

**7**

## **Application Layer (Anwendungsschicht)**

Dienste, Anwendungen und Netzmanagement

- stellt Funktionen für die Anwendungen zur Verfügung
- stellt die Verbindung zu den unteren Schichten her
- hier findet die Dateneingabe und -ausgabe statt
- Protokolle: Telnet, FTP, HTTP, SMTP, ...
- Hardware: Content-Switch, Layer-7-Switch

**Anfrage eines Webbrowsers an den Webserver:**

**www.example.net**

zur Übertragung des Textes:

infotext.html

I'm walking down the street enjoying the trees in their beautiful **summer green**.

## 6

### Presentation Layer (Darstellungsschicht)

Ausgabe von Daten in Standardformate

- systemunabhängige Darstellung der Daten
- Verschlüsselung und Datenkompression
- verwendet ein für beide Systeme (Beispiel: ASCII, EBCDIC) verständliches Datenformat.
- Protokolle: Telnet, FTP, HTTP, SMTP, NetBIOS
- Hardware: Content-Switch, Layer-7-Switch

#### **HTML (HyperText Markup Language):**

`<span lang="EN-US" style="font-size: 20pt; font-family: arial;">I'm walking down the street <u>enjoying</u> the trees in their beautiful <b><span style="color: rgb(51, 153, 102);">summer green</span></b>.</span>`

#### **ASCII (American Standard Code for Information Interchange):**

&#60;&#115;&#112;&#97;&#110;&#32;&#108;&#97;&#110;&#103;&#61;&#34;&#69;&#78;&#45;&#85;&#83;&#34;&#32;&#115;&#116;&#121;&#108;&#101;&#61;&#34;&#102;&#111;&#110;&#116;&#45;&#115;&#105;&#122;&#101;&#58;&#32;&#50;&#48;&#112;&#116;&#59;&#32;&#102;&#111;&#110;&#116;&#45;&#102;&#97;&#109;&#105;&#108;&#121;&#58;&#32;&#97;&#114;&#105;&#97;&#108;&#59;&#34;&#62;&#73;'&#109;&#32;&#119;&#97;&#108;&#107;&#105;&#110;&#103;&#32;&#100;&#111;&#119;&#110;&#32;&#116;&#104;&#101;&#32;&#115;&#116;&#114;&#101;&#101;&#116;&#32;&#60;&#117;&#62;&#101;&#110;&#106;&#111;&#121;&#105;&#110;&#103;&#60;&#47;&#17;&#62;&#32;&#116;&#104;&#101;&#32;&#116;&#114;&#101;&#101;&#115;&#32;&#105;&#110;&#32;&#116;&#104;&#101;&#105;&#114;&#32;&#98;&#101;&#97;&#117;&#116;&#105;&#102;&#117;&#108;&#32;&#60;&#98;&#62;&#60;&#115;&#112;&#97;&#110;&#32;&#115;&#116;&#121;&#108;&#101;&#61;&#34;&#99;&#111;&#108;&#111;&#114;&#58;&#32;&#114;&#103;&#98;&#40;&#53;&#49;&#44;&#32;&#49;&#53;&#51;&#44;&#32;&#49;&#48;&#50;&#41;&#59;&#34;&#62;&#115;&#117;&#109;&#109;&#101;&#114;&#32;&#103;&#114;&#101;&#101;&#110;&#60;&#47;&#115;&#112;&#97;&#110;&#62;&#60;&#47;&#98;&#62;&#46;&#60;&#47;&#115;&#112;&#97;&#110;&#62;

# 5

## Session Layer (Sitzungsschicht)

Prozeß-zu-Prozeß-Verbindungen

- auch Kommunikationssteuerungsschicht genannt
- organisiert die Verbindungen zwischen den Endsystemen
- dazu sind Steuerungs- und Kontrollmechanismen für die Verbindung und den Datenaustausch implementiert
- Protokolle: Telnet, FTP, HTTP, SMTP, NetBIOS
- Hardware: Content-Switch, Layer-7-Switch

**Anfrage:** GET /infotext.html HTTP/1.1  
Host: www.example.net

**Antwort:** HTTP/1.1 200 OK  
Server: Apache/1.3.29 (Unix) PHP/4.3.4  
Content-Length: *(Größe von infotext.html in Byte)*  
Content-Language: en  
Content-Type: text/html  
Connection: close  
*(Inhalt von infotext.html, Höhere Schicht)*

# 4

## Transport Layer (Transportschicht)

Logische Ende-zu-Ende-Verbindungen

- Bindeglied zwischen den transportorientierten und anwendungsorientierten Schichten
- hier werden die Datenpakete einer Anwendung zugeordnet (Ports)
- Protokolle: TCP, UDP, SPX, NetBEUI
- Hardware: Layer-4-Switch, Gateway

TCP-Kopfdatenbereich: 20 Byte plus bis zu 4 Byte optionale Felder (gesamt max. 24 Byte)											Daten
Source Port	Destination Port	Sequence Number	Ackno. Number	Date Offset	Reserved	Control Bits	Window	Checksum	Urgent Pointer	Options and Padding	
16 bits	16 bits	32 bits	32 bits	4 bits	6 bits	6 bits	16 bits	16 bits	16 bits	max 32 bits	Höhere Schicht

# 3

## Network Layer (Vermittlungsschicht)

Routing und Datenflusskontrolle

- steuert die zeitliche und logische getrennte Kommunikation zwischen den Endgeräten, unabhängig vom Übertragungsmedium und -topologie
- hier erfolgt erstmals die logische Adressierung der Endgeräte
- die Adressierung ist eng mit dem Routing (Wegfindung vom Sender zum Empfänger) verbunden
- Protokolle: IP, IPX, ICMP, NetBEUI, ...
- Hardware: Router, Layer-3-Switch (Bridging Router)

IPv4-Kopfdatenbereich: 20 Byte plus bis zu 40 Byte optionale Felder (gesamt max. 60 Byte)													Daten
IP Version	IP Header Length	Type Of Service	Total Length	Fragment ID	Flags	Fragment Offset	Time To Live	Protocol	Header Checksum	Source IP Address	Destination IP Address	Options and Padding	
4 bits	4 bits	8 bits	16 bits	16 bits	3 bits	13 bits	8 bits	8 bits	16 bits	32 bits	32 bits	max 40 bits	Höhere Schicht

## 2

### Data Link Layer (Sicherungsschicht)

Logische Verbindungen mit Datenpaketen und elementare Fehlererkennungsmechanismen

- sorgt für eine zuverlässige und funktionierende Verbindung zwischen Endgerät und Übertragungsmedium
- hier findet die physikalische Adressierung von Datenpaketen statt (**MAC-Schicht** – nahe Schicht 1)
- enthält Funktionen zur Fehlererkennung, Fehlerbehebung und Datenflusskontrolle zur Vermeidung von Übertragungsfehlern und Datenverlust (**LLC-Schicht** – nahe Schicht 3)
- Protokolle: LLC/MAC, ARP, HDLC, PPP, ...
- Hardware: Bridge, Switch (Multiport-Bridge)

Präambel	SFD	Ethernet-Frame: min. 64 Byte / max. 1518 Byte								Inter Frame Gap 9,6 µs
101010..	10101011	Zieladresse	Quelladresse	Länge	DSAP	SSAP	Control	Daten	FCS	
7 Byte	1 Byte	6 Byte	6 Byte	2 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	42 - 1497 Byte (Höhere Schicht)	4 Byte	

# 1

## Physical Layer (Bitübertragungsschicht)

Maßnahmen und Verfahren zur Übertragung von Bits

- definiert die elektrische, mechanische und funktionale Schnittstelle zum Übertragungsmedium
- die Protokolle dieser Schicht unterscheiden sich nur nach dem eingesetzten Übertragungsmedium und –verfahren
- das Übertragungsmedium ist jedoch *kein* Bestandteil der Schicht 1.
- Protokolle: Ethernet, Token Ring, FDDI, Frame Relay, ...
- Hardware: NIC, Modem, Hub, Repeater

