

Systeme II / Rechnernetze

1. Organisation, Literatur, Internet, TCP/IP-Schichtenmodell, ISO/OSI-Schichten

Christian Schindelhauer

Technische Fakultät

Rechnernetze und Telematik

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Version 29.04.2014

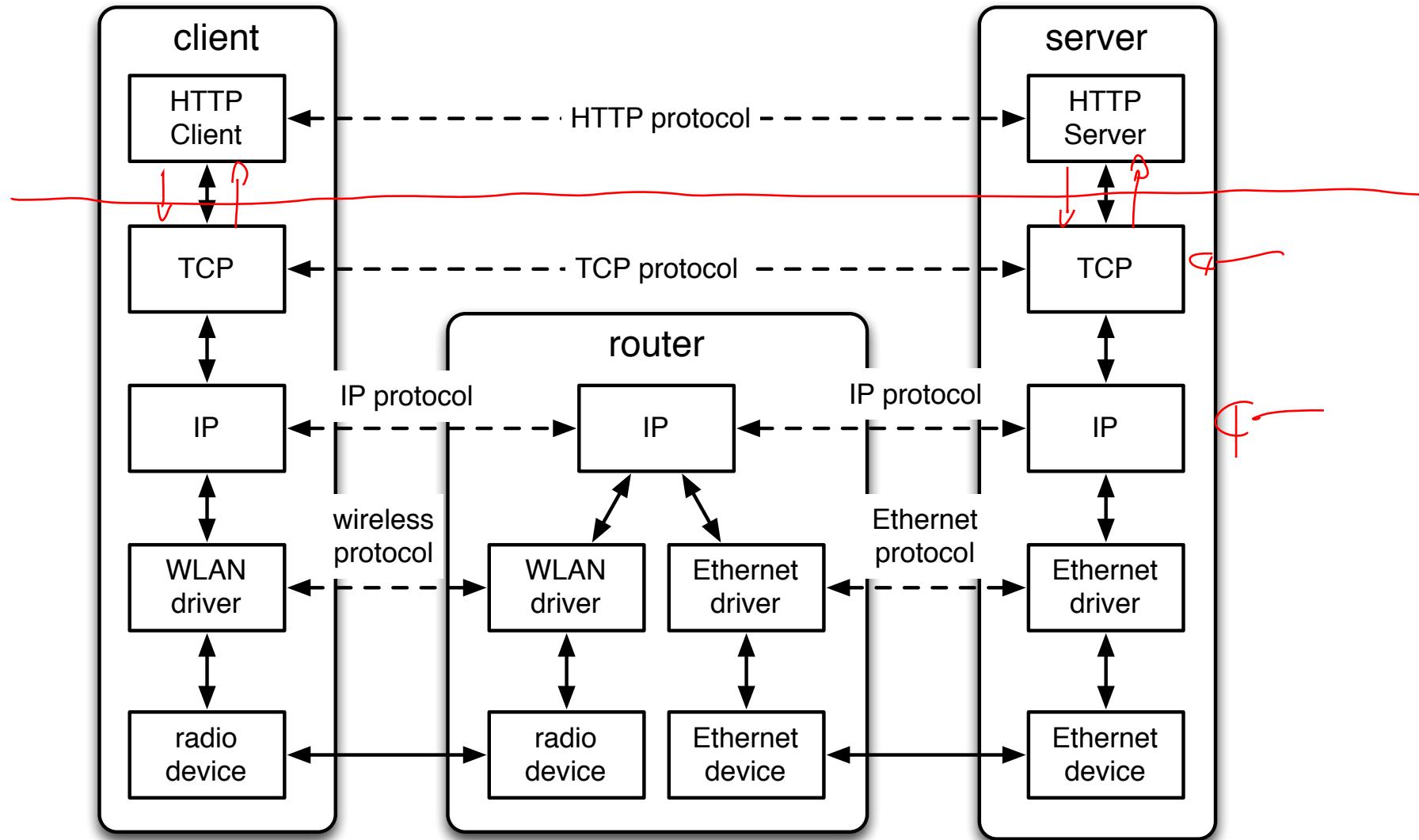
Die Schichtung des Internets

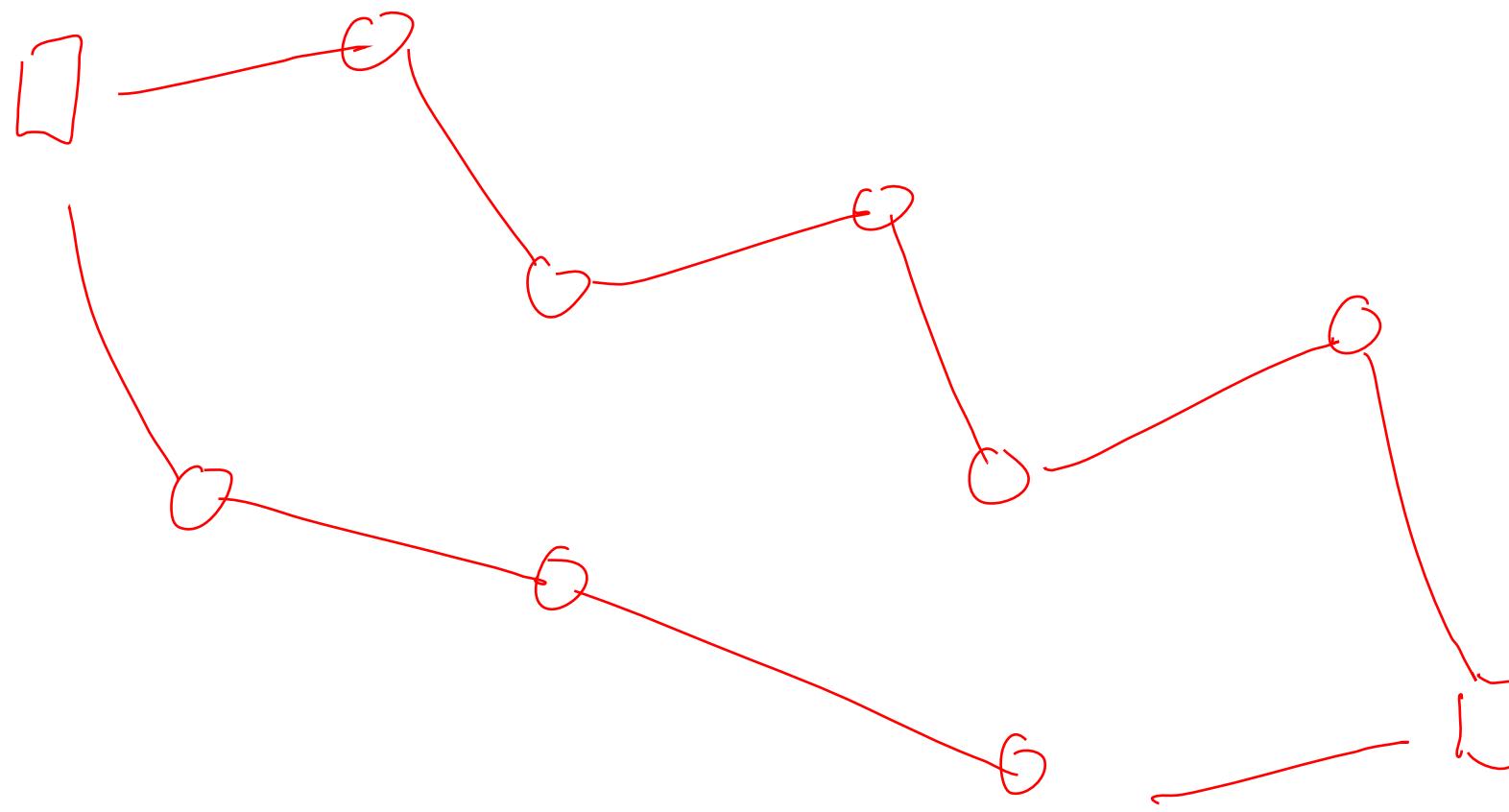
Anwendung	Application	HTTP, SMTP (E-Mail), ...
Transport	Transport	TCP (Transmission Control Protocol) UDP (User Datagram Protocol)
Vermittlung	Network	IP (Internet Protocol) + ICMP (Internet Control Message Protocol) + IGMP (Internet Group Management Protocol)
Verbindung	Host-to-Network	LAN (z.B. Ethernet, WLAN 802.11, etc.)

Internet-Schichtenmodell

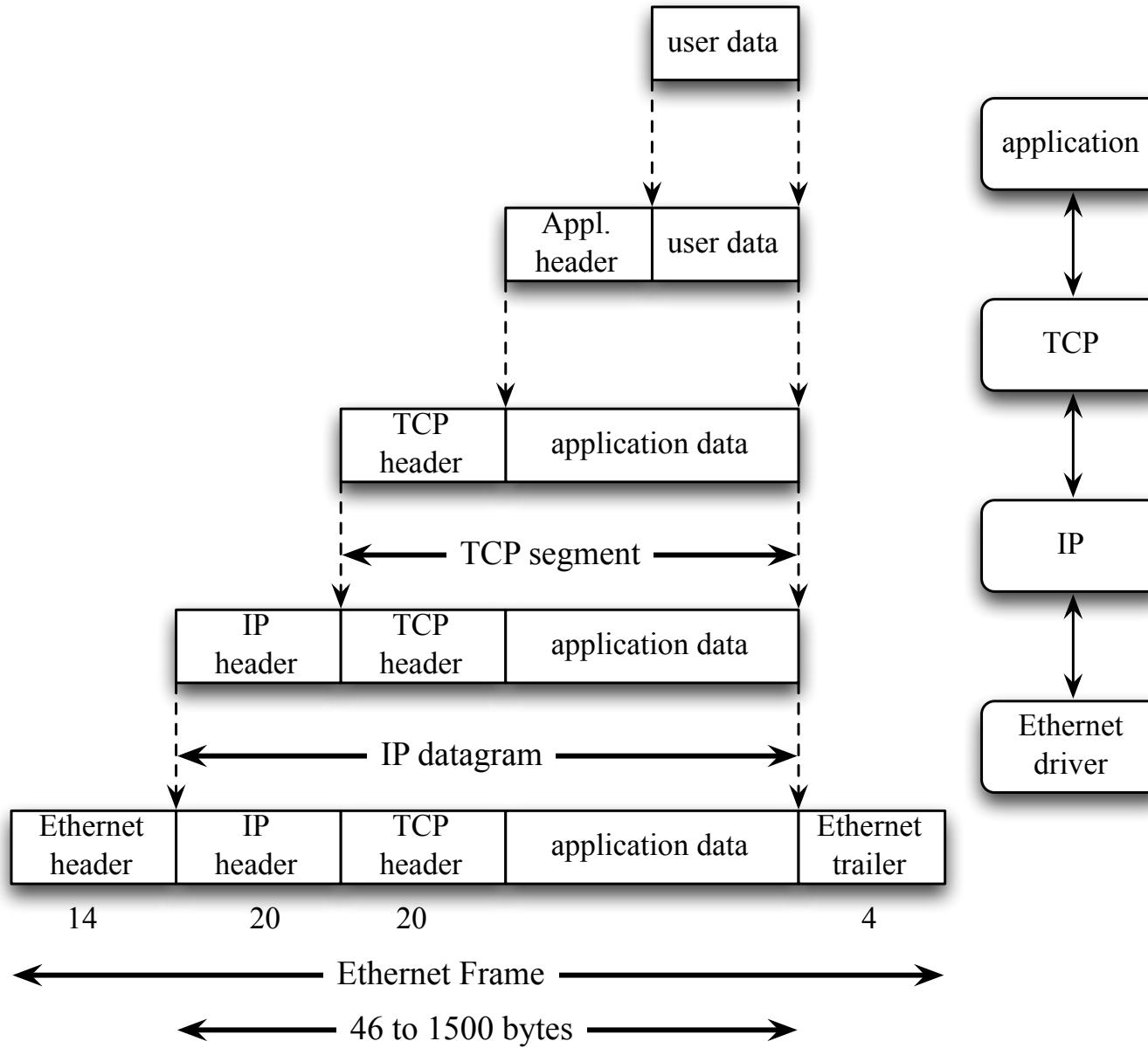
- 1. Host-to-Network
 - nicht spezifiziert, hängt vom LAN ab, z.B. Ethernet, WLAN 802.11b, PPP, DSL
- 2. Vermittlungsschicht (IP - Internet Protokoll)
 - Spezielles Paketformat und Protokoll
 - Paketweiterleitung
 - Routenermittlung
- 3. Transportschicht
 - TCP (Transport Control Protocol)
 - zuverlässiger bidirektionaler Byte-Strom-Übertragungsdienst
 - Fragmentierung, Flusskontrolle, Multiplexing
 - UDP (User Datagram Protocol)
 - Paketübergabe an IP
 - unzuverlässig, keine Flusskontrolle
- 4. Anwendungsschicht
 - zahlreiche Dienste wie SMTP, HTTP, NNTP, FTP, ...

Beispiel zum Zusammenspiel der Schichten



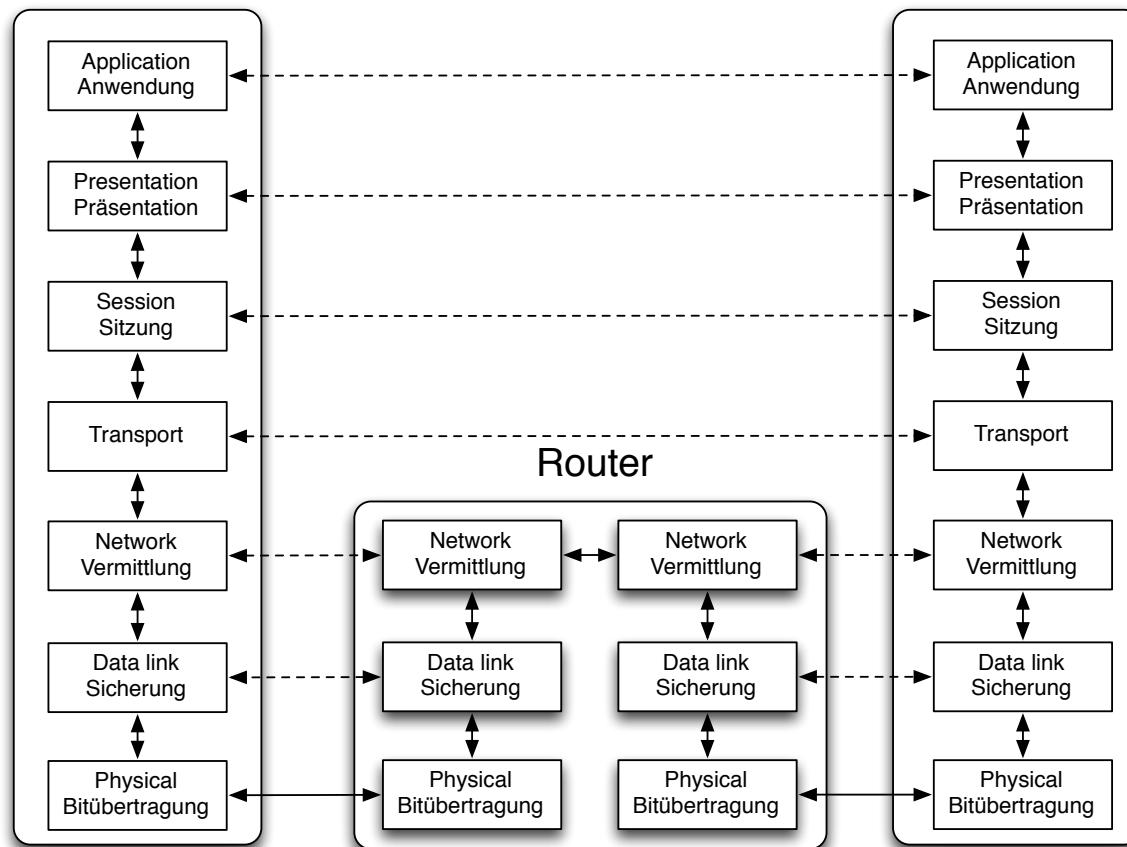


Datenkapselung



Das ISO/OSI Referenzmodell

- 7. Anwendung (Application)
 - Datenübertragung, E-Mail, Terminal, Remote login
- 6. Darstellung (Presentation)
 - Systemabhängige Darstellung der Daten (EBCDIC/ASCII)
- 5. Sitzung (Session)
 - Aufbau, Ende, Wiederaufsetzungspunkte
- 4. Transport (Transport)
 - Segmentierung, Stauvermeidung
- 3. Vermittlung (Network)
 - Routing
- 2. Sicherung (Data Link)
 - Prüfsummen, Flusskontrolle
- 1. Bitübertragung (Physical)
 - Mechanische, elektrische Hilfsmittel



- Aküfi
 - ISO: International Standards Organisation
 - OSI: Open Systems Interconnections

■ **1. Bitübertragung (Physical)**

- Übertragung der reinen Bits
- Technologie (elektronisch/Licht)
- Physikalische Details (Wellenlänge, Modulation)

2. Sicherung (Data Link Layer)

- Bereinigung von Übertragungsfehler
- Daten werden in Frames unterteilt mit Kontrollinformation
 - (z.B. Checksum)
- Bestätigungsframes werden zurückgesendet
- Löschen von Duplikaten
- Ausgleich schneller Sender - langsamer Empfänger (Flusssteuerung)
- Lösung von Problemen beim Broadcasting
 - Zugriff auf gemeinsames Medium = Mediumzugriff (medium access control = MAC)

3. Vermittlungsschicht

- Packetweiterleitung (packet forwarding)
- Routenermittlung/Wegewahl der Pakete (route detection)
- Kontrolle von Flaschenhälzen (bottleneck) in der Wegewahl
- Abrechnung der Pakete (Abrechnungssystem)

4. Transportschicht

- Unterteilung der Daten aus der Sitzungsschicht in kleinere Einheiten (Pakete)
- In der Regel Erstellung **einer** Transportverbindung für jede anfallende Verbindung
- Möglicherweise auch **mehrere** Transportverbindungen zur Durchsatzoptimierung
- Art der Verbindung
 - fehlerfrei, Punkt-zu-punkt (z.B. TCP)
 - fehlerbehaftet, Unidirektional (z.B. UDP)
 - Multicasting (einer an viele)
 - Broadcasting (einer an alle)
- Multiplexing: Zu welcher Verbindung gehört dieses Paket
- Flusskontrolle: Wieviele Pakete können/sollen versendet werden (ohne das Netzwerk zu überfordern)

5. Sitzungsschicht

- Festlegung der Sitzungsart, z.B.
 - Dateitransfer, Einloggen in ein entferntes System
- Dialogkontrolle
 - Falls Kommunikation immer nur abwechselnd in einer Richtung geht, regelt die Richtung die Sitzungsschicht
- Token Management
 - Falls Operationen nicht zur gleichen Zeit auf beiden Seiten der Verbindungen möglich sind, verhindert dies die Sitzungsschicht
- Synchronisation
 - Checkpoints zur Wiederaufnahme abgebrochener Operationen (z.B. Filetransfer)

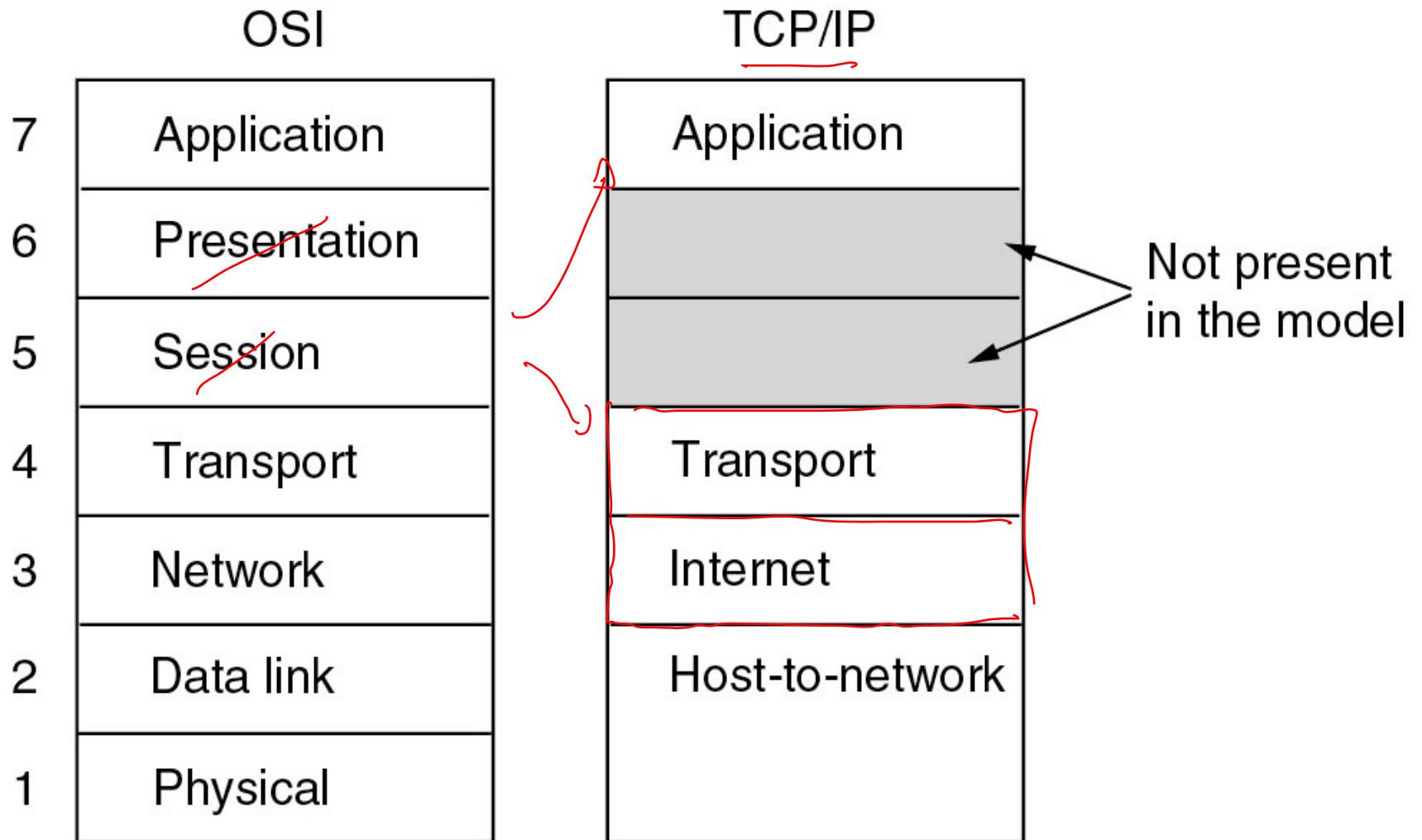
6. Präsentationsschicht

- Anpassung von Kodierungen,
- z.B. Zeichensätze, Namen, Addressfelder, Formulare, etc.

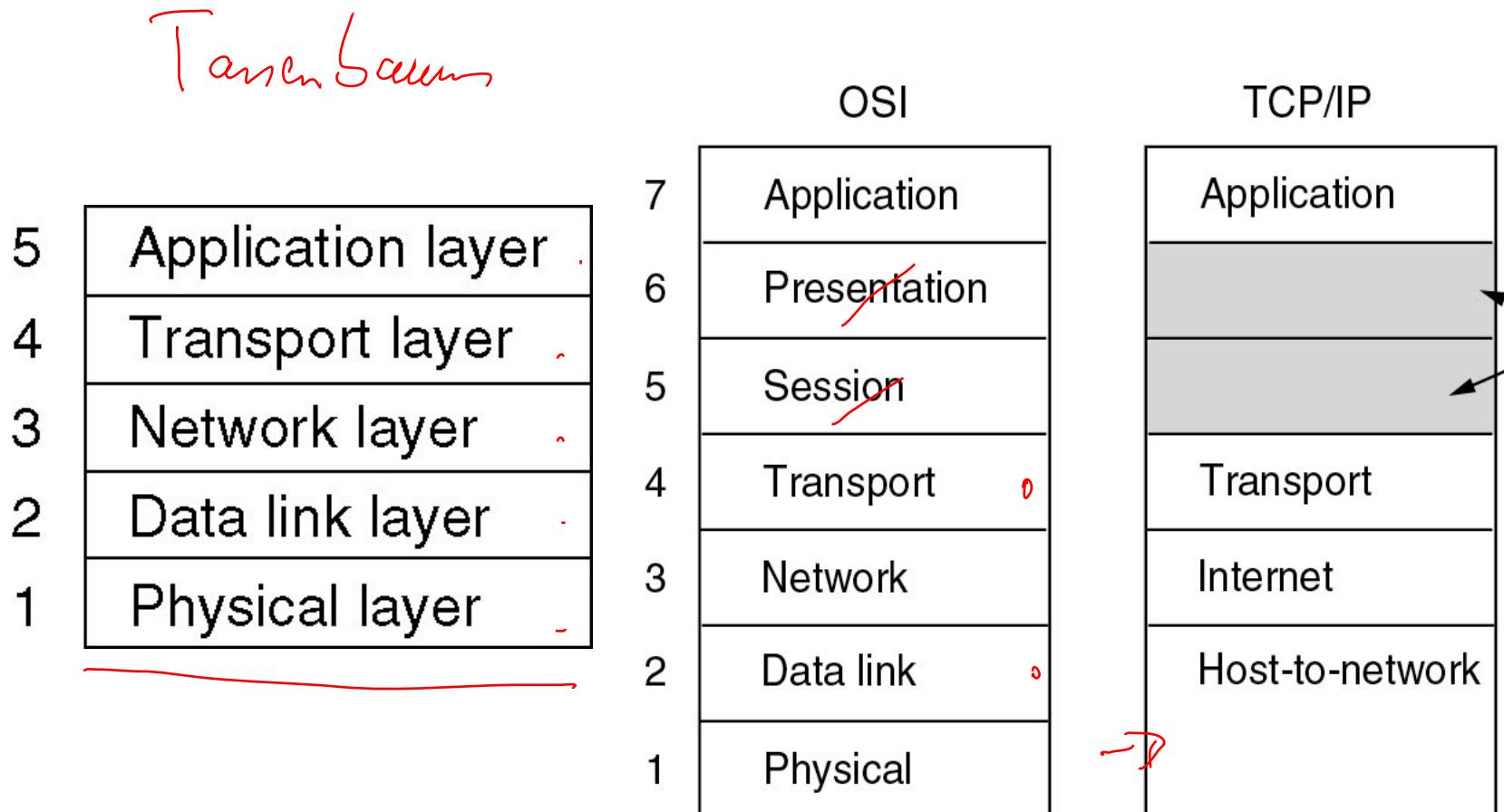
7. Anwendungsschicht

- Große Vielfalt aller möglichen Funktionen, z.B.
 - Virtuelle Terminals
 - Filetransfer
 - E-mail
 - Video
 - Radio
 - Spiele ...

OSI versus TCP/IP



Hybrides Modell



(Aus Tanenbaum)

Systeme II

1. Organisation, Literatur, Internet, TCP/IP-Schichtenmodell, ISO/OSI-Schichten

Christian Schindelhauer

Technische Fakultät

Rechnernetze und Telematik

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg