

Hello again!

Wir sinds wieder! 🙌

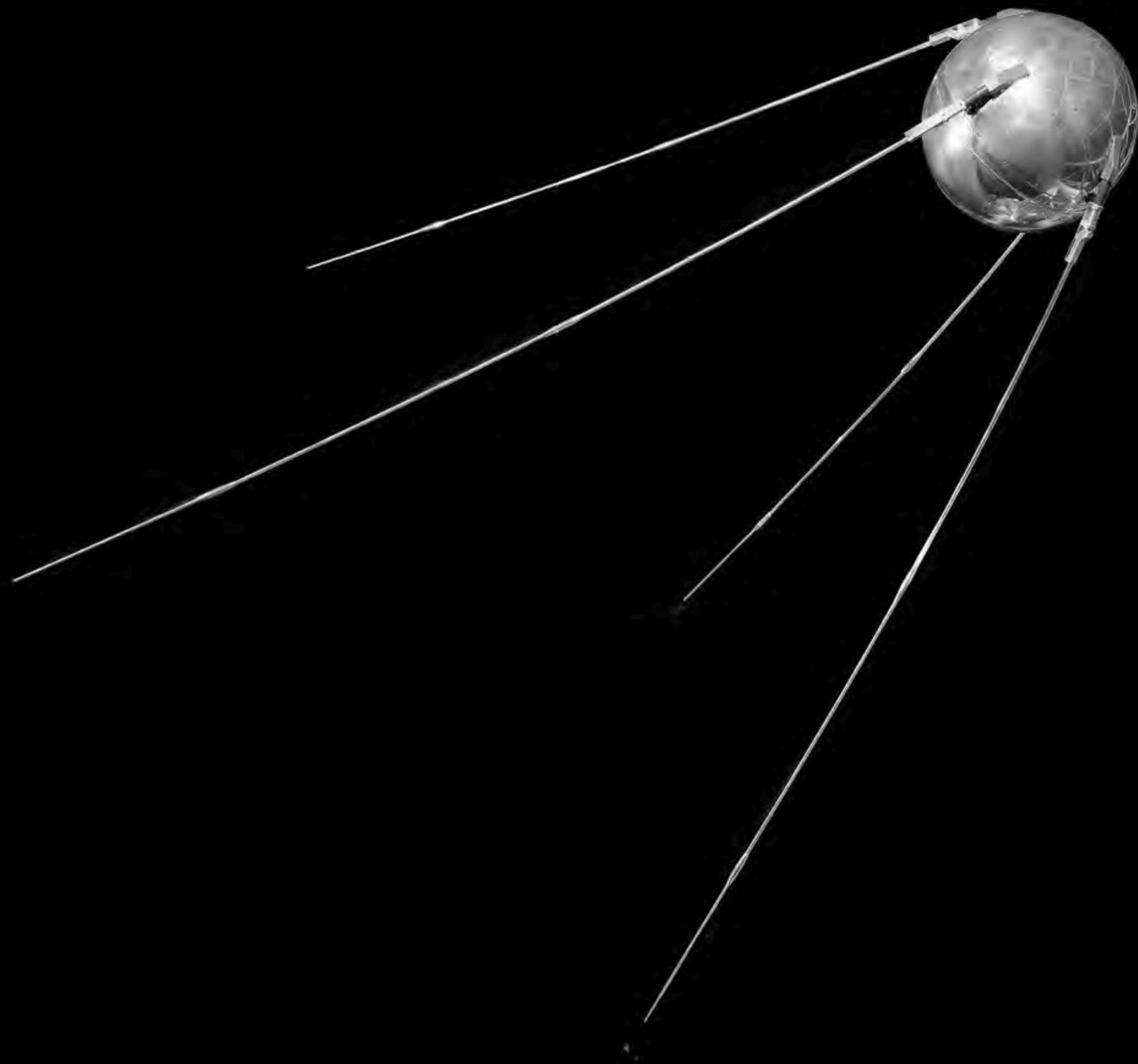
A dark, monochromatic photograph of a server room. Two people are visible, one on the left and one on the right, both looking towards the center. They are surrounded by a dense, chaotic network of cables and server racks. The lighting is low, creating a moody atmosphere. The text "Der Computer" is overlaid in the center in a white, sans-serif font.

# Der Computer



A grayscale world map with glowing nodes and connecting lines representing the Internet network. The nodes are small, bright white dots scattered across the continents, and the lines are thin, white, curved arcs that connect these nodes, creating a complex web of connections. The background is dark, making the glowing elements stand out.

# Das Internet

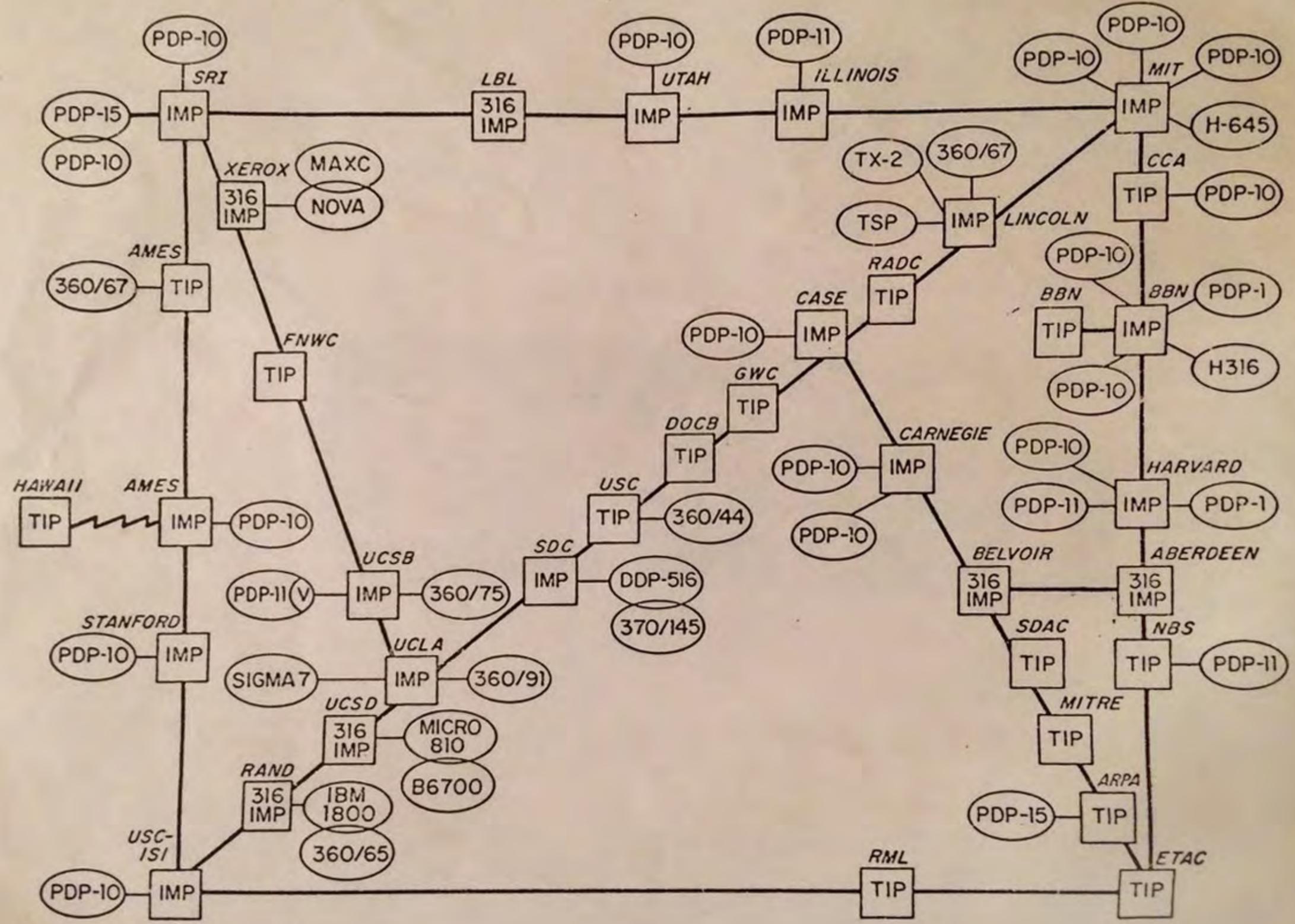


Sputnik 1 (UdSSR), 1957

# Das Internet

- Frühphase: ab Mitte der 1960er Jahre wurden die Grundlagen gelegt, die Technik demonstriert und zur Anwendungsfähigkeit entwickelt
- Ende der 60er geht das *ARPAnet* des US-Verteidigungsministerium als erstes Netzwerk in Betrieb

# ARPA NETWORK, LOGICAL MAP, MAY 1973



# Das Internet

- Ende der 1970er Jahre und mit dem Wechsel von der militärischen zur akademischen Forschungsförderung, begann das Wachstum und die internationale Ausbreitung des Internets. Als Reaktion auf das ARPAnet wurden weitere Netzwerke etabliert
- **Wilde Phase:** eine Tauschökonomie für Software und Information, eine Selbstorganisation, sich entwickelnde Communitys und der Hackergeist, der jede Beschränkung des Zugangs und des freien Informationsflusses zu umgehen weiß
- **Kommerzielle Phase:** 1990 wird das Internet für die kommerzielle Nutzung freigegeben und wird daher auch außerhalb der amerikanischen Streitkräfte und Universitäten zugänglich



# Digitale Infrastruktur

# Die digitale Infrastruktur

Zur Hardware und Software der digitalen Infrastruktur zählen unter anderem:

- Glasfasernetze und Mobilfunknetze
- Internet-Knoten, Internet-Backbone
- Vectoring, Supervectoring
- Server, Router und Switches
- Hosting und Cloud Computing (z. B. Amazon Web Services)
- Öffentliches WLAN
- IP-Adressen und das Domain Name System (DNS)

Der Zugriff auf digitale Netzwerke wird durch verschiedene Netzwerkprotokolle geregelt. Besondere Bedeutung kommt dabei der Netzwerksicherheit zu.

# Die digitale Infrastruktur

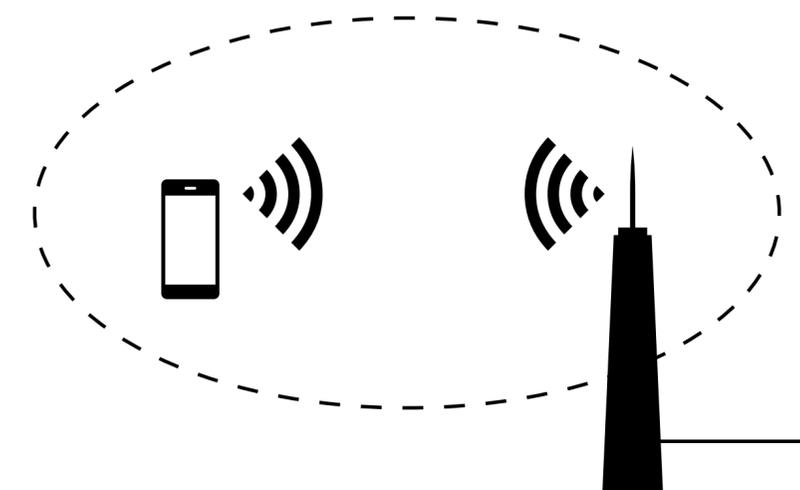
## Glasfasernetze

- Glasfasern sind Lichtleiter, daher wird das Netz auch als *photonisch* bezeichnet
- Die Glasfaserkabel liegen meist nicht bis ins Privathaus. Für die sog. *letzte Meile* dienen oft noch Telefon-Kupfer-Doppeladern oder Koaxialkabel (TV-Anschluss)
- Der Übergang von den Glasfaserkabel zu Kupferleitungen passiert in den entsprechenden Verteilerkästen
- Durch Umwandler wird das ankommende optische Signal in ein elektrisches Signal transformiert, das bis in die jeweiligen Wohnungen weitergeleitet wird

# Die digitale Infrastruktur

## Mobilfunknetze

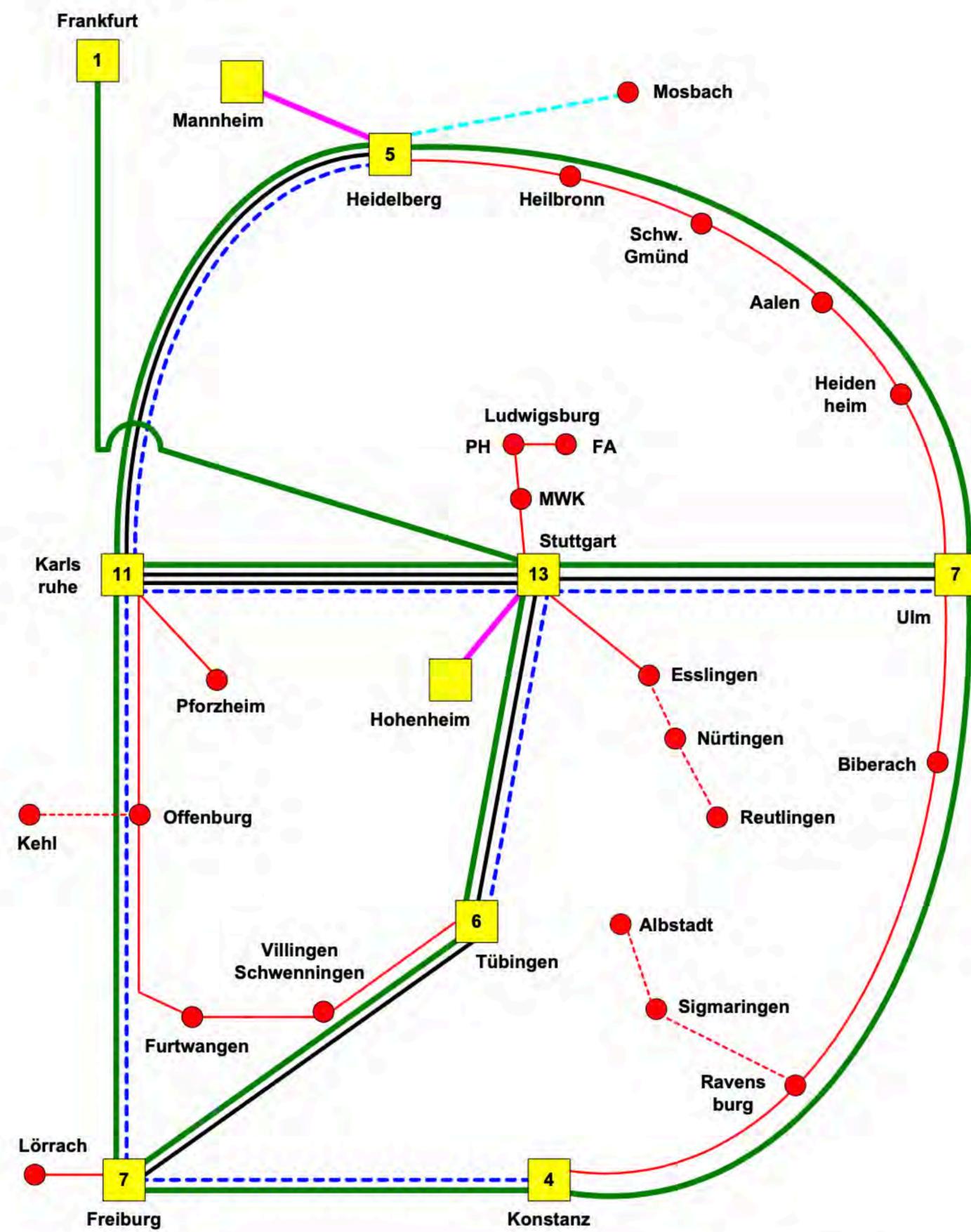
- Zum Mobilfunknetz gehören
  - a) Mobilvermittlungsnetz (Station zu Station)
  - b) Zugangsnetz (Mobilfunkantenne zu Mobiltelefon)
- Dem Zugangsnetz folgt eine Luftschnittstelle mittels elektromagnetischer Wellen
- 2. Generation (2G): GPRS und EDGE (217 kBit/s)
- 3. Generation (3G): UMTS und HSPA (7,2 Mbit/s), LTE (25 Mbit/s)
- 4. Generation (4G): LTE-Advanced (theoretisch bis 3 GBit/s)
- 5. Generation (5G): ? (bis zu 10 GBit/s)



# Die digitale Infrastruktur

## Internet-Backbone

- Backbone bezeichnet einen verbindenden Kernbereich eines Telekommunikationsnetzes mit sehr hohen Datenübertragungsraten
- meist Glasfasernetze und satellitengestützte Kommunikationselemente



- IP (DPT) Lambda 2,4 - 10 GBit/s
- Großrechnerkoppl. 2,4 GBit/s
- SDH/ATM Lambda 2,4 GBit/s
- SDH/FH Lambda 2,4 GBit/s
- Richtfunk 155 MBit/s
- Dark Fiber

- FA: Filmakademie
- PH: Pädagogische Hochschule
- MWK: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst
- X**: Anzahl der benötigten Lambdas
- : GigabitEthernet

 **BelWü-Koordination**  
Universität Stuttgart

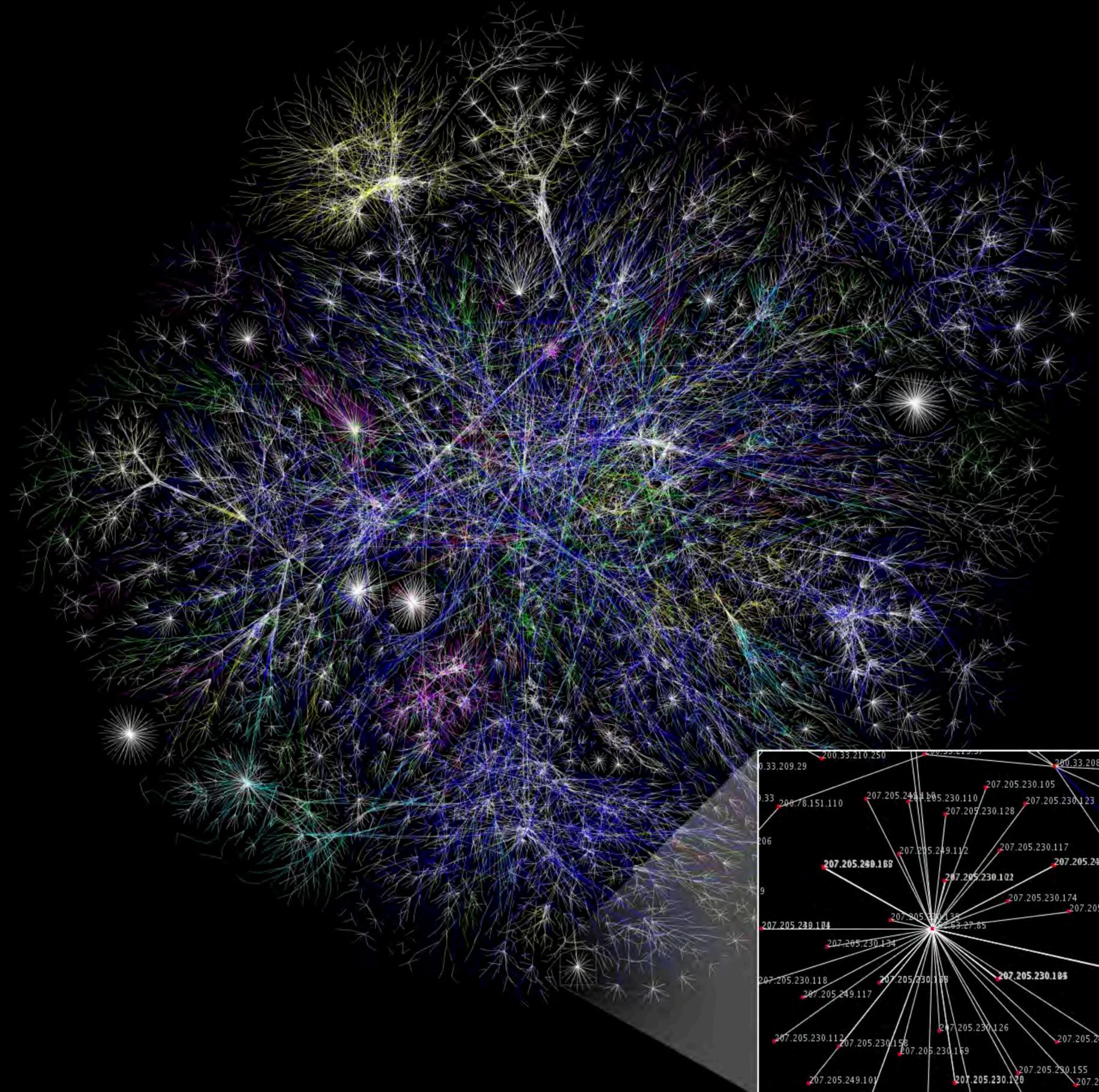
07.11.2003

<http://www.belwue.de/info/gbit/BelWue-Topologie-Lambda.ps>

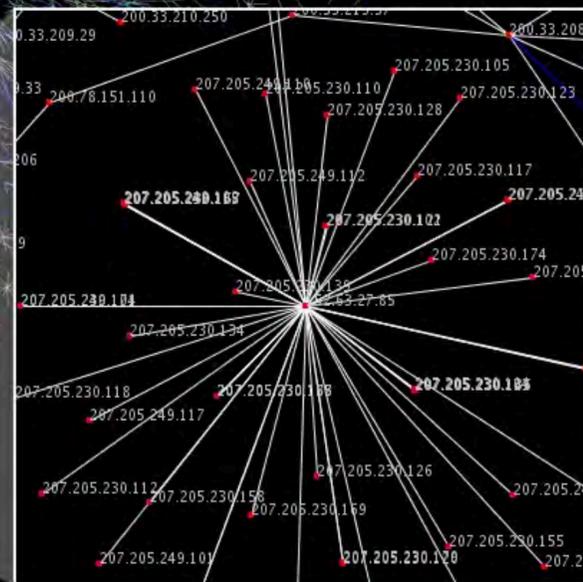
# Die digitale Infrastruktur

## Internet-Knoten

- Internet-Knoten sind die Netzknoten, die als Austauschpunkte für den Datenverkehr dienen = Internet Exchange Point (IXC)
- Verkehrsknotenpunkte zw. kommerziellen Anbietern = Commercial Internet eXchange (CIX)
- An einem Knoten sind oft mehrere hundert Internetdiensteanbieter (Provider für Anschluss oder Hosting) zusammengeschlossen
- Das Internet ist der Gesamtverbund der als *autonome Systeme* bezeichneten Netzwerke (also der einzelnen Anbietern)
- Weltweit ca. 340 IXPs, größter kommerzieller CIX ist in Frankfurt a.M. (DE-CIX), verteilt auf 32 Rechenzentren



Internet, 2005



# Die digitale Infrastruktur

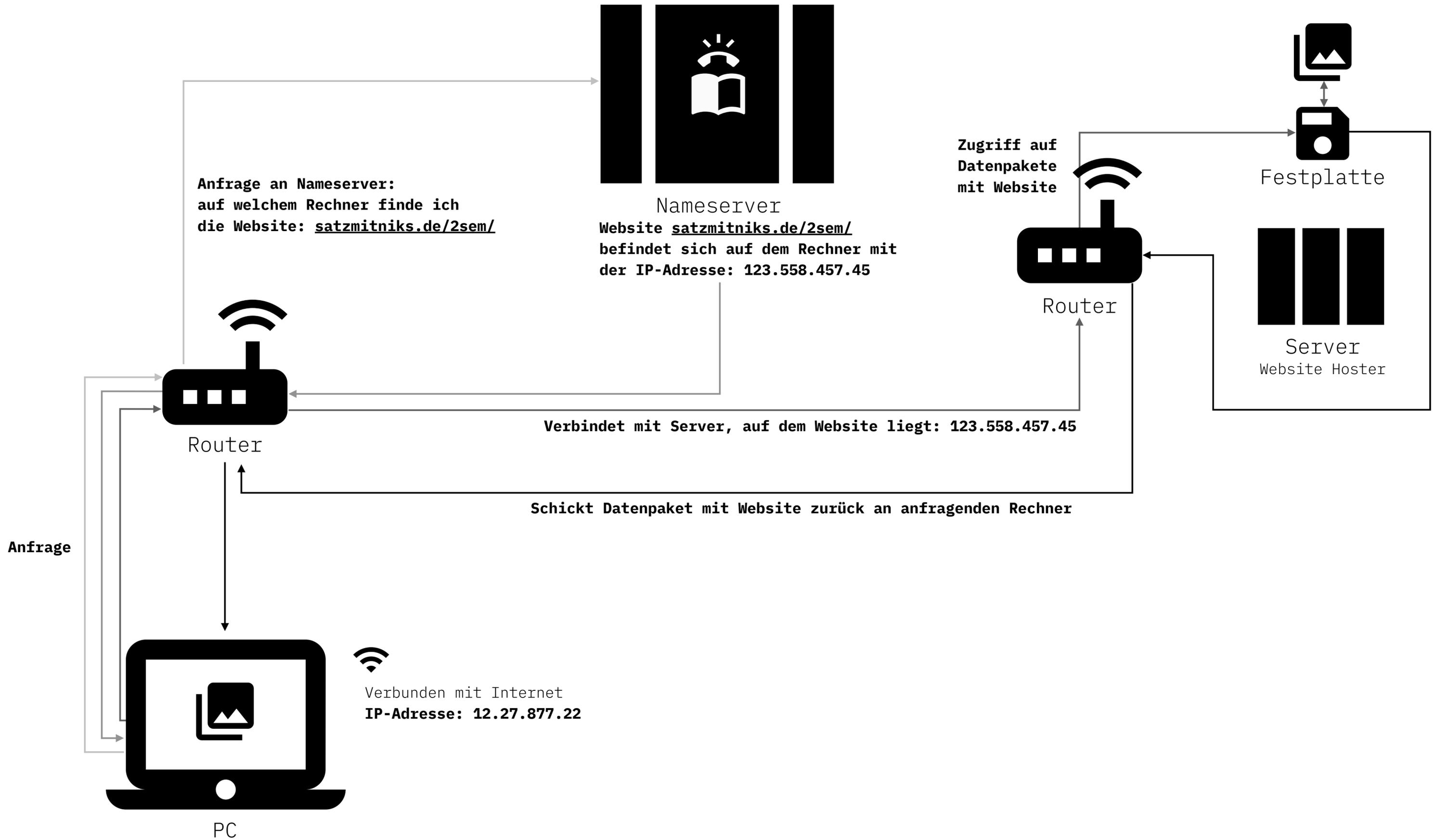
## Hosting und Cloud Computing

- Hosting: Internetdiensteanbieter (Provider) bieten und betreiben Internet-Hosting-Dienste und die dafür notwendige Infrastruktur für Angebote ihrer Kunden im Internet (Websites, Online-Speicher, E-Mails, Domains, Server, Applikationen)
- Cloud Computing ist eine IT-Infrastruktur, die in der Regel Speicherplatz, Rechenleistung oder aufwändige Anwendungssoftware als Dienstleistung bietet
  - a) Servicemodelle: Softwares (SaaS), Plattformen (PaaS), Infrastrukturen (IaaS)
  - b) Liefermodelle: Public, Private, Hybrid, Community, Multi Cloud
- Charakteristisch für Cloud Computing ist die Selbstzuweisung von Leistung aus der Cloud. Ressourcen werden dabei über unterschiedliche Projekte verteilt und die Verteilung automatisch auf Laständerungen angepasst.

# Die digitale Infrastruktur

## IP-Adressen und Domain Name Server (DNS)

- Eine IP-Adresse ist eine Adresse in Computernetzen, die – wie das Internet – auf dem Internetprotokoll (IP) basiert
- Sie wird Geräten zugewiesen, die an das Netz angebunden sind, und macht die Geräte eindeutig identifizierbar, und damit adressierbar und erreichbar
- IPv4: `192.0.2.42` / IPv6: `2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7344`
- Über das weltweit verfügbare Domain Name System (DNS) können Namen in IP-Adressen (und umgekehrt) aufgelöst werden
- Der Name `www.satzmitniks.com` wird zum Beispiel in die IPv4-Adresse `93.184.216.34` und die IPv6-Adresse `2606:2800:220:1:248:1893:25c8:1946` übersetzt



Anfrage an Nameserver:  
auf welchem Rechner finde ich  
die Website: satzmitniks.de/2sem/

Nameserver  
Website satzmitniks.de/2sem/  
befindet sich auf dem Rechner mit  
der IP-Adresse: 123.558.457.45

Zugriff auf  
Datenpakete  
mit Website

Festplatte

Server  
Website Hoster

Verbindet mit Server, auf dem Website liegt: 123.558.457.45

Schickt Datenpaket mit Website zurück an anfragenden Rechner

Anfrage

Router

Router

PC

Verbunden mit Internet  
IP-Adresse: 12.27.877.22



Gedankenexperiment

Corona – ohne Internet

# Corona – ohne Internet

- Keine freie und aktive Informationsbeschaffung
- Kein Homeoffice und kein Homeschooling
- Kein Streaming
- Keine Videokonferenzen
- Kein Shopping
- ...