

Vorlesung Computernetze

Prof. Dr. Lars Wolf
Sommersemester 2025

Organisatorisches

Überblick

- Organisation der Veranstaltung
- Prüfungen
- Motivation & Ziele
- Inhaltsüberblick
- Literatur
- Unterrichtsmaterialien
- Und nach dieser Veranstaltung??

Organisation der Veranstaltung

Lehrveranstaltung: 3-4 Stunden / Woche (2 V, 1-2 Ü)

- Vorlesung: Do 09:45 – 11:15 Uhr, Dozent: Lars Wolf
 - zur Vermittlung theoretischer Grundlagen
- Übungen: Do 11:30 – 13:00 Uhr, Dozent: Fynn Schulze
 - zur Wiederholung, für praktische Aspekte und Umsetzung

Präsenz: im SN19.1

- Nutzung von Laptops, Tablets, ... in oberen Reihen

Online: via BigBlueButton

- Zusätzliches Angebot: Präsenz priorisiert bspw. bei technischen Problemen

Fragen: sind willkommen

Infos zur Lehrveranstaltung

- Webseite:
 - <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ss25/cn1/>
- Mailing-Liste
 - cn1@ibr.cs.tu-bs.de
 - Bitte dort registrieren

Übung

- Erste Übung: 10.4.2025
- Bearbeitung der Aufgabenblätter ist zwar freiwillig, wird aber dringend empfohlen!
- Folien zum Download, keine Lösungsblätter
- Übung ist eine interaktive Veranstaltung!
- Fragen, Wünsche, Anregungen und Kritik:
 - In der Übung
 - Per Email an <f.schulze@ibr.cs.tu-bs.de>
 - Nach Terminvereinbarung im persönlichen Gespräch

Prüfung

- Klausur
 - *Voraussichtlich am Montag, 18. August 2025*
Bearbeitungsdauer 90 Minuten, ohne Hilfsmittel
 - Wiederholungsklausur am Ende des Wintersemesters
- Einige Gründe für's Nichtbestehen ☹
 - Unterschätzen des Stoffs
 - Mangelnde Mitarbeit während des Semesters
 - Mangelnde Vorbereitung vor der Klausur
 - Bspw. nur Übungsaufgaben
(Vorlesungsstoff ist auch prüfungsrelevant)
- Alle Studiengänge sind bei guten und bei schlechten Ergebnissen vertreten

Studiengänge

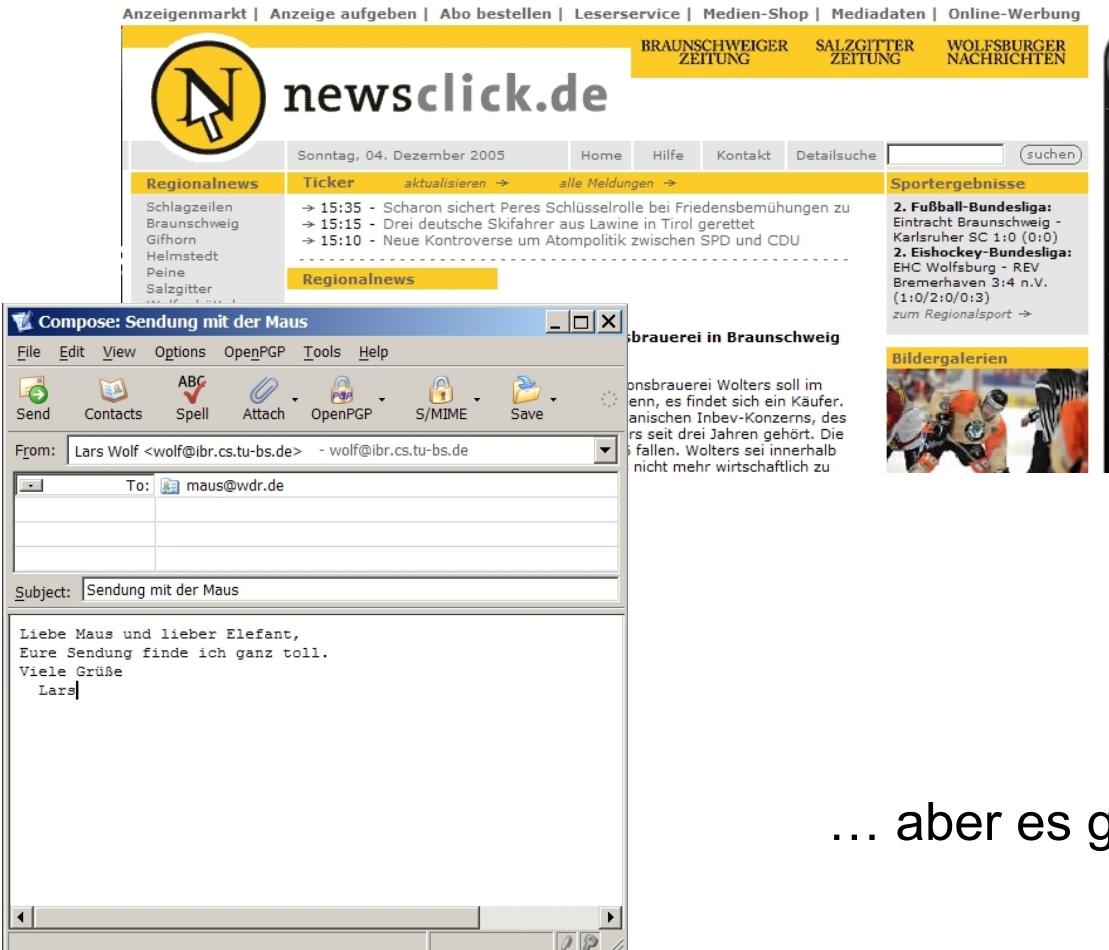
- Computernetze ist Pflicht in verschiedenen Studiengängen
- Daher sind Studierende verschiedener Richtungen und mit verschiedenen Vorkenntnissen hier vertreten wie
 - Informatik
 - Informations-Systemtechnik
 - Wirtschaftsinformatik
 - Medienwissenschaften
 - Verkehrsingenieurwesen
 - Mathematik
 - Elektrotechnik und Informationstechnik
- Und aus verschiedenen Semestern (1, 2, 3, 4)

Warum eine Pflichtveranstaltung?

- Sehr viele (technische) Geräte beinhalten Rechner
 - Viele solcher Geräte können heutzutage kommunizieren (bspw. via Internet), zukünftig werden es alle können
 - Informationsbereitstellung und Informationsnutzung stark von digitalen Medien geprägt
- Grundlegendes Verständnis von Kommunikationssystemen wie dem Internet wichtig, um Informationsangebote, Dienstleistungen, Geräte, ... gut gestalten und bewerten zu können

Internet-basierte Systeme

WWW



Email

Für viele
Menschen seit
einigen Jahren
wichtiger als
Radio, TV,
Zeitung, ...

... aber es gibt noch viel mehr ...

Internet-basierte Systeme (2)



IP picture frame
<http://www.ceiva.com/>



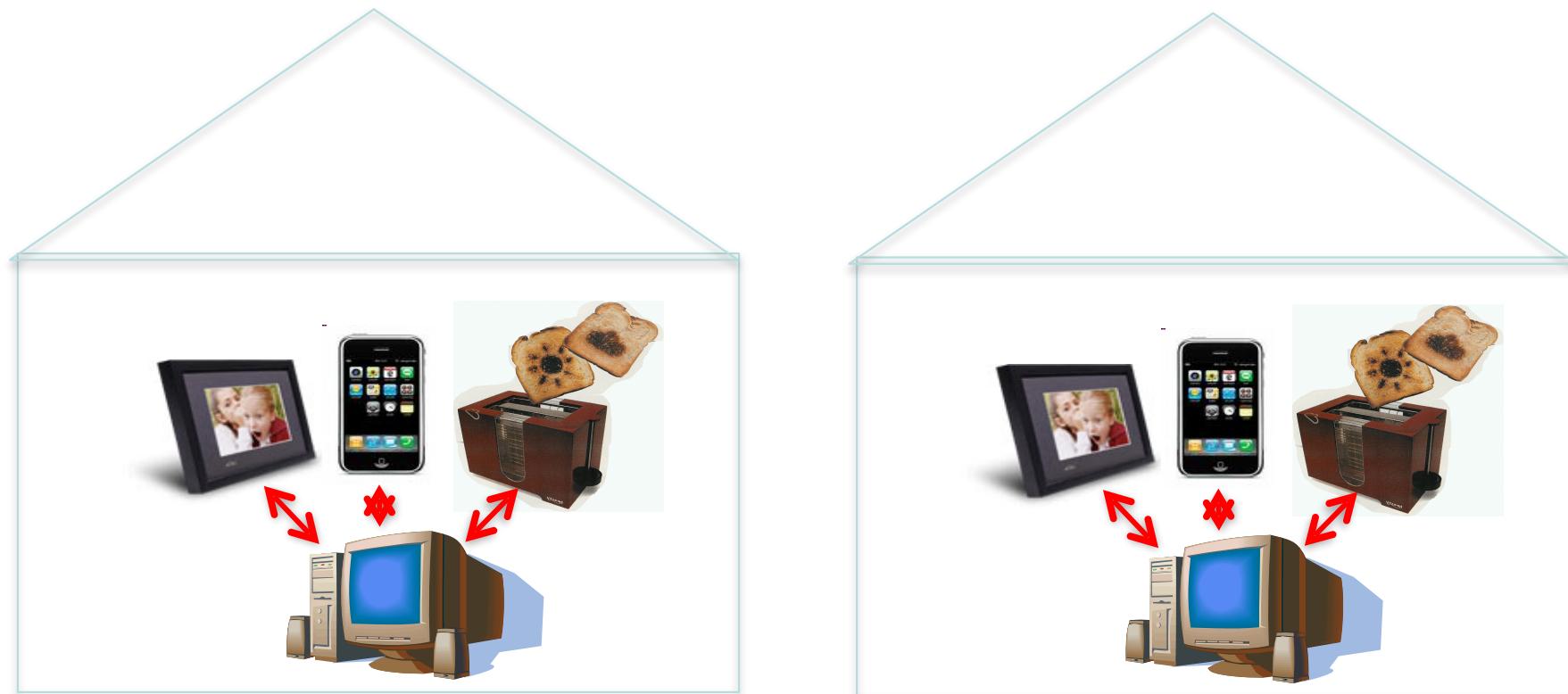
Web-enabled toaster +
weather forecaster



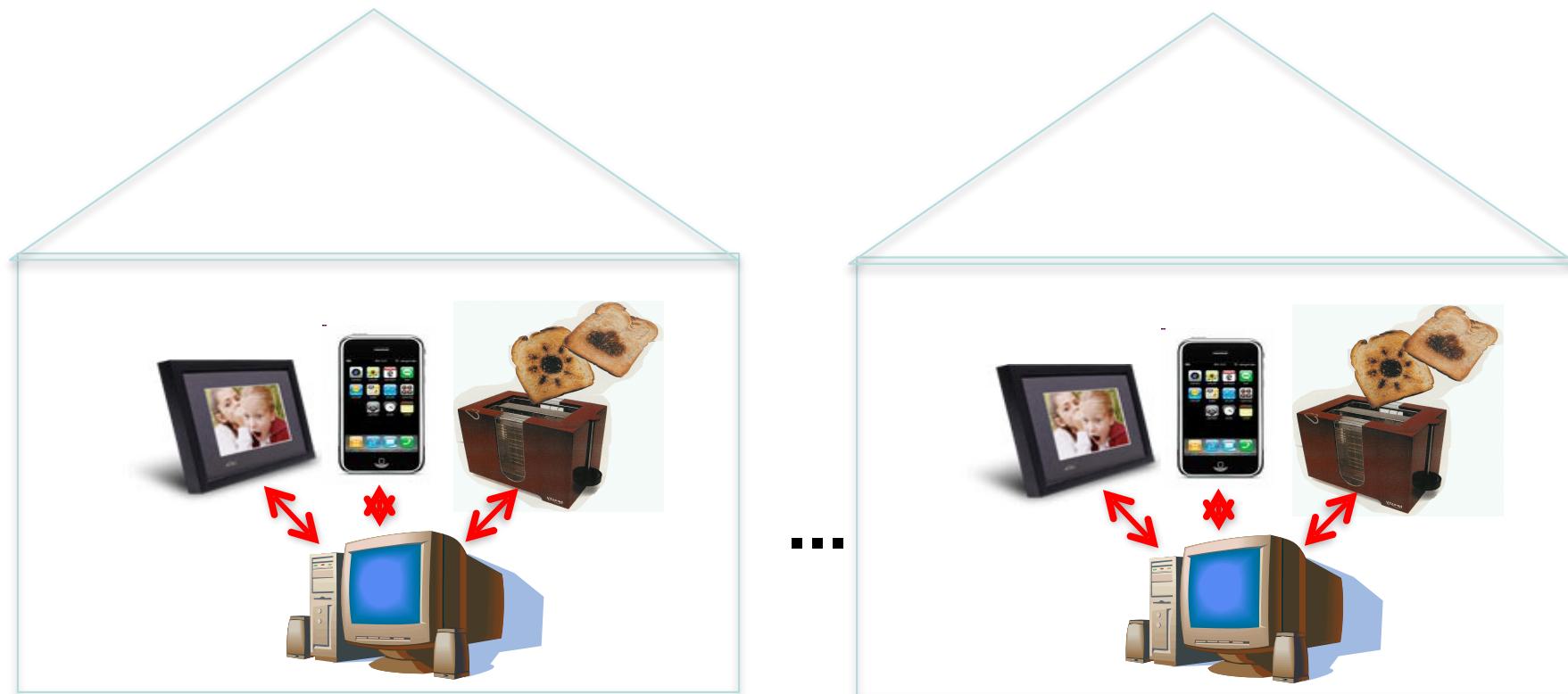
Internet-Struktur: Netze von Netzen



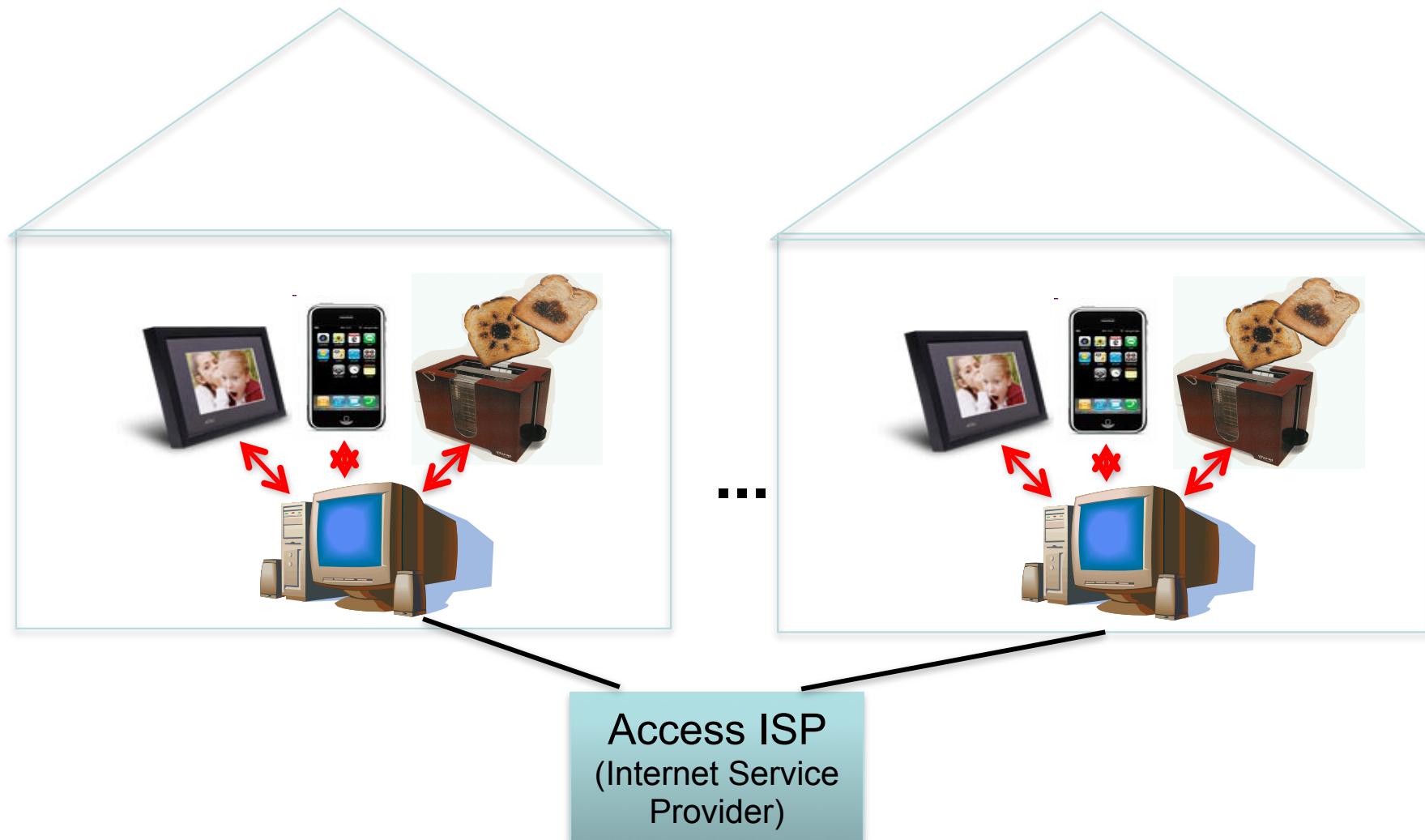
Internet-Struktur: Netze von Netzen



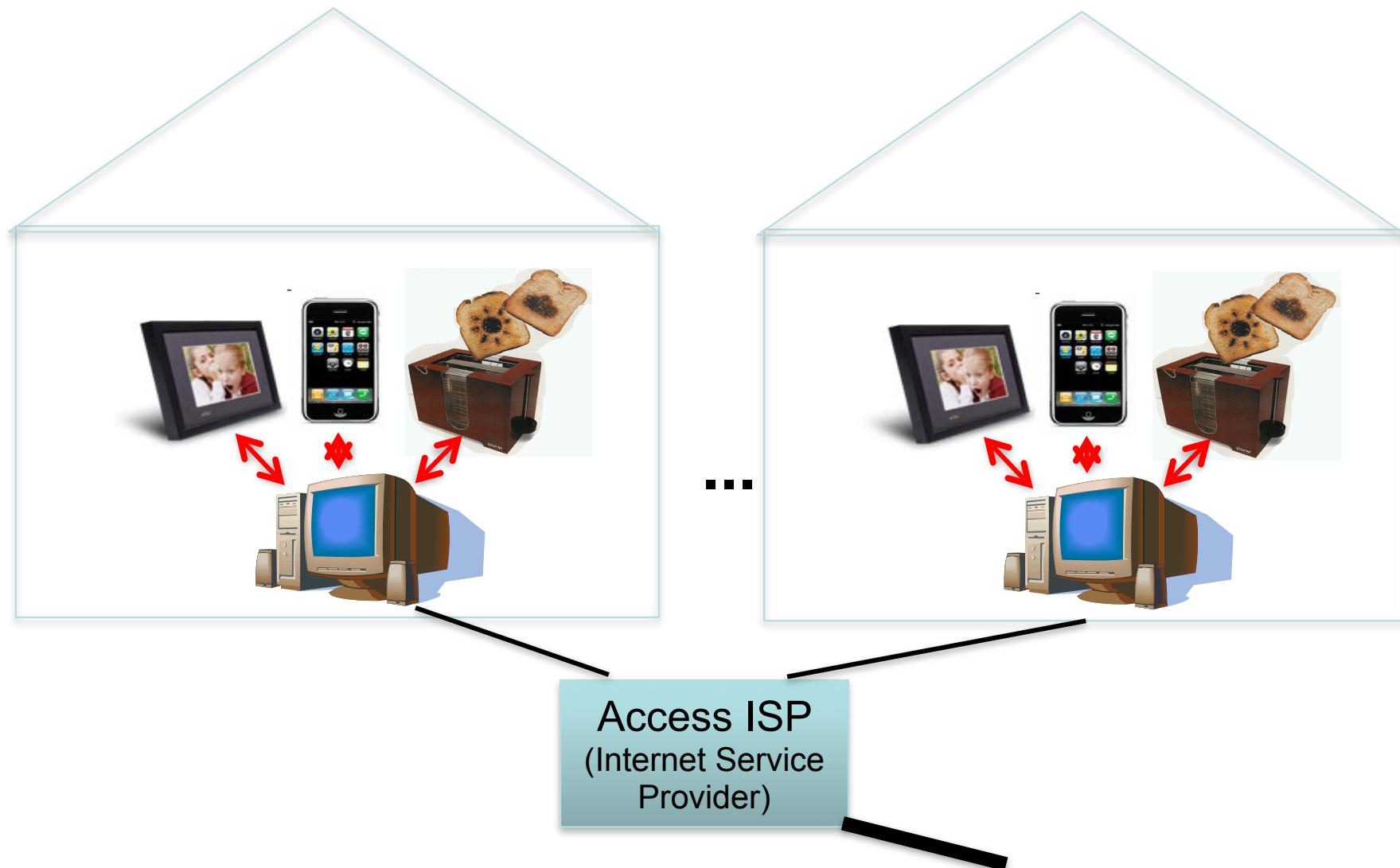
Internet-Struktur: Netze von Netzen



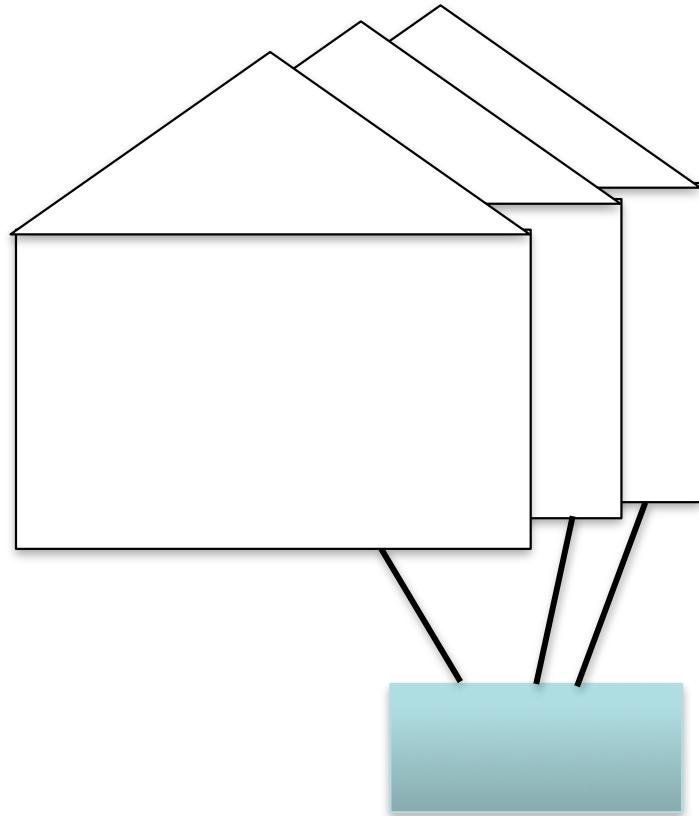
Internet-Struktur: Netze von Netzen



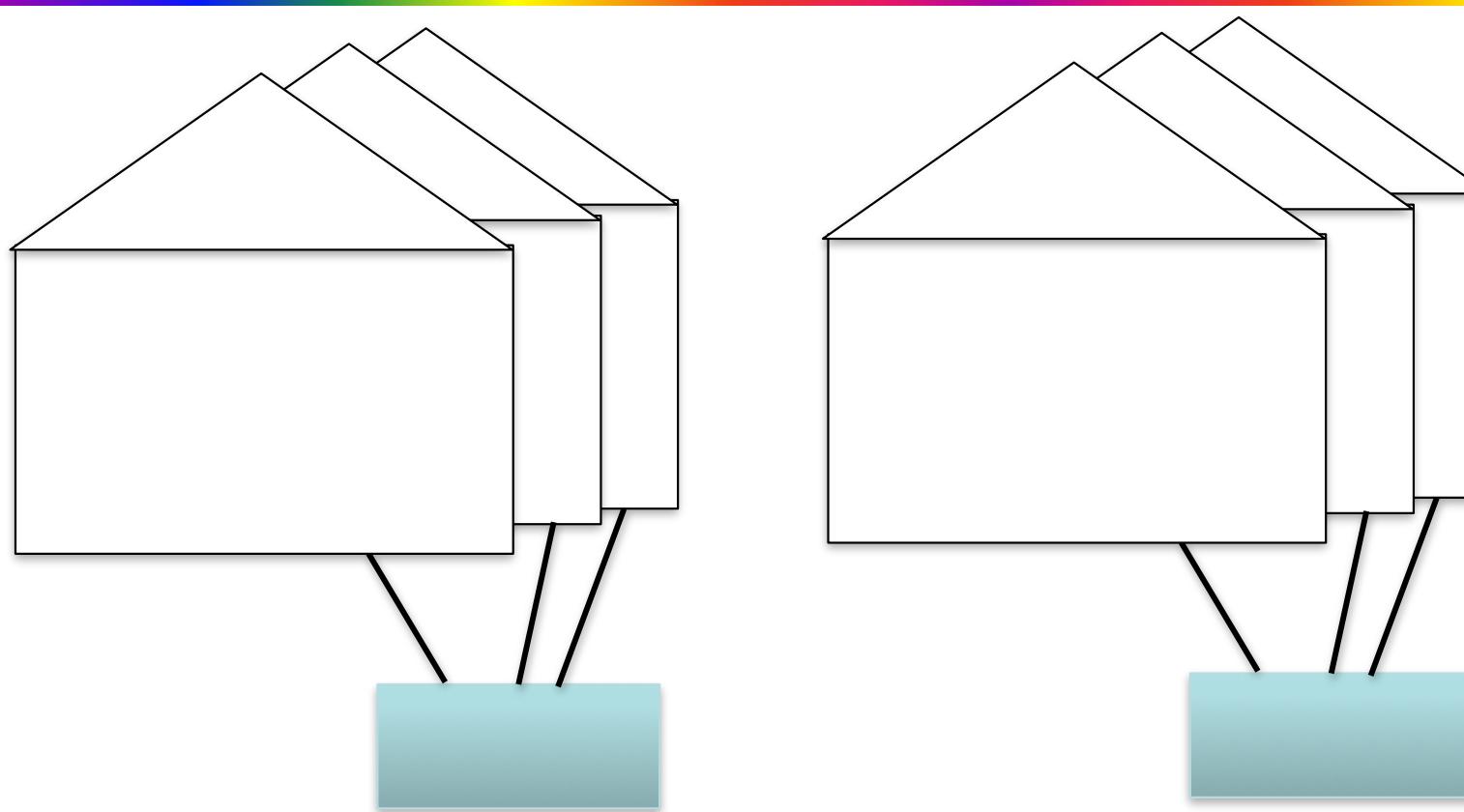
Internet-Struktur: Netze von Netzen



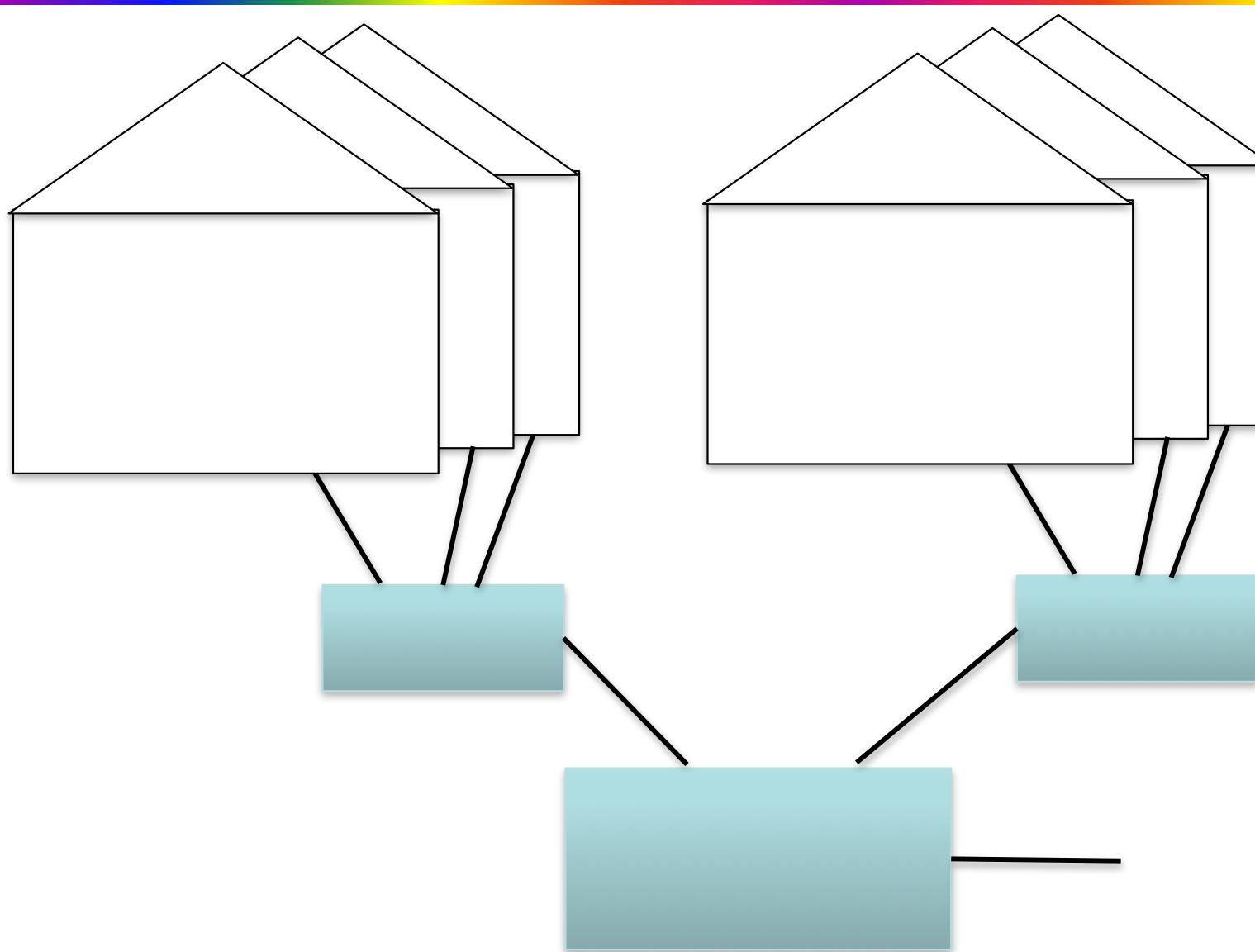
Internet-Struktur: Netze von Netzen



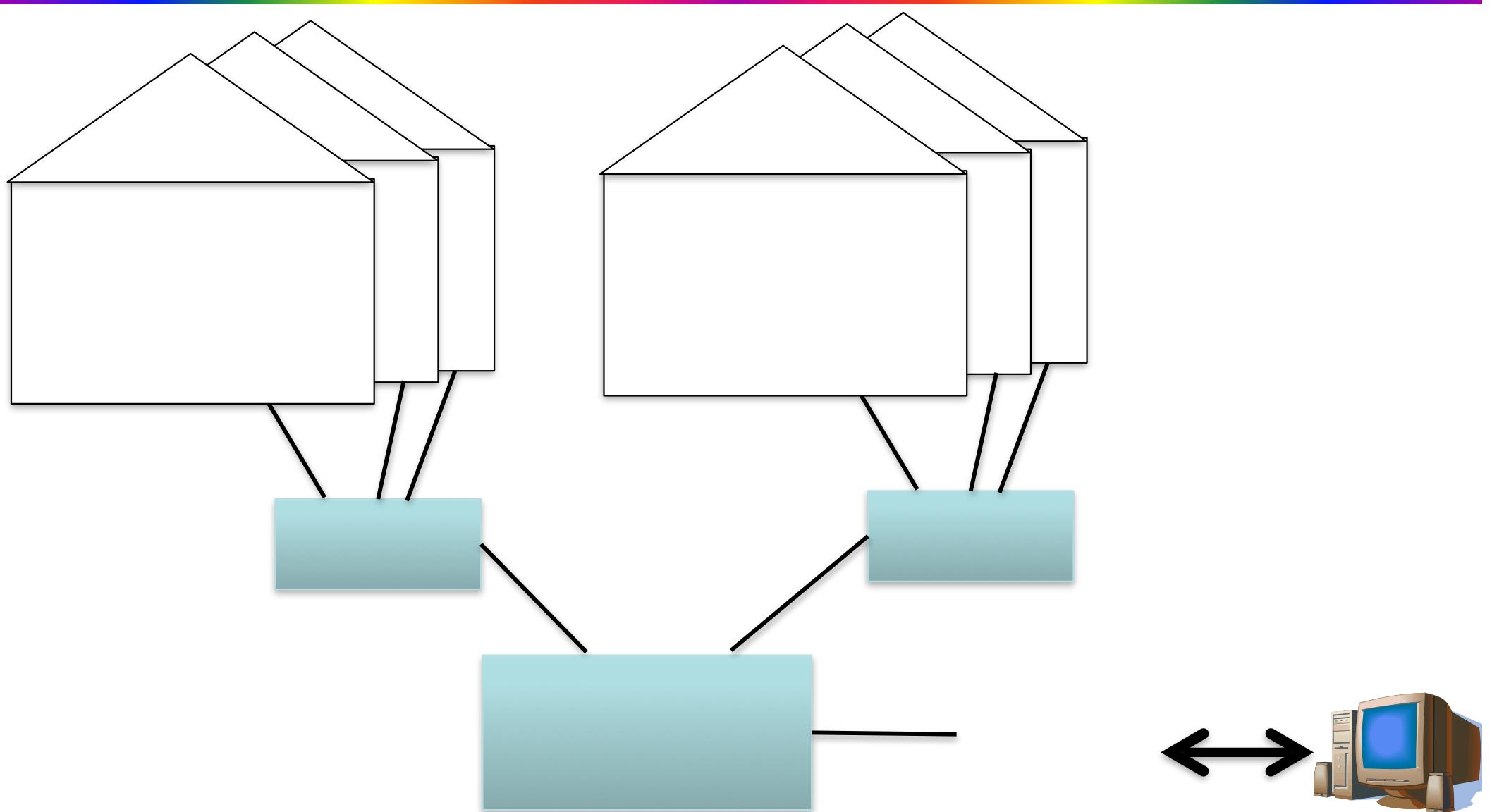
Internet-Struktur: Netze von Netzen



Internet-Struktur: Netze von Netzen

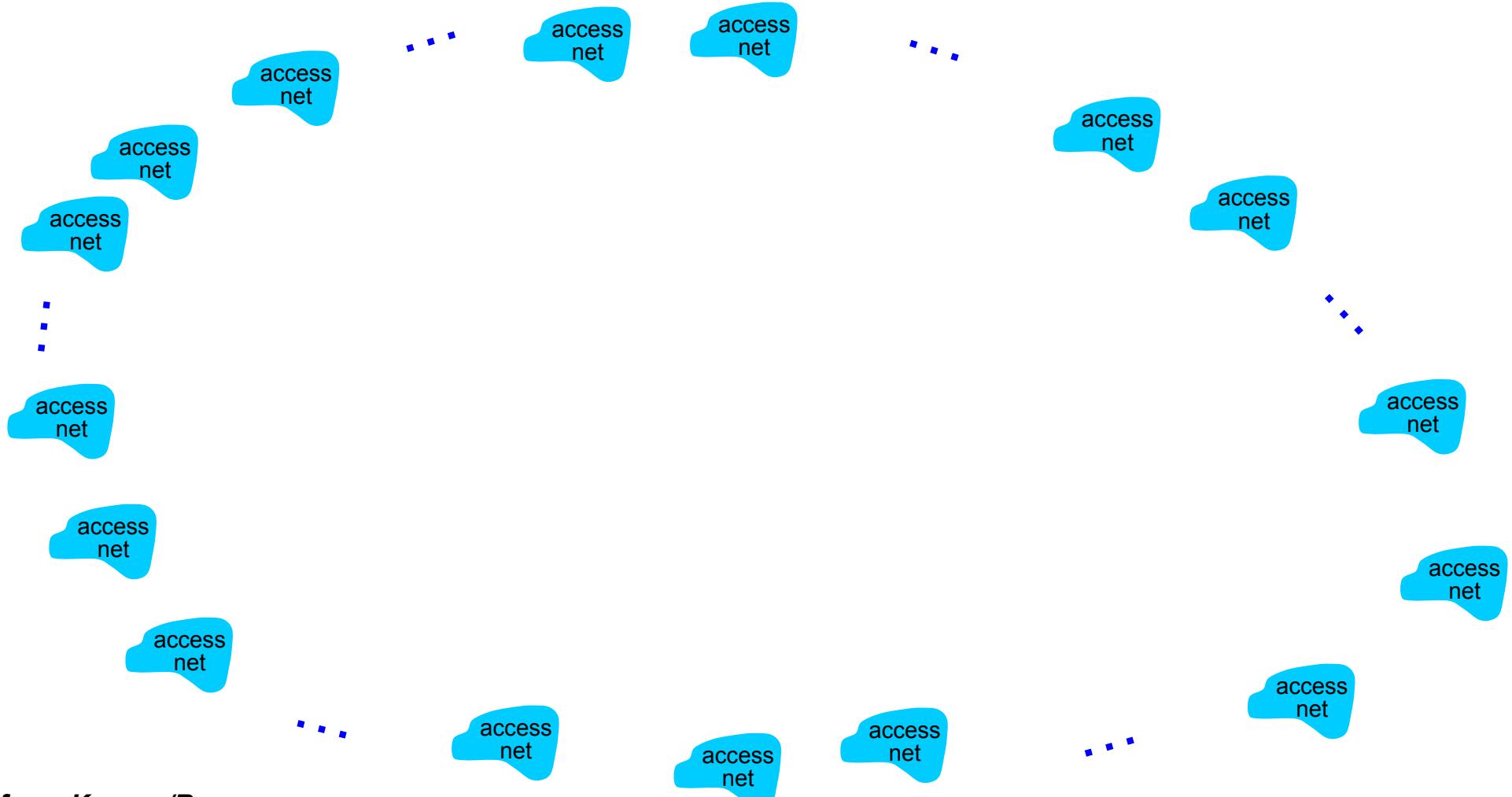


Internet-Struktur: Netze von Netzen



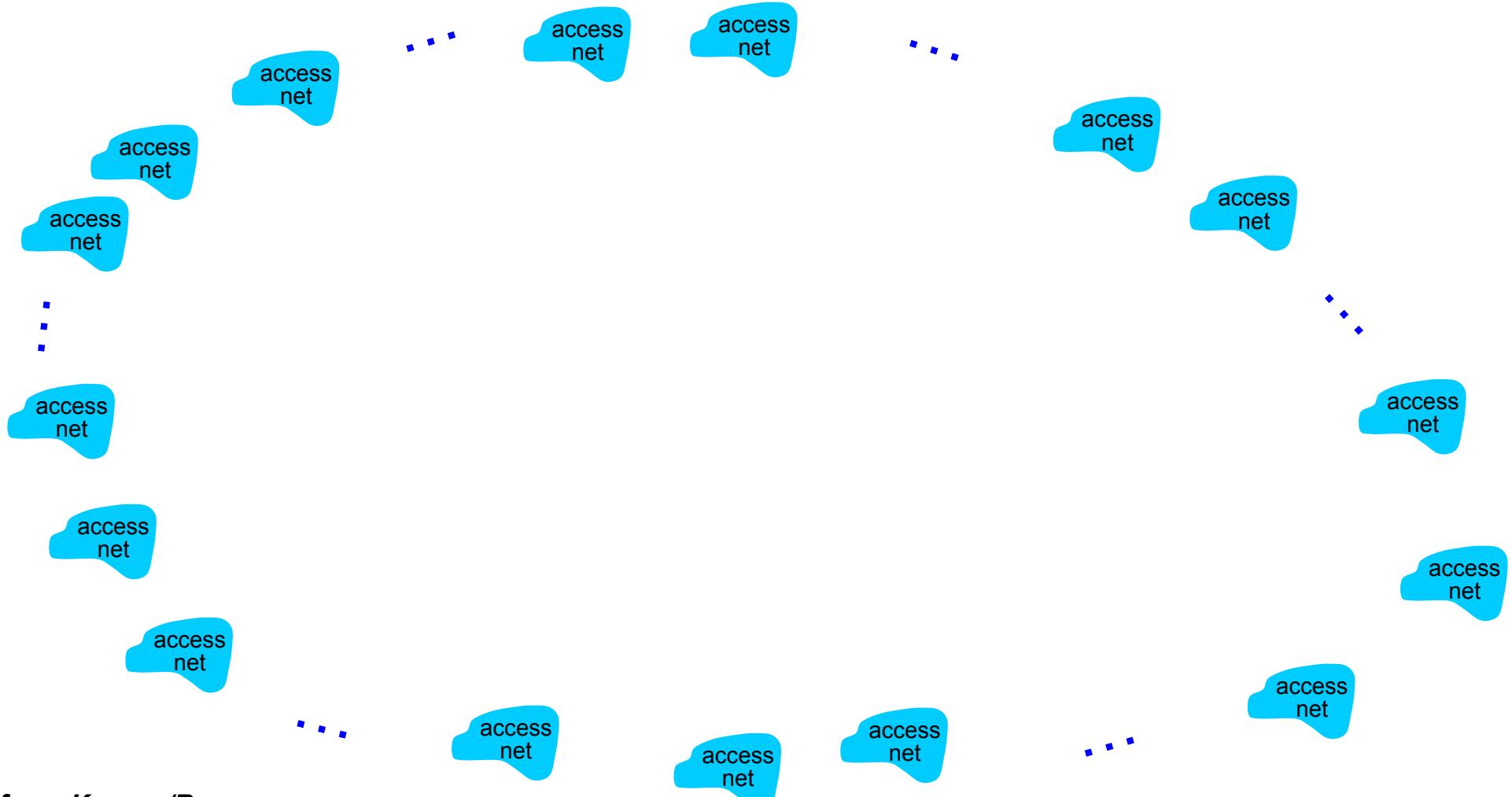
Internet-Struktur: Netze von Netzen

Wie werden alle diese Zugangsnetze miteinander verbunden?



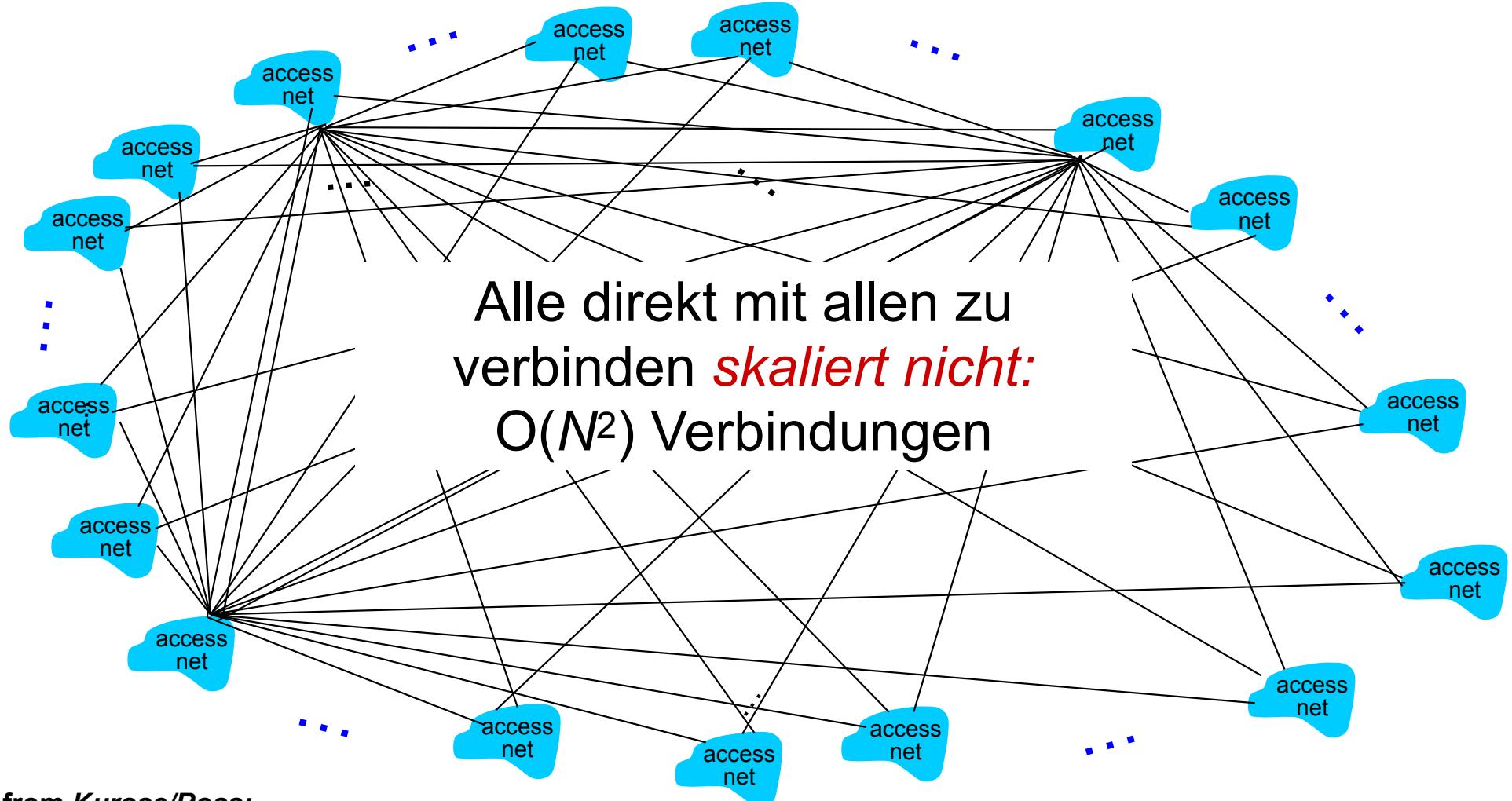
Internet-Struktur: Netze von Netzen

Verbinde jedes Zugangsnetz mit jedem anderen?

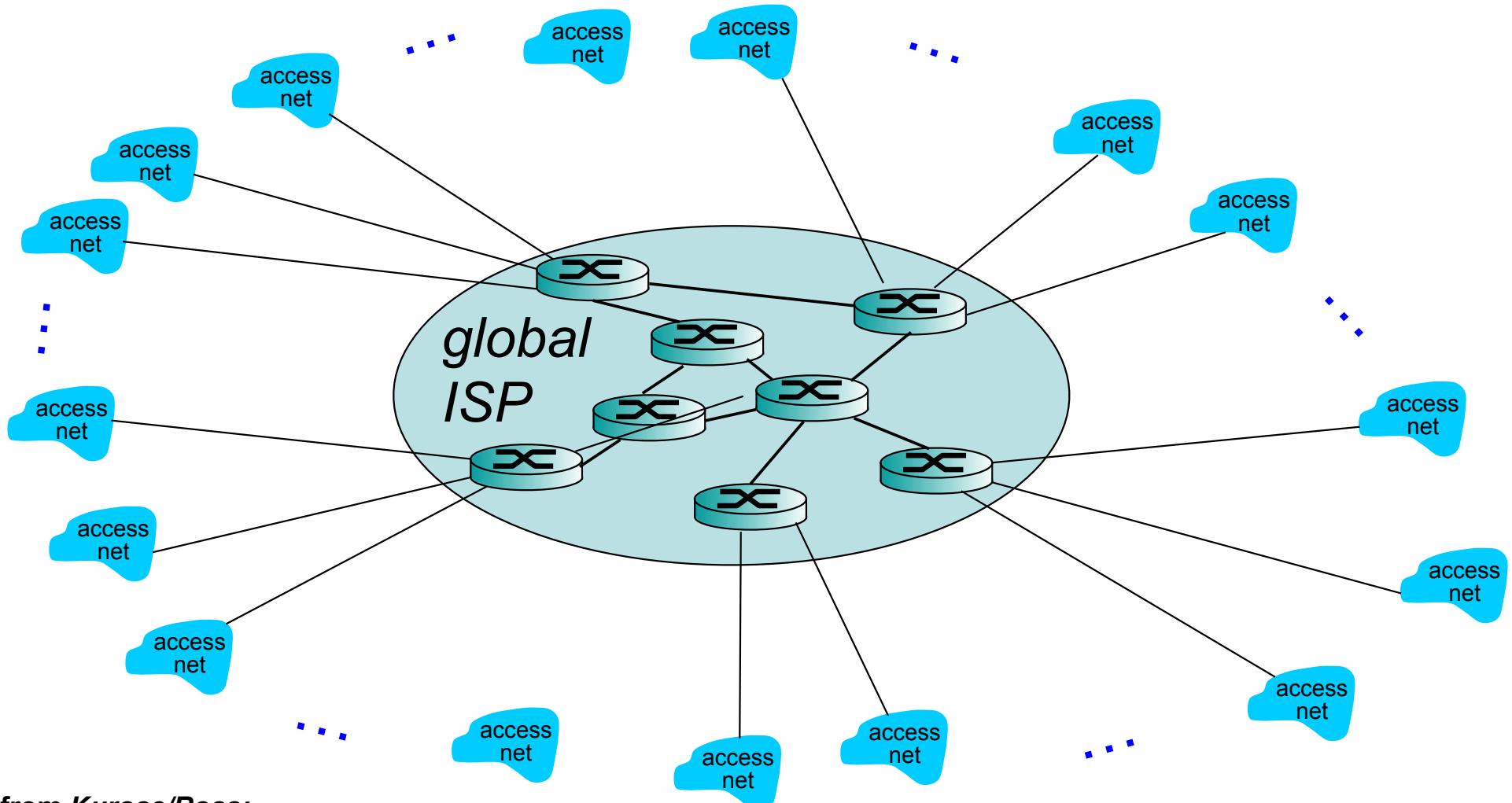


Internet-Struktur: Netze von Netzen

Verbinde jedes Zugangsnetz mit jedem anderen?



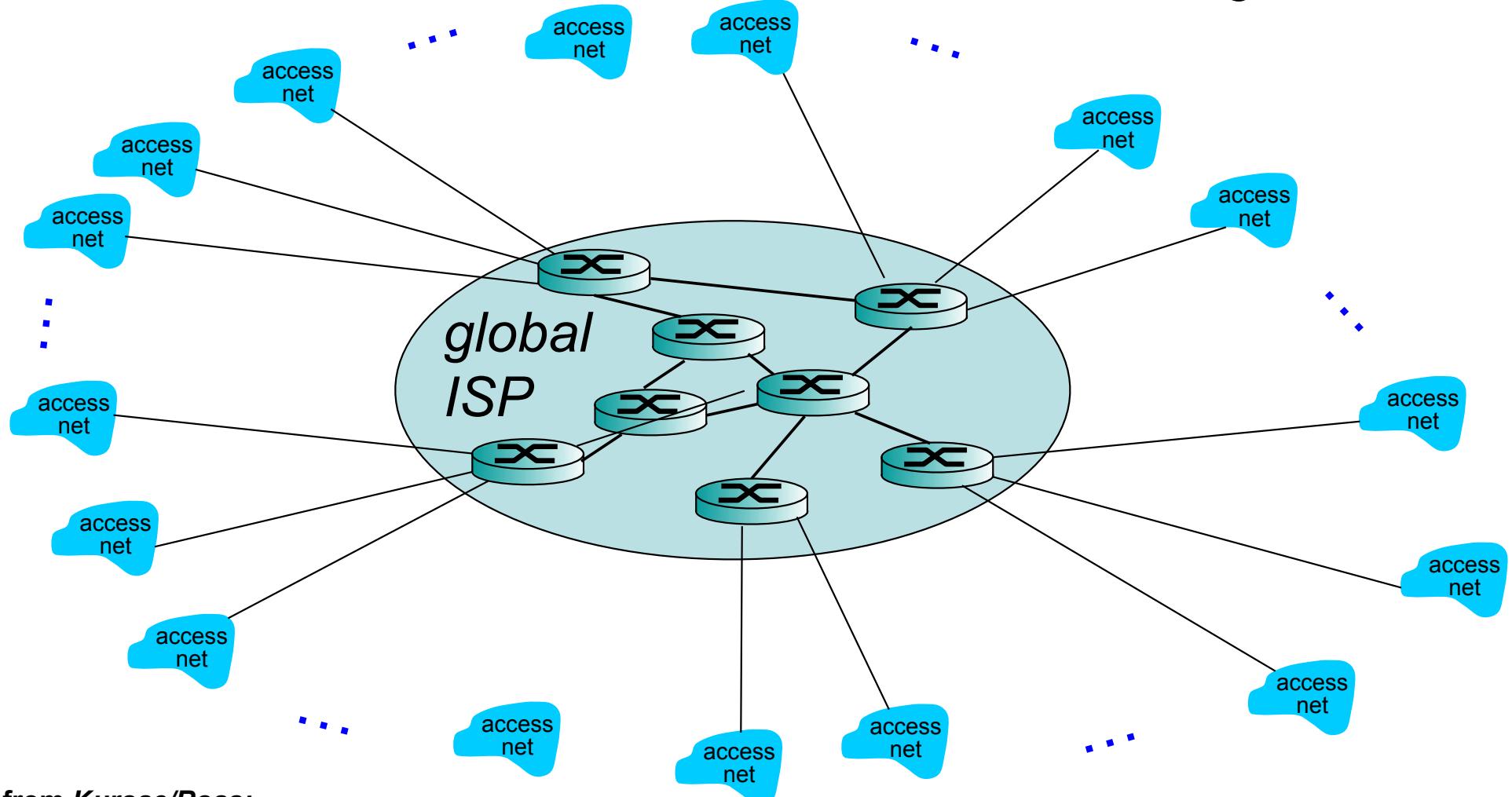
Internet-Struktur: Netze von Netzen



Internet-Struktur: Netze von Netzen

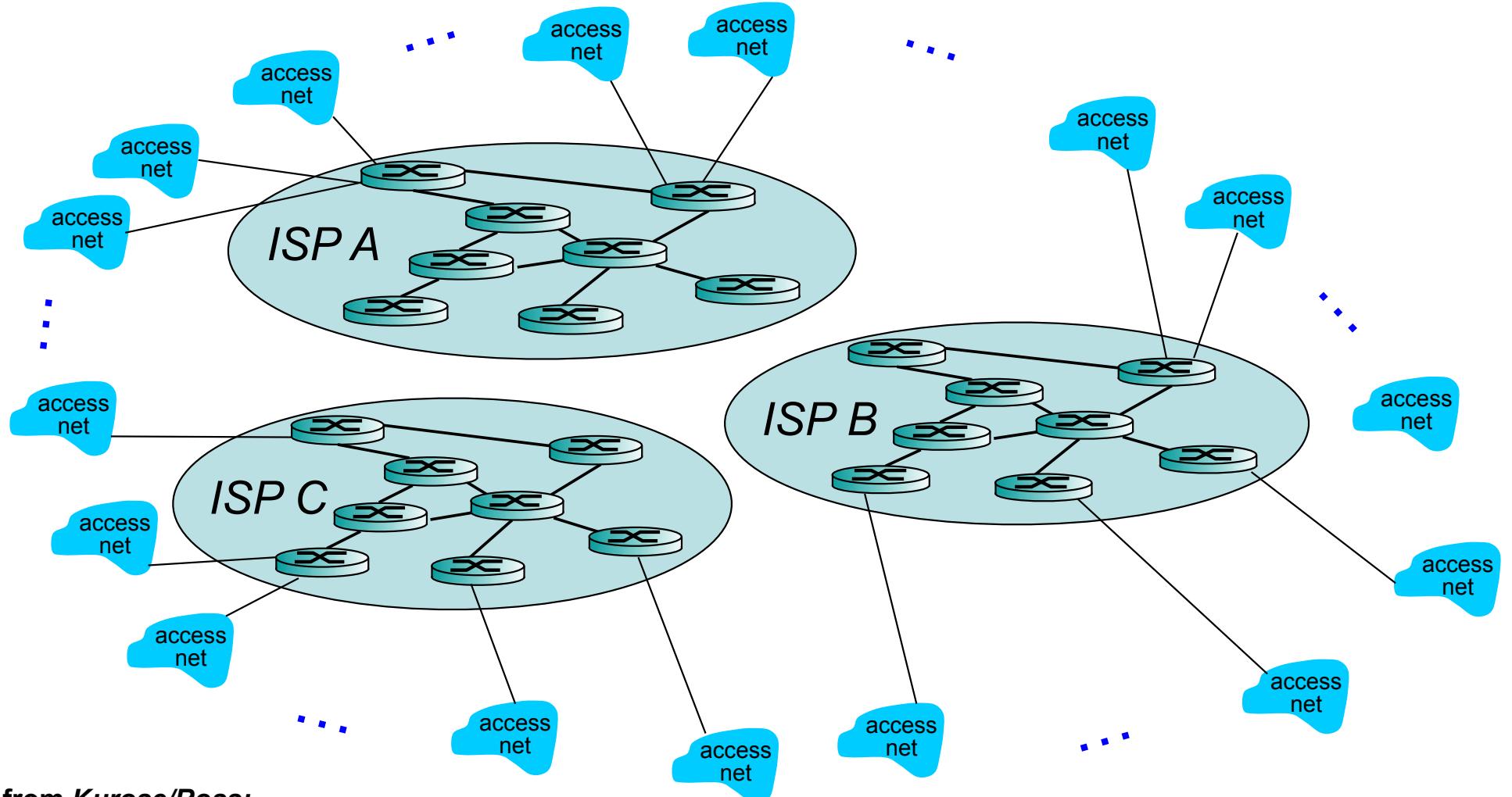
Verbinde jedes Zugangsnetz mit einem globalen Transit-ISP?

Kunden / Anbieter Verhältnis → Geschäftsmodelle, Verträge, ...



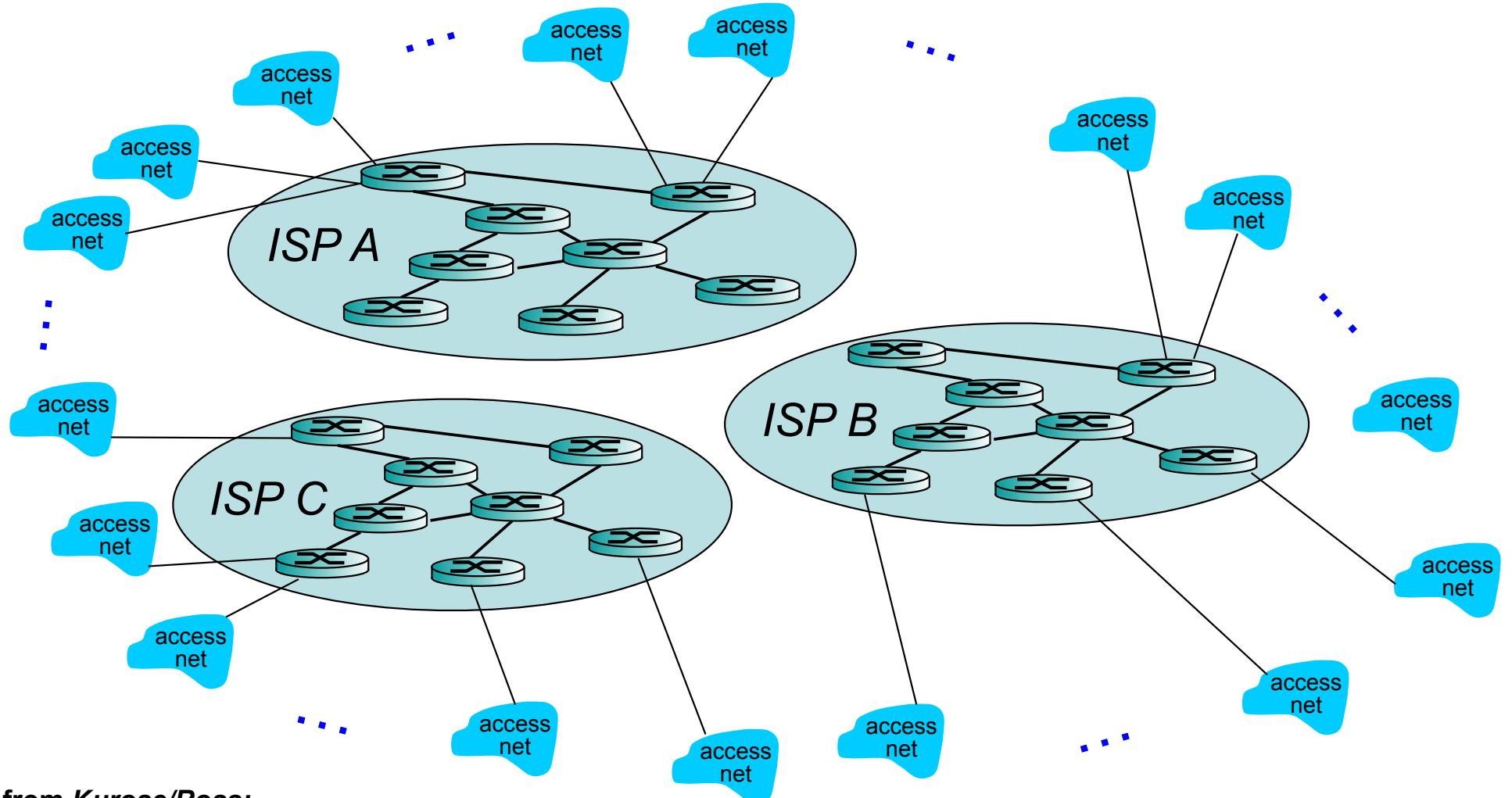
Internet-Struktur: Netze von Netzen

Attraktives Geschäft? → Wettbewerb



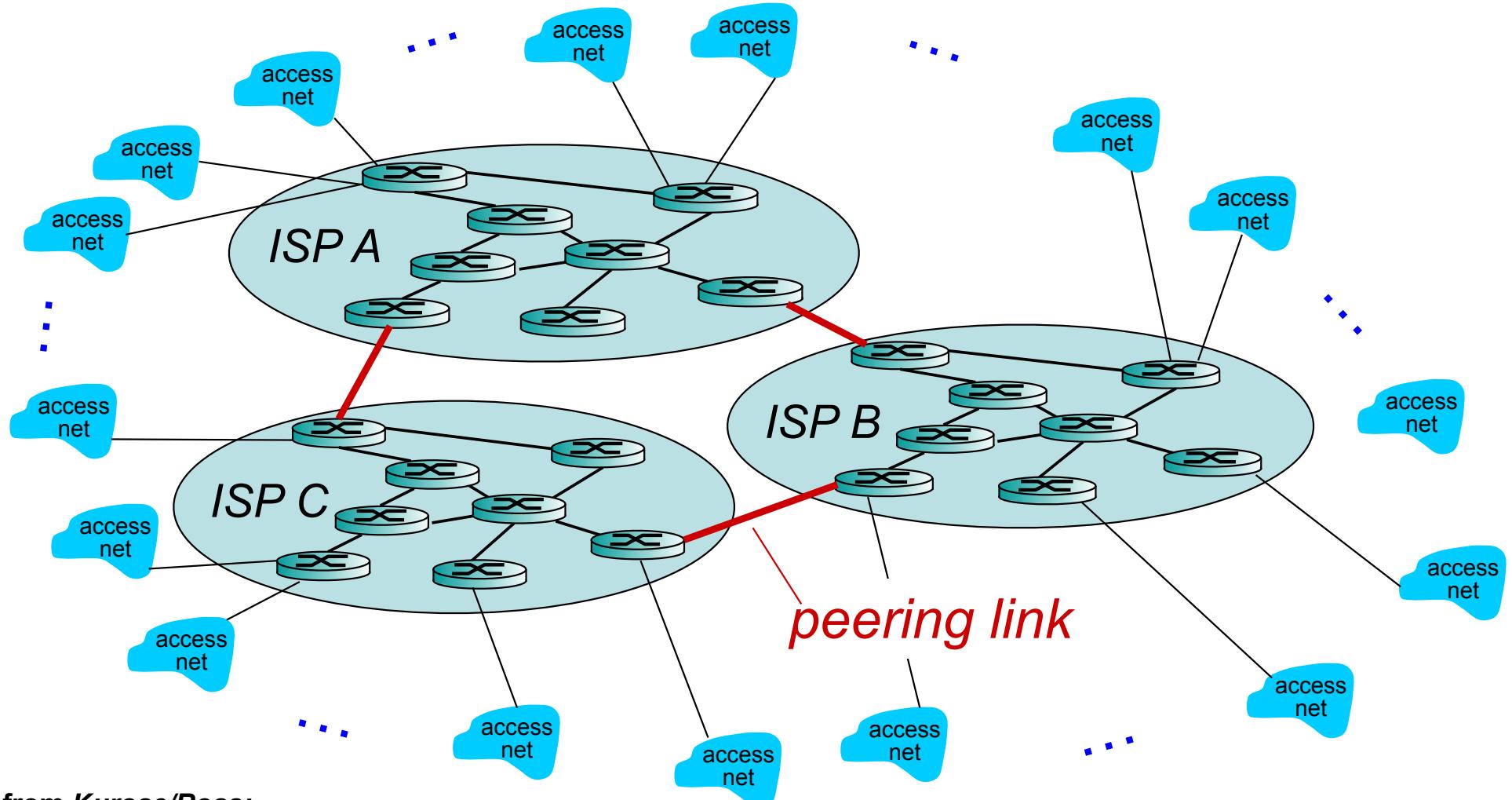
Internet-Struktur: Netze von Netzen

Attraktives Geschäft? → Wettbewerb
→ Wettbewerber müssen miteinander verbunden werden



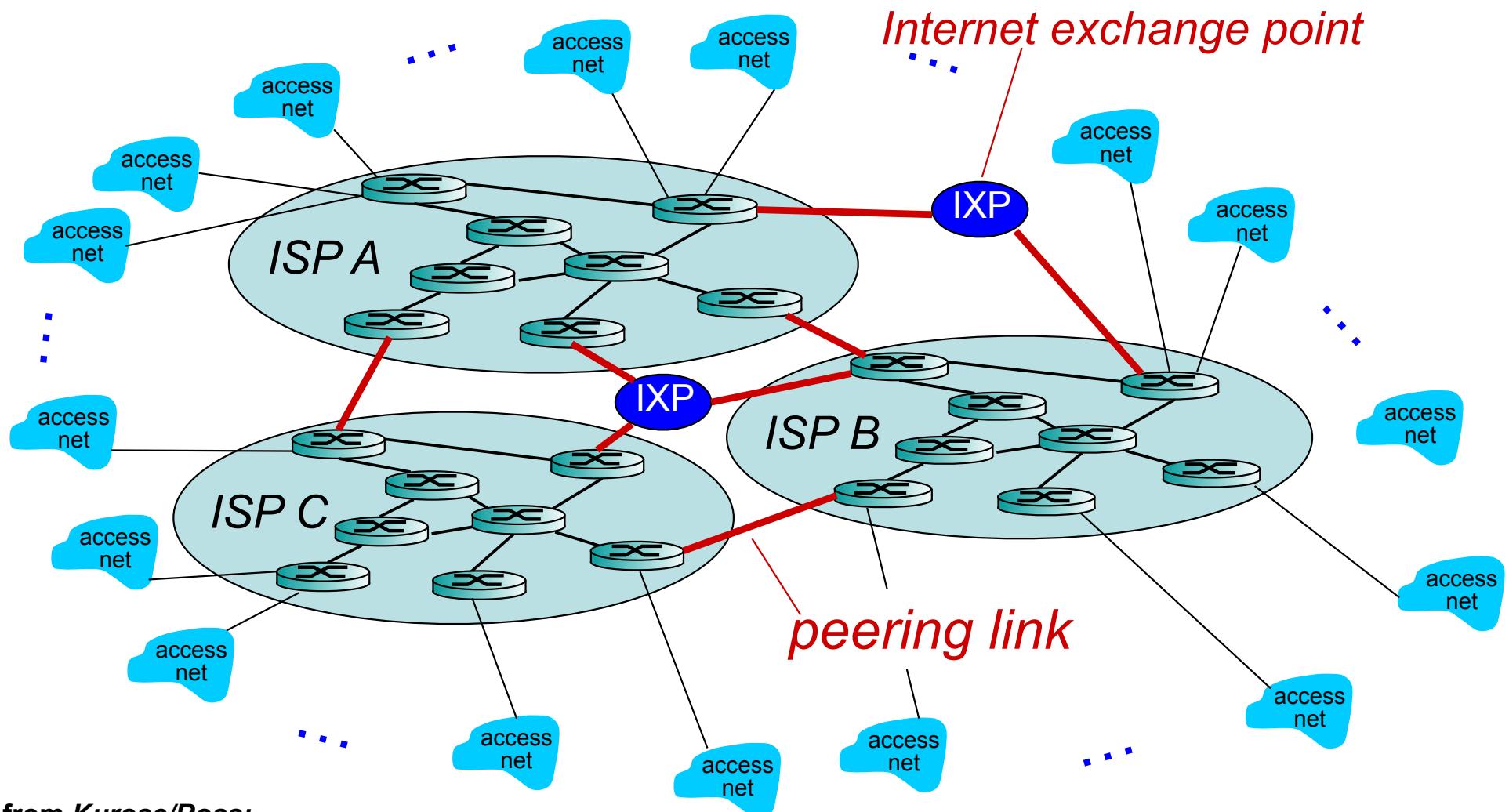
Internet-Struktur: Netze von Netzen

Attraktives Geschäft? → Wettbewerb
→ Wettbewerber müssen miteinander verbunden werden



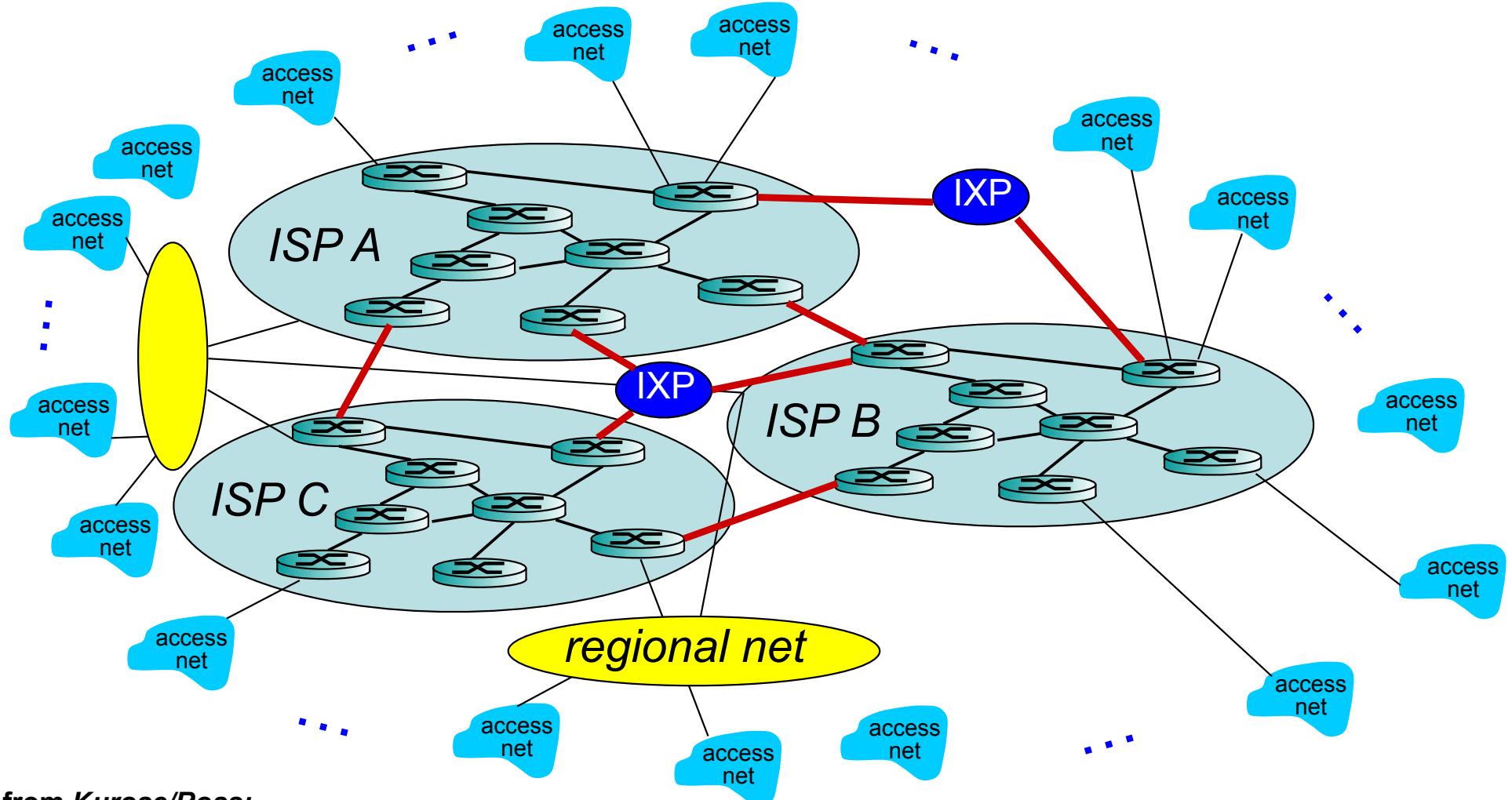
Internet-Struktur: Netze von Netzen

Attraktives Geschäft? → Wettbewerb
→ Wettbewerber müssen miteinander verbunden werden



Internet-Struktur: Netze von Netzen

... und regionale Netze könnten entstehen, um Zugangsnetze an große ISPs anzuschliessen



Internet-Nutzung



Wie kommt der Wetterbericht auf's Toast?

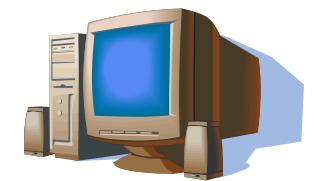
Internet-Nutzung

Wie kommt der Wetterbericht auf's Toast?



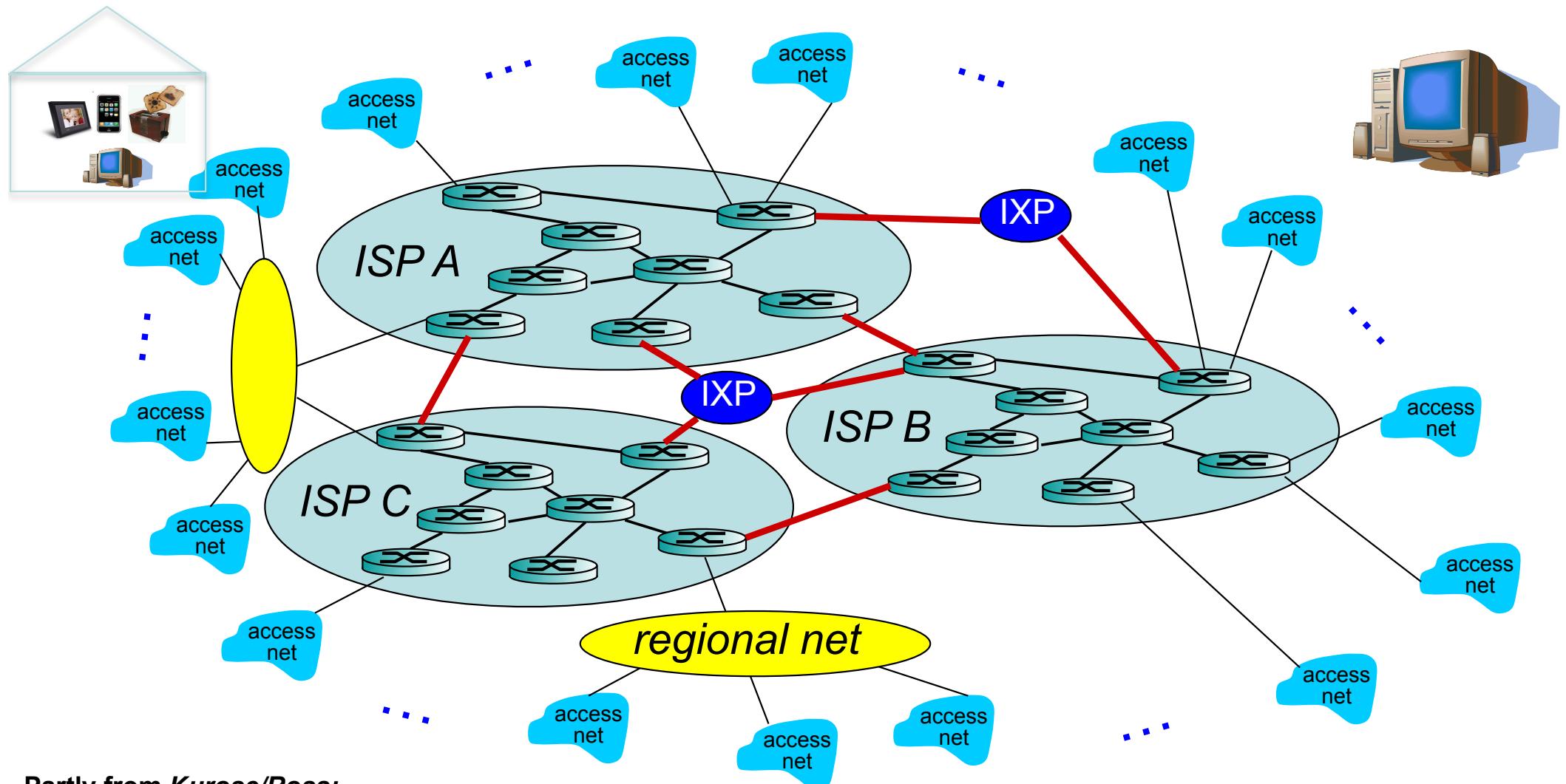
Internet-Nutzung

Wie kommt der Wetterbericht auf's Toast?



Internet-Nutzung

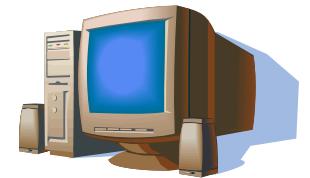
Wie kommt der Wetterbericht auf's Toast?



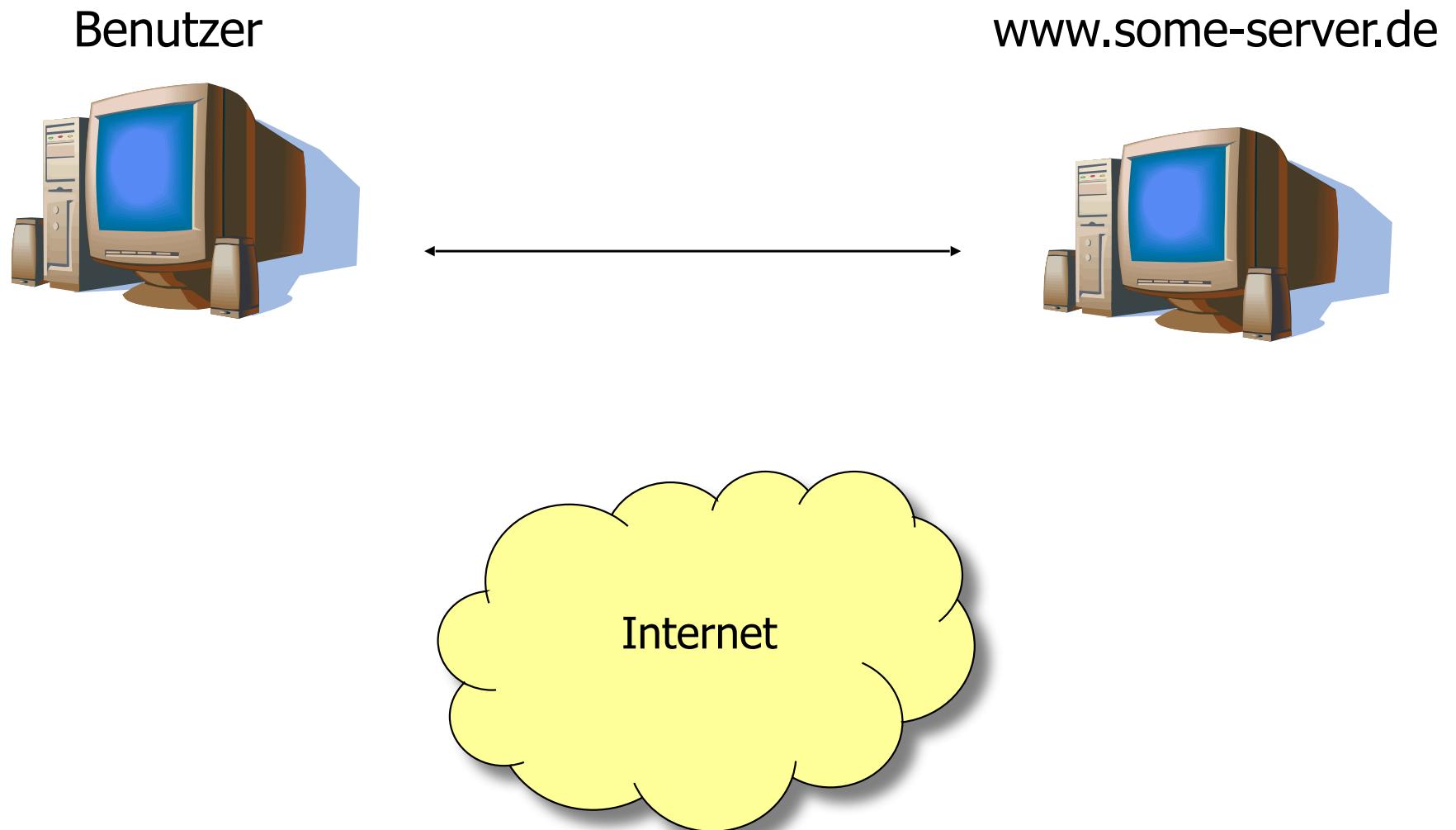
Internet-Nutzung

Wie kommt der Wetterbericht auf's Toast?

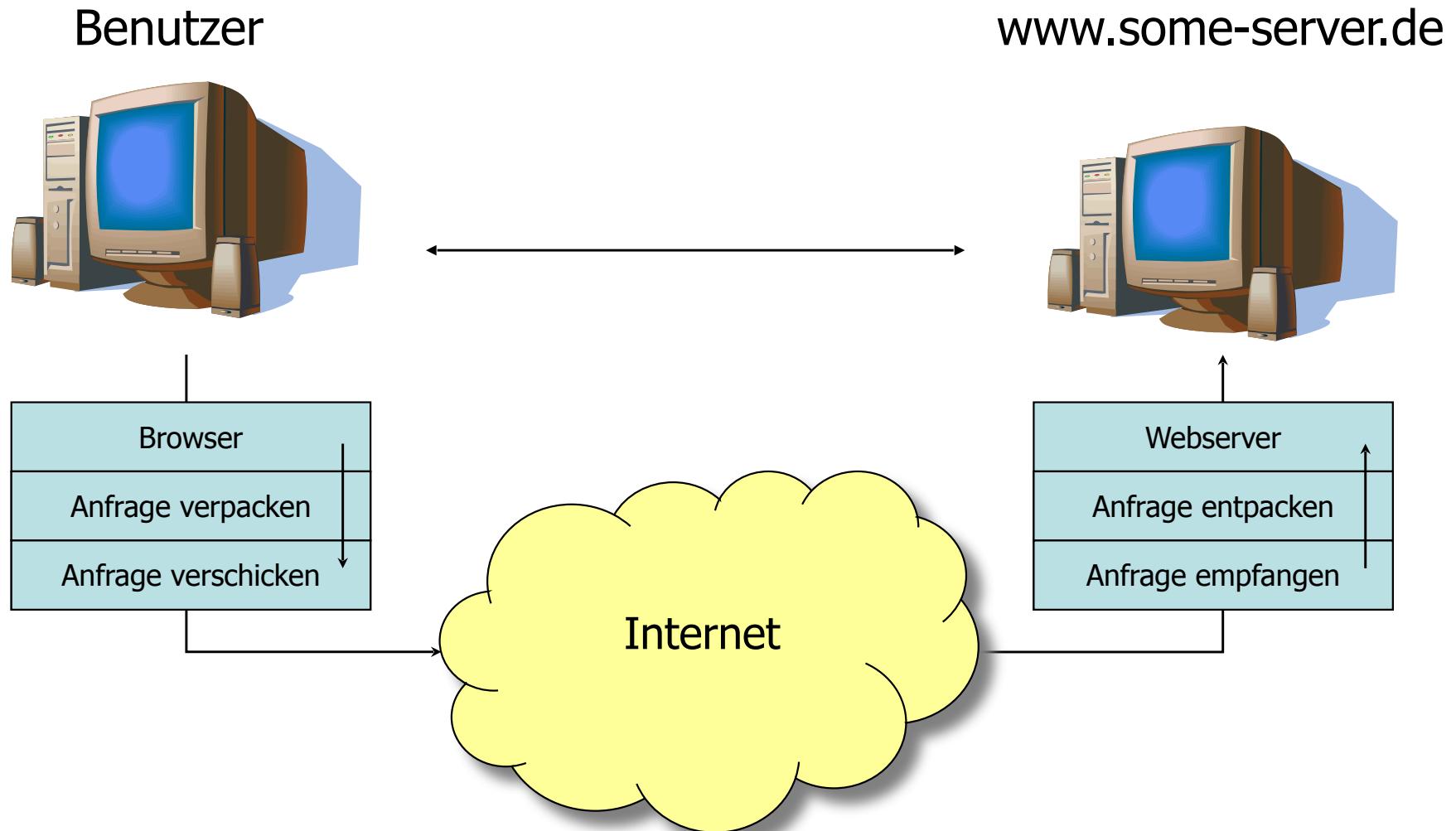
Vom **Server** hätte ich gerne den **Wetterbericht** für den Ort **XY**



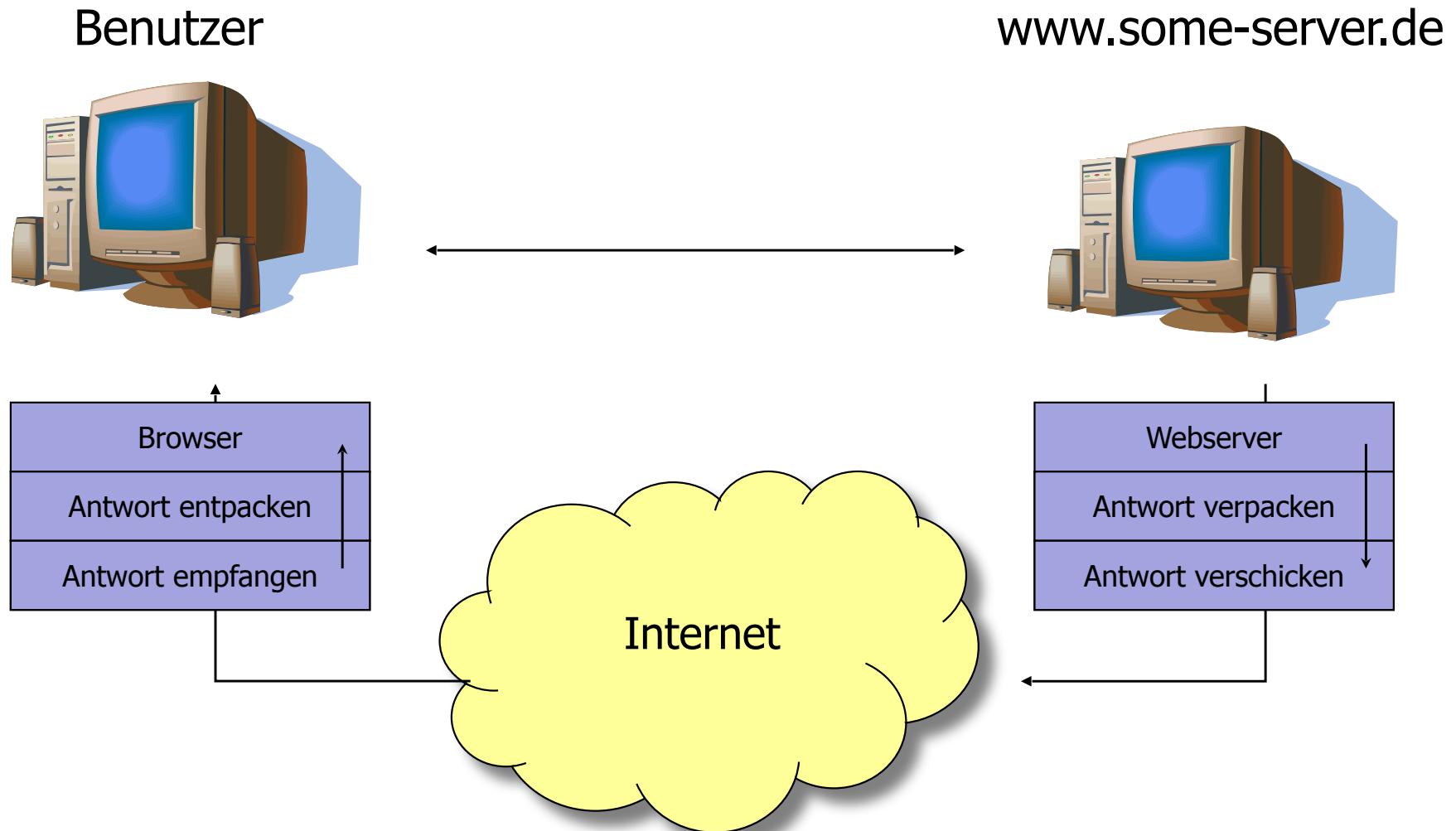
Surfen im Internet



Surfen im Internet



Surfen im Internet



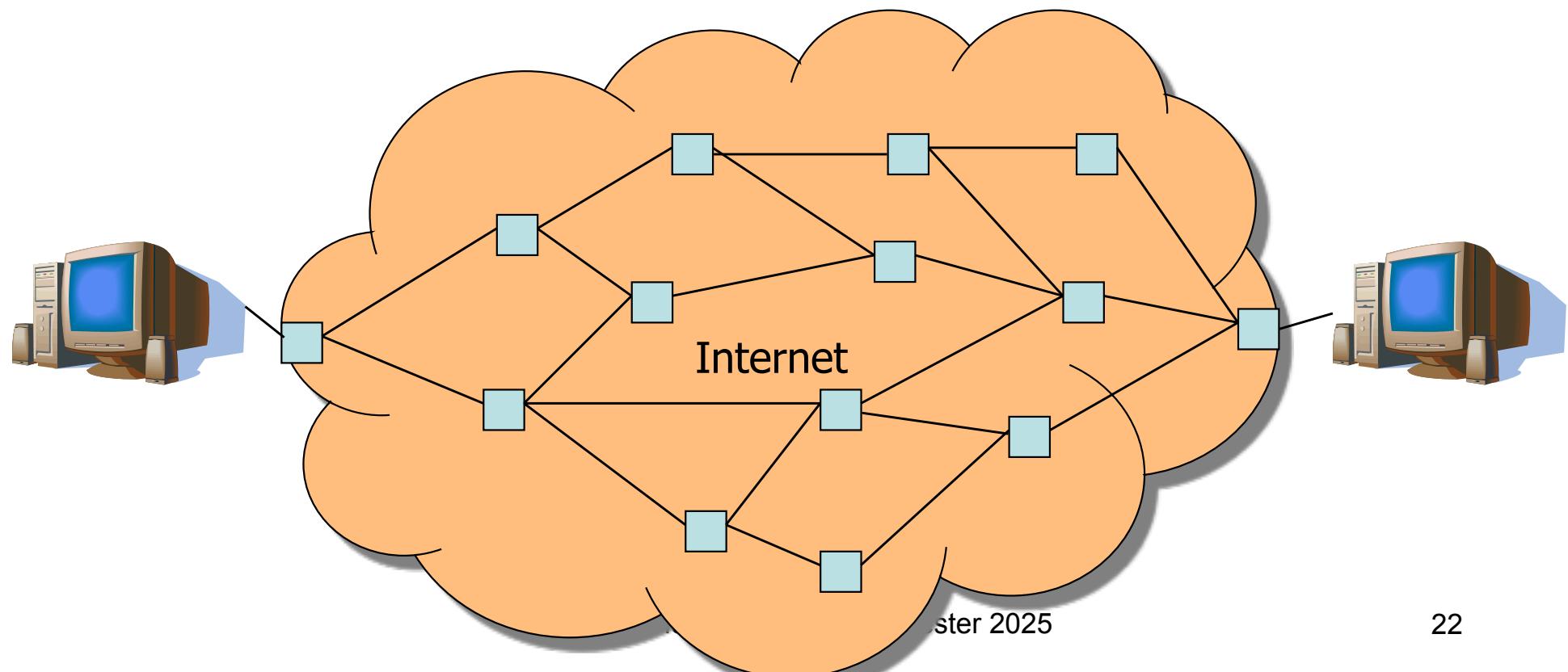
Kommunikation beinhaltet viele Aspekte ...



- Wer ist mein Kommunikationspartner?
 - Wo ist der, wie erreiche ich den?
- Was ist der beste Weg dahin?

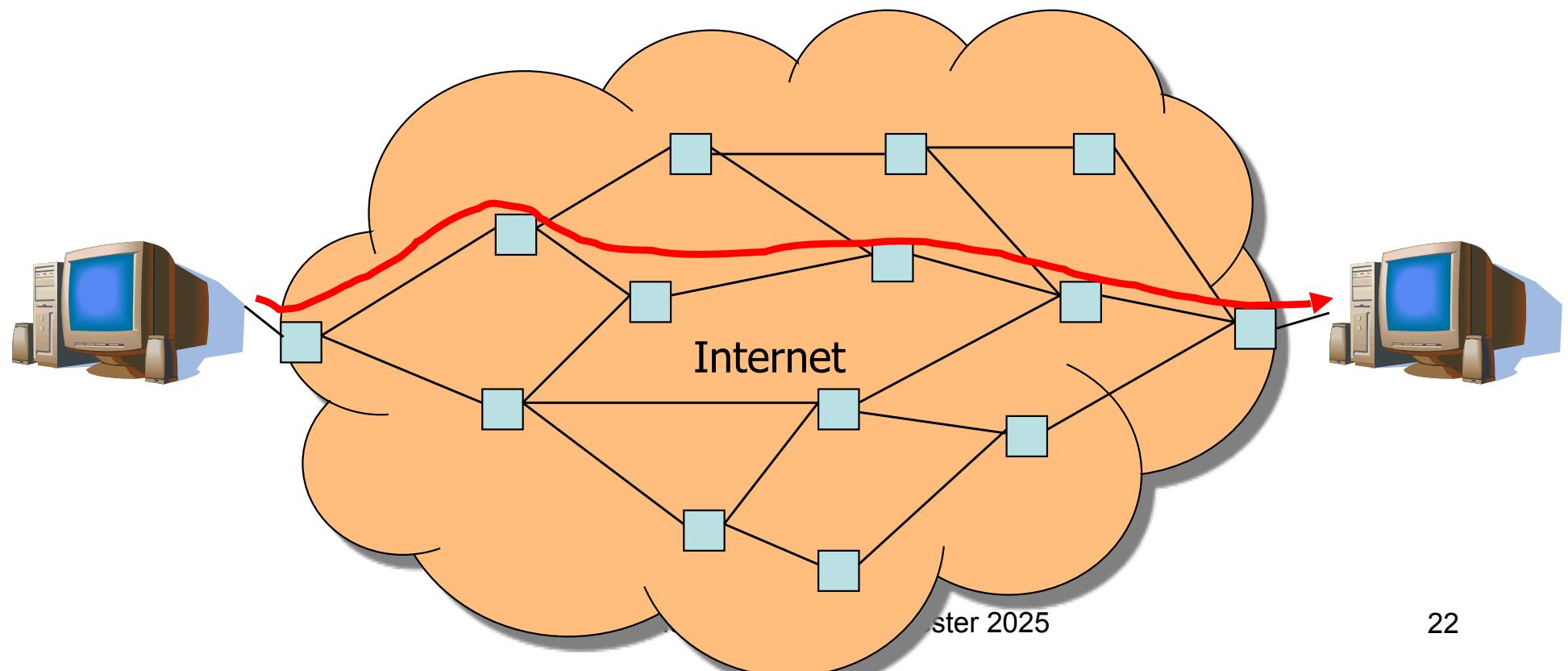
Kommunikation beinhaltet viele Aspekte ...

-
- Wer ist mein Kommunikationspartner?
 - Wo ist der, wie erreiche ich den?
 - Was ist der beste Weg dahin?



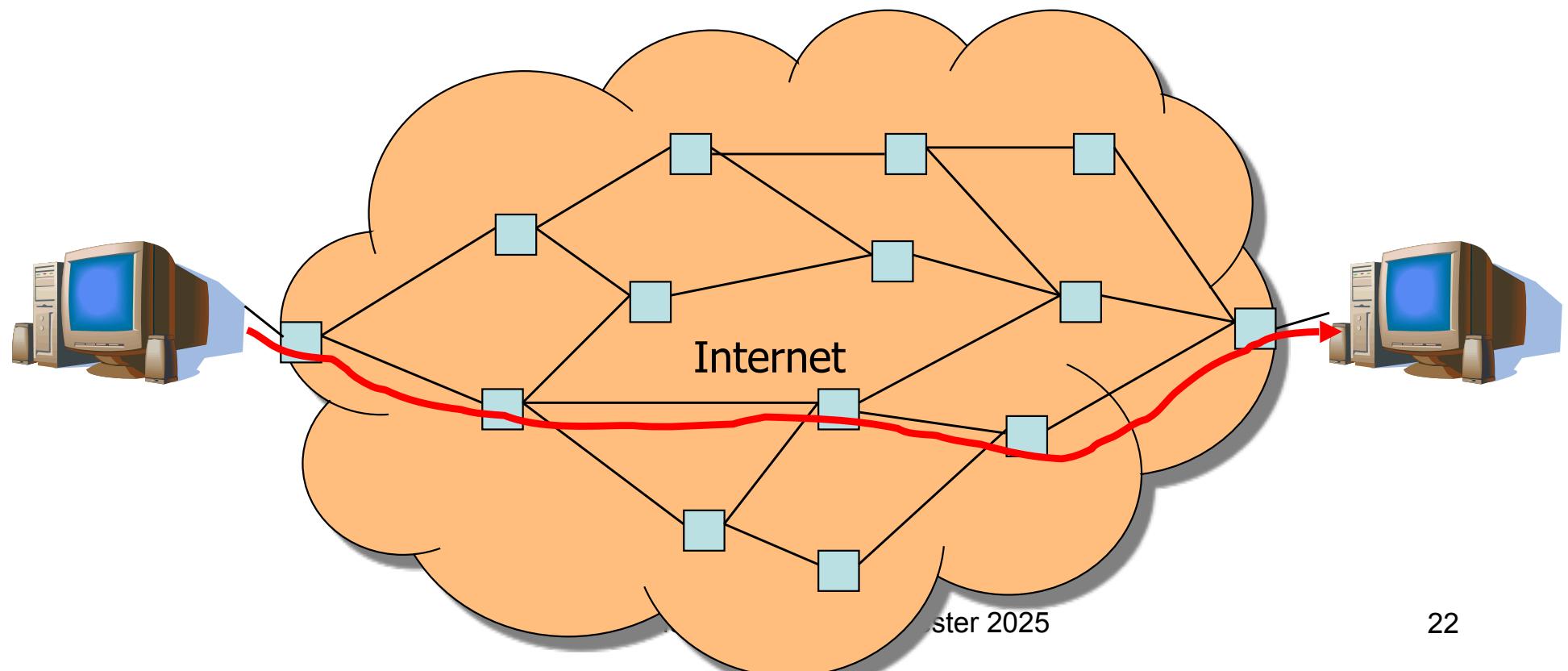
Kommunikation beinhaltet viele Aspekte ...

-
- Wer ist mein Kommunikationspartner?
 - Wo ist der, wie erreiche ich den?
 - Was ist der beste Weg dahin?



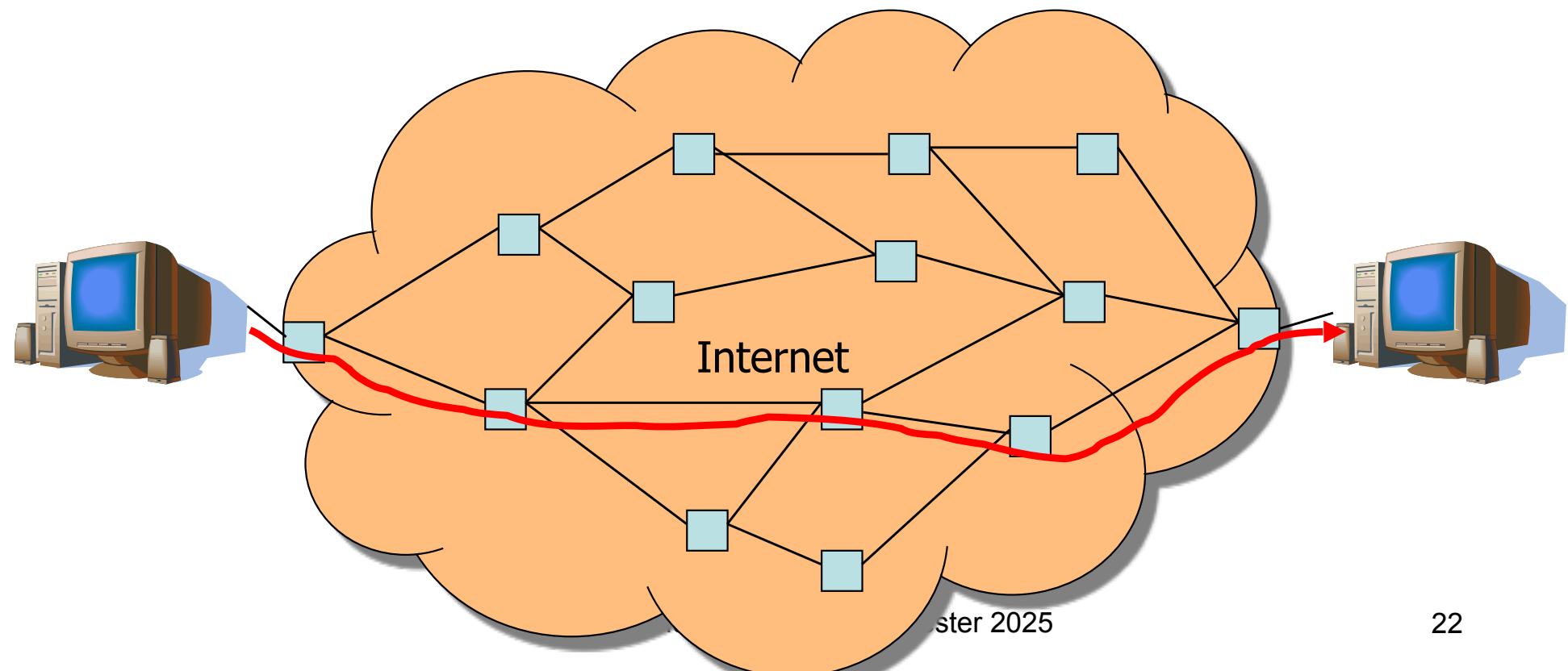
Kommunikation beinhaltet viele Aspekte ...

-
- Wer ist mein Kommunikationspartner?
 - Wo ist der, wie erreiche ich den?
 - Was ist der beste Weg dahin?



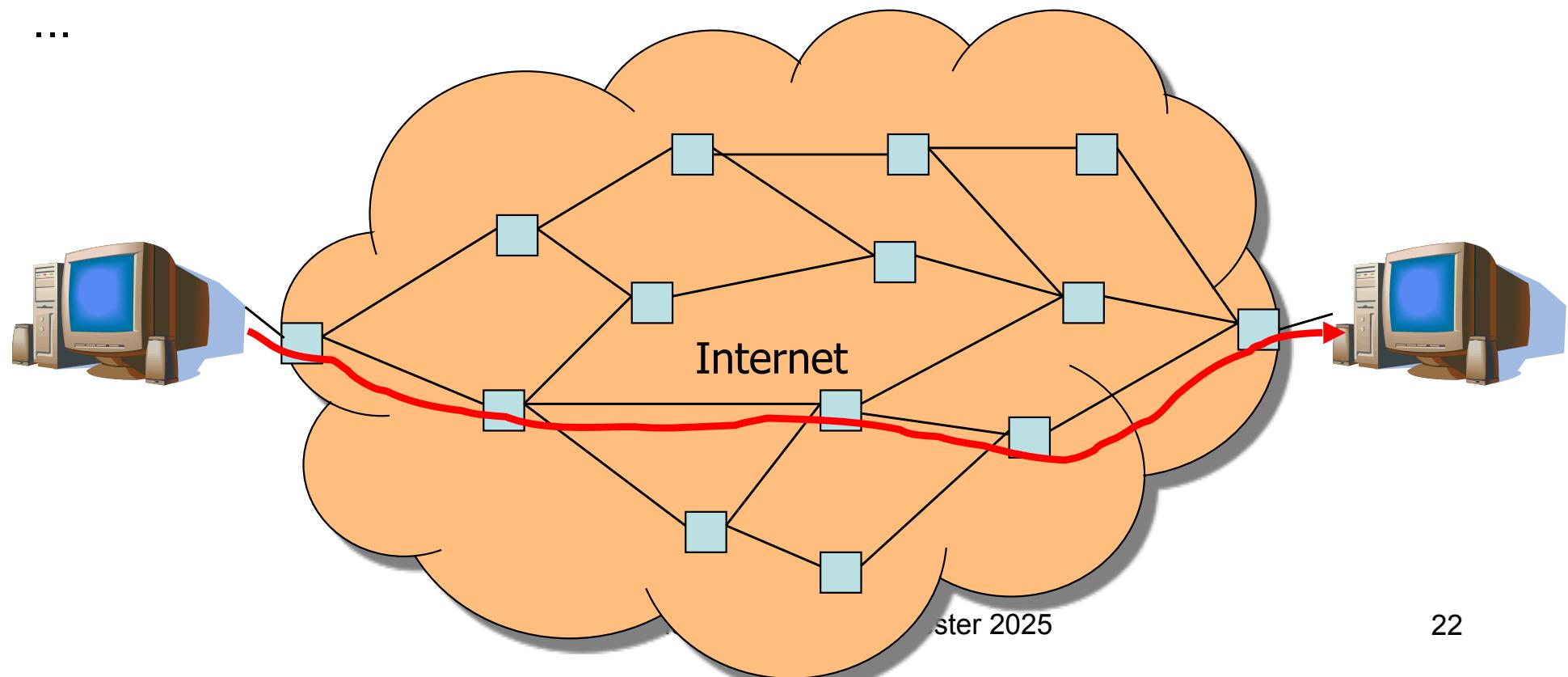
Kommunikation beinhaltet viele Aspekte ...

-
- Wer ist mein Kommunikationspartner?
 - Wo ist der, wie erreiche ich den?
 - Was ist der beste Weg dahin?
 - Kommen alle Daten korrekt an?



Kommunikation beinhaltet viele Aspekte ...

-
- Wer ist mein Kommunikationspartner?
 - Wo ist der, wie erreiche ich den?
 - Was ist der beste Weg dahin?
 - Kommen alle Daten korrekt an?
 - Wie werden Anfragen und Antworten verpackt?
 - ...



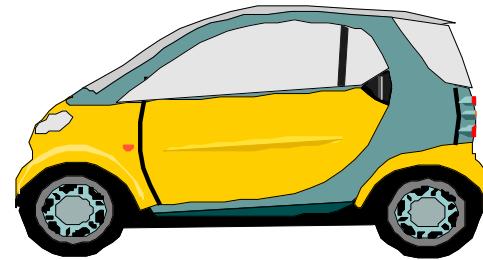
Netze ≠ Internet

- Nicht alle Rechnernetze sind (heutzutage) Bestandteil des Internets
- Grundprinzipien sind aber oftmals ähnlich

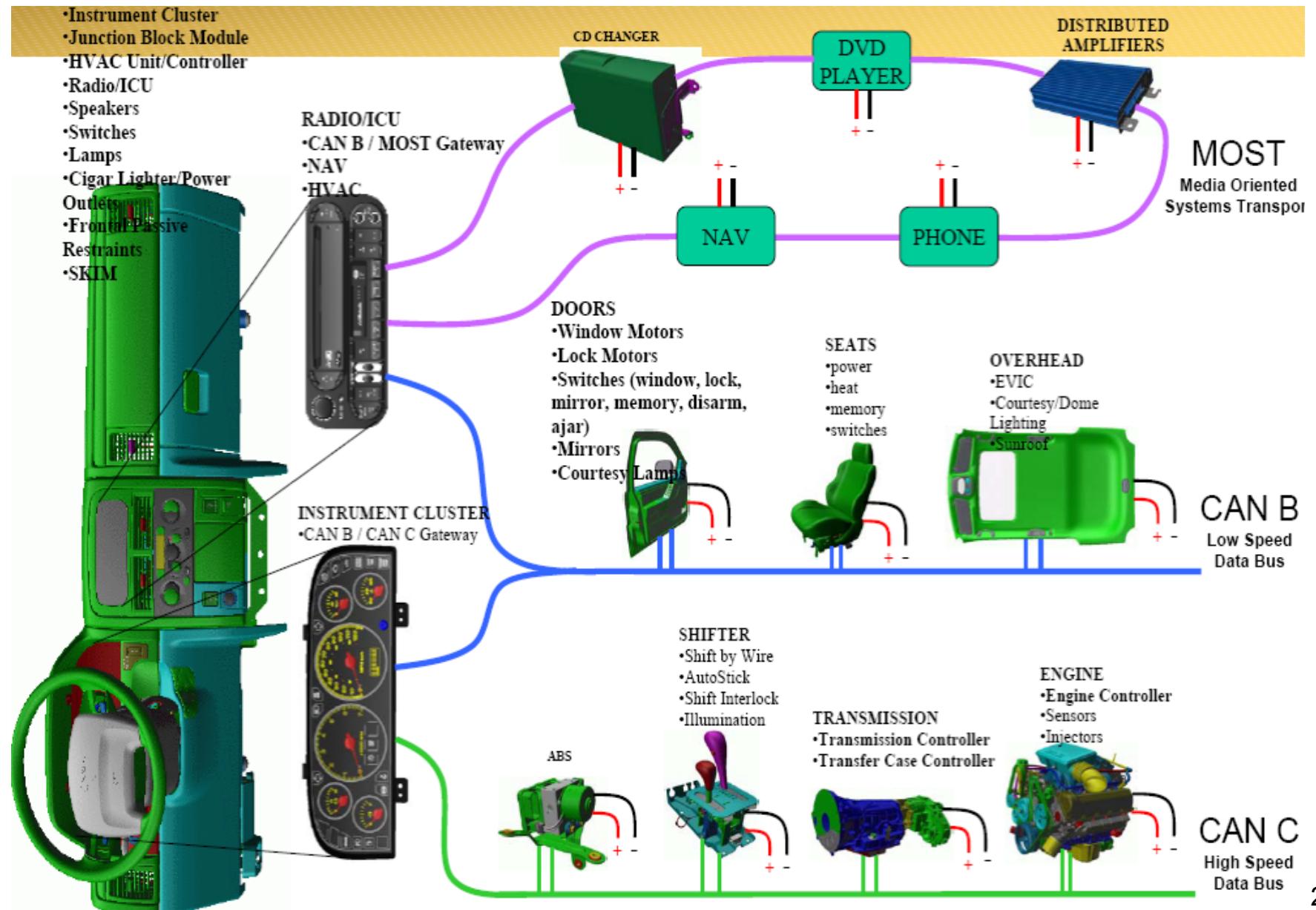
Ein typisches Informatiksystem ...



Ein typisches Informatiksystem ...



Fahrzeug als Verteiltes System



Ziele der Lehrveranstaltung



Ziele der Lehrveranstaltung



- Grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von (Rechner) Netzen

Ziele der Lehrveranstaltung

- Grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von (Rechner) Netzen
- Welchen Aufbau haben Rechnernetze

Ziele der Lehrveranstaltung

- Grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von (Rechner) Netzen
- Welchen Aufbau haben Rechnernetze
- Welche Strukturierungsmittel gibt es (Schichten)

Ziele der Lehrveranstaltung

- Grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von (Rechner) Netzen
- Welchen Aufbau haben Rechnernetze
- Welche Strukturierungsmittel gibt es (Schichten)
- Wie sehen Abläufe aus

Ziele der Lehrveranstaltung

- Grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von (Rechner) Netzen
- Welchen Aufbau haben Rechnernetze
- Welche Strukturierungsmittel gibt es (Schichten)
- Wie sehen Abläufe aus
- Welche Auswirkungen haben Verteilung und Kommunikation durch Netze

Ziele der Lehrveranstaltung

- Grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von (Rechner) Netzen
- Welchen Aufbau haben Rechnernetze
- Welche Strukturierungsmittel gibt es (Schichten)
- Wie sehen Abläufe aus
- Welche Auswirkungen haben Verteilung und Kommunikation durch Netze
- Einblicke in Internet-Protokolle
(teils Kurzübersicht, mehr Details in CN2)

Inhalt der Vorlesung



Inhalt der Vorlesung



1. Einleitung

- Motivation, Schichtenmodell, ...

Inhalt der Vorlesung

1. Einleitung

- Motivation, Schichtenmodell, ...

2. Physical Layer

Inhalt der Vorlesung

1. Einleitung

- Motivation, Schichtenmodell, ...

2. Physical Layer

3. Data Link Layer

Inhalt der Vorlesung

1. Einleitung

- Motivation, Schichtenmodell, ...

2. Physical Layer

3. Data Link Layer

4. Network Layer

Inhalt der Vorlesung

1. Einleitung

- Motivation, Schichtenmodell, ...

2. Physical Layer

3. Data Link Layer

4. Network Layer

5. Transport Layer

Inhalt der Vorlesung

1. Einleitung

- Motivation, Schichtenmodell, ...

2. Physical Layer

3. Data Link Layer

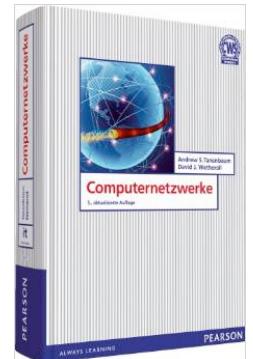
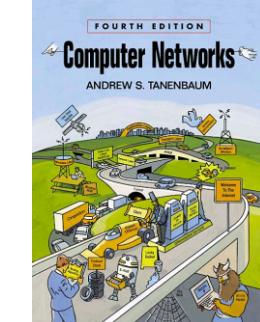
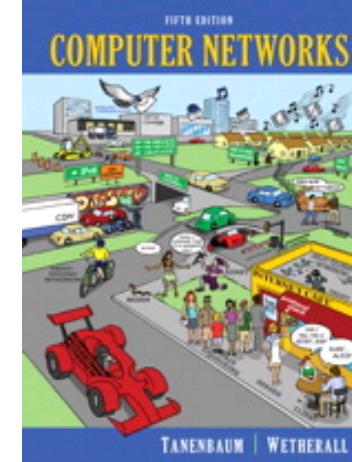
4. Network Layer

5. Transport Layer

6. Application Layer

Basis-Literatur

- **A.S. Tanenbaum,
Computer Networks,**
6. Auflage,
Pearson Education, 2021
(auch ältere Ausgaben
bspw. *Computernetzwerke*, 2012)



In / von der UB auch als eBook verfügbar!

- es gibt aber auch viele weitere Bücher wie
 - James Kurose, Keith Ross, Computernetze / Computer Networking, Addison-Wesley
 - Larry Peterson, Bruce Davie, *Computer Networks*, dPunkt / Morgan Kaufmann
 - und Bücher von Halsall, Stallings, Comer etc.

Vorlesungsmaterialien

- Wichtigste Quelle:

<http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ss25/cn1/>

- Sie finden hier

- Vorlesungsmaterial
(Folien in PDF, Mitschnitte der Vorlesung)
 - Übungsmaterialien (Übungsblätter etc.)
 - Sonstiges Material

Hinweis zu den Folien

- Die Folien sind kein vollständiges Skript
- Zur Prüfungsvorbereitung ist die Beschäftigung mit der angegebenen Literatur daher sinnvoll

Evaluation

- Im Semester
 - Evaluation der kompletten Veranstaltung
 - Ergebnisse werden über die Web-Seite verfügbar gemacht

Aufbauende Veranstaltungen

- Andere IBR-Abteilungen
 - Andere Informatik-Institute
 - Informationstechnik-Institute (Fakultät 5)
 - Andere Institute
- **IBR-Gruppe CM:**
 - Teamprojekt
 - Seminar
 - Bachelorarbeit
 - Computernetze 2
 - Mobile Computing Lab
 - Wireless Networking Lab
 - Praktikum Computernetze
 - Praktikum Computern. Adm.
 - Mobilkommunikation
 - Recent Topics in Comp.Netw.
 - Advanced Networking 1+2
 - Mensch-Maschine-Interaktion