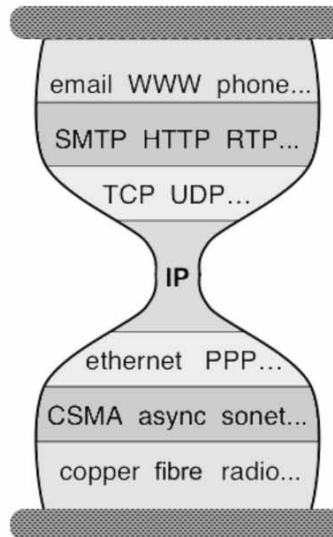
- Das Internet dringt in die meisten Gebiete der modernen Gesellschaft vor.
- Es verändert die Kommunikation, die soziale Interaktion, die Arbeit, das Leben...
- Es bringt viele neue Errungenschaften, aber auch neue Bedrohungen.
- Die Internet-Forschung leistet einen wichtigen Beitrag, um mit der Situation umzugehen.

# Was hat sich geändert?

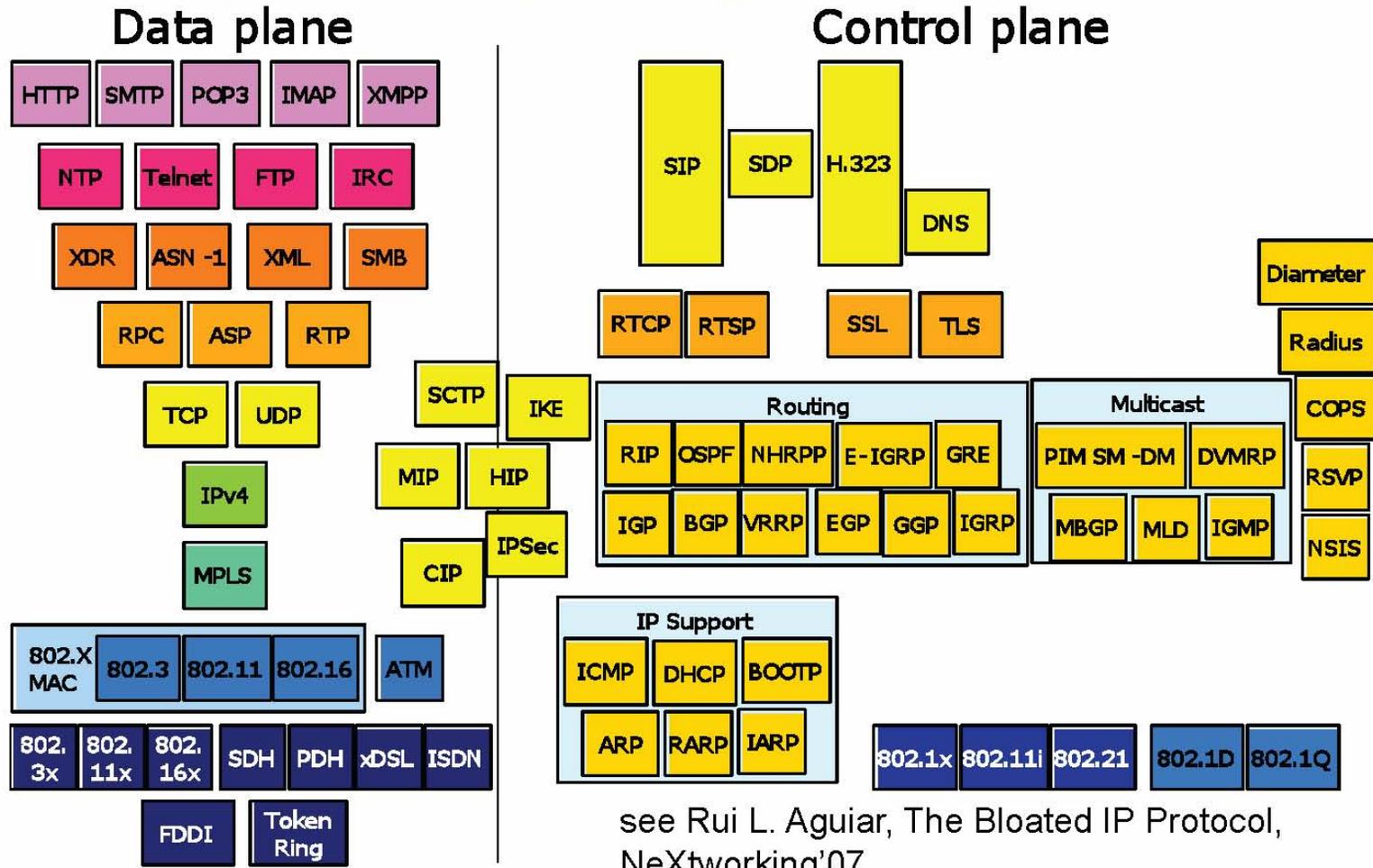
- Heute
  - sind sehr viele Terminals mobil.
  - bevölkern Kriminelle das Internet.
  - ist der Adressraum erschöpft.
  - ...

# Warum überlebt das Internet?

- Die grundlegende Idee ist den Konkurrenzansätzen deutlich überlegen:
  - Paketorientiert: bestens für den digitalen Datentransport geeignet
  - Sanduhr-Modell: eine sehr kleine, einfache Schicht in der Mitte
  - Nur zwei Transportprotokolle



# Nur die Datenebene hat die Form eines Stundenglases!



# Die seltsame Situation

- Es ist ein allgemeiner Konsens, dass das Internet verbessert werden muss.
- Aber es gibt keine gemeinsame Vision, **wie** dies geschehen soll: Es kann noch nicht einmal eine grobe Richtung ausgemacht werden.
- Konsequenz: ein breit angelegtes Herumsuchen anstelle von qualifizierter Forschung
  - USA: Bau des großen GENI-Spielplatzes ohne konkretes Ziel, die FIND-Initiative der NSF droht zu versagen
  - EU: Finanzierung vieler Projekte mit unterschiedlichen Ansätzen ohne nachhaltige Verbesserungen für alle
  - Deutschland: G-Lab -> Ralf Steinmetz
- Beliebte Diskussion: **Anpassung** oder **Neuaufbau**?

# Von Grund auf neu oder Anpassung des Bisherigen?

## Pro Anpassung

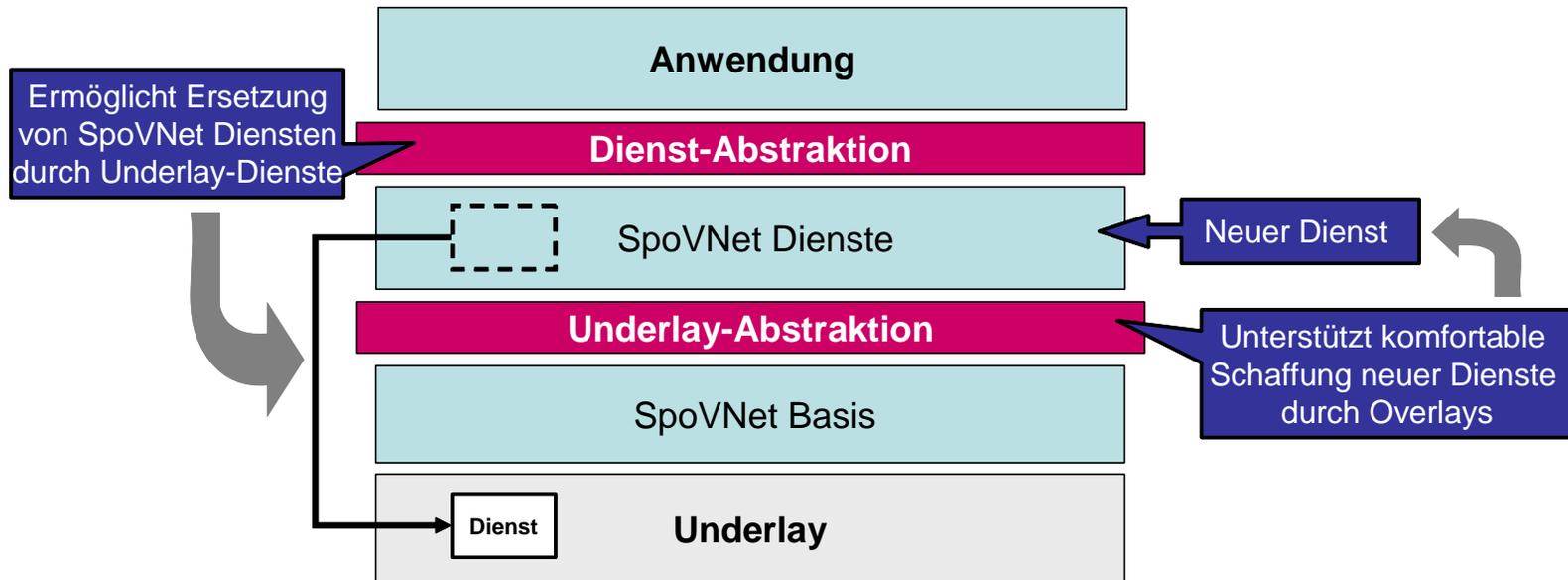
- So hat das Internet alle Konkurrenten überlebt und verdrängt.
- Es ist eine große Erfolgsstory.
- Das Vorhandene kann weiter leben.

## Kontra Anpassung

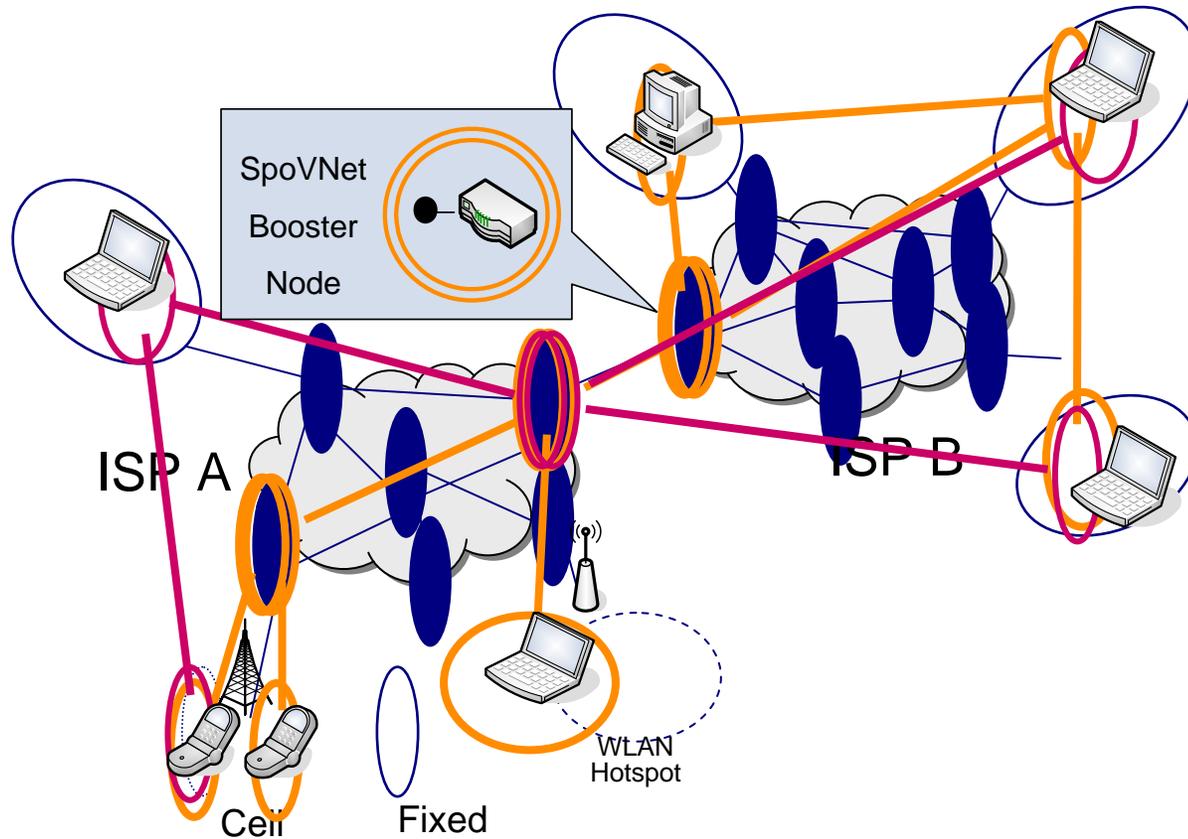
- Ein Neuanfang würde das Netzwerk deutlich vereinfachen
- Grundlegende Anforderungen (Sicherheit, Verlässlichkeit,..) können viel besser mit einem neuen, integrierten Ansatz erfüllt werden.
- Patches werden zunehmend kostenintensiv.
- Die Komplexität durch Anpassung wird schneller ansteigen als der Nutzen.

# Anpassung durch Overlay-Netzwerke

Beispiel: SpoVNet (Spontane Virtuelle Netze)



# Heterogenität in SpoVNet



# We have come a long way

- 1984: Die Protokolle von ISO/OSI
- IBM SNA und LU 6.2: Konvergenz zu ISO/OSI?
- Remote Database Access
- ...

# Fazit

- Das heutige Internet ist dringend überholungsbedürftig.
- Wir stehen vor großen Herausforderungen.
- Netzwerkforschung ist spannend wie eh und je.
- Vielen Dank, lieber Günter, dass du mir den Weg in die Netzwerkforschung gewiesen hast!