

---

# Seminar Internettechnologie

## Grundlagen

### 1. Rückblick Internet

Das Internet ist die Gesamtheit aller weltweit zusammengeschlossenen Computernetzwerke. Die **Kommunikation** im „Netz“ erfolgt nach standardisierten Verfahren.

### 2. Überblick Netzwerktechnologien

**Computernetzwerke** sind ein Zusammenschluss verschiedener technischer Systeme und bilden damit die **Grundlage der Kommunikation**. Die Basis dieser Kommunikation bildet die Verbindungsstruktur (**Topologie**) der technischen Systeme. Die bekanntesten Topologien sind die **Stern-, Ring- und Bustopologie**, sowie das **vermaschte Netzwerk**. Letzteres bildet auch die Haupttopologie des Internets. Das Rückgrat (Backbone = Hintergrundnetzwerk) wird dabei in Form einer Bustopologie gebildet.

Die Netzwerkkommunikation ist ein sehr komplexer Vorgang, der über bestimmte **Protokolle** erfolgt. Die **Klassifizierung** dieser Protokolle findet sich u.a. im **OSI-Modell**, einem 7-Schichtenmodell zur Bewältigung der verschiedenen Problembereiche (1 Bitübertragung, 2 Sicherung, 3 Netzwerk, 4 Transport, 5 Sitzung, 6 Darstellung, 7 Anwendung). Alle Schichten bauen aufeinander auf, so dass die Kommunikation auf der Empfängerseite von Schicht 1 nach Schicht 7 abläuft, auf der Senderseite entsprechend von 7 nach 1.

### 3. Technische Realisierung des Internets

Zusätzlich zu den bereits erwähnten Komponenten des Internets trägt die **TCP/IP-Protokollfamilie** (s.u.) wesentlich zu dessen Funktion bei.

Die Standards und Protokolle werden durch **RFCs** beschrieben.

Das sog. „**Inter-Network**“ (Übernetzwerk) stellt eine Verbindung einzelner Netzwerke dar und ist ein wichtiger Baustein zur technischen Realisierung.

Das Internet ermöglicht so unabhängig von Betriebssystemen und Netzwerktechnologien die Kommunikation miteinander.

### 4. IP Protokoll v4 und v6

Die Internet-Protokoll-Familie ist eine Familie von Netzwerkprotokollen, die die **Basis der Netzwerkkommunikation** im Internet bilden.

Diese Internetprotokolle beginnen bei Schicht 3 des OSI-Modells (Schicht 3: IP, Schicht 4: TCP).

Das Internet-Protokoll (IP) dient dabei dem **Weiterleiten von Paketen** in verschiedene Netze durch **logisches Adressieren** und bildet damit die Grundlage für **Routing** (Wegewahl und Weiterleitung von Netzwerk-Paketen).

Die verbreitetste IP-Version ist die vierte Version des Internet Protocols (**IPv4**). IPv4 benutzt **32-Bit-Adressen** in dezimaler Schreibweise. IP-Adressen werden in einen **Netzwerkteil** (24 Bit, Zuteilung durch IANA) und einen **Adressteil** (8 Bit, Zuteilung durch LAN) unterteilt. Pakete können verschiedene Netzwerke vom Sender zum Empfänger durchlaufen, die Netzwerke sind durch Router

(Vermittlungsgeräte) verbunden. Anhand von Routingtabellen wird der Netzwerkteil einem Zielnetzwerk zugeordnet.

Aufgrund des steigenden Bedarfs an Adressen und der damit zunehmenden Adressknappheit wurde eine neue Version des Internet-Protokolls entwickelt (**IPv6**), das eine Erhöhung der Adressmöglichkeiten von  $2^{32}$  auf  $2^{128}$  ermöglicht. Zusätzlich besitzt IPv6 die Fähigkeit zur **Autokonfiguration**, dem **automatischen Renumbering**, sowie die Möglichkeit einer **mobilen IP**. Trotz dieser Verbesserungen gegenüber IPv4, stellt IPv4 auch heute noch das hauptverwendete Protokoll des Internets dar.

## 5. TCP Protokoll

Das Transmission Control Protocol setzt auf das IP-Protokoll auf und ist damit Schicht 4 im OSI-Modell zugeordnet. Es ist ein **verbindungsorientiertes Transportprotokoll** und ermöglicht über einen virtuellen Kanal einen **bidirektionalen, zuverlässigen Datenstrom** zwischen zwei Endpunkten. Beim Auf- und Abbau einer TCP-Verbindung kommt der sog. „**Drei-Wege-Handshake**“ zum Einsatz. Beim Aufbau sendet der Rechner, der eine Verbindung initiieren möchte, dem anderen ein SYN-Paket. Die Gegenstelle empfängt das Paket und sendet sein eigenes SYN-Paket sowie einen ACK-Teil. Der Client bestätigt den Erhalt des SYN/ACK-Paketes durch das Senden eines eigenen ACK-Paketes. Die Verbindung ist damit aktiv.

Der Verbindungsabbau erfolgt in ähnlicher Weise: anstelle des SYN-Paketes wird ein FIN-Paket gesendet, der übrige Ablauf ist analog dem des Verbindungsaufbaus.

## 6. DNS

Das Domain Name System stellt eine Art **Telefonbuch** dar: es ist eine verteilte Datenbank zur **Verwaltung des Namensraums** im Internet und setzt damit **Namen in IP-Adressen** um. Das DNS ermöglicht darüber hinaus z.B. die Änderung der IP-Adresse ohne Änderung des Domainnamens.

Es zeichnet sich durch dezentrale Verwaltung, hierarchische Strukturierung des Namensraums in Baumform, Eindeutigkeit der Namen und Erweiterbarkeit aus.

Das DNS besteht aus 3 Hauptkomponenten: dem **Domänennamensraum** (Blätter und Knoten des Baumes) und der **Resource Records** (DNS-Objekte einer Domäne), den **Nameservern** (Programme zum autoritativen Kennen und Weitergabe des Namensraums) und der **Resolver** (Programme zum Abrufen von Informationen aus den Nameservern).

## 7. NAT

Durch zunehmende Knappheit an öffentlichen IP-Adressen werden vermehrt im internen Netz private IP-Adressen eingesetzt. Im Internet darf jede IP-Adresse jedoch nur einmal vorkommen, so dass es Probleme in der Kommunikation im Internet gibt. Die **privaten Adressen** müssen am Gateway zum Internet in **öffentliche Adressen** übersetzt werden. Die Network Address Translation ermöglicht dies, indem es IP-Adressen in andere übersetzen kann. Dies erfolgt am Übergang zwischen 2 Netzen durch ein NAT-Gerät (Router, Firewall). Prinzipiell sind zwei Möglichkeiten vorhanden: **SNAT** (Source NAT), bei dem die Quell-IP-Adresse ersetzt wird und **DNAT** (Destination NAT) zum Ersetzen der Ziel-IP-Adresse. Nat sorgt damit für eine **erhöhte Datensicherheit**, indem es die interne Struktur des Netzes nach außen verbirgt (security through obscurity).