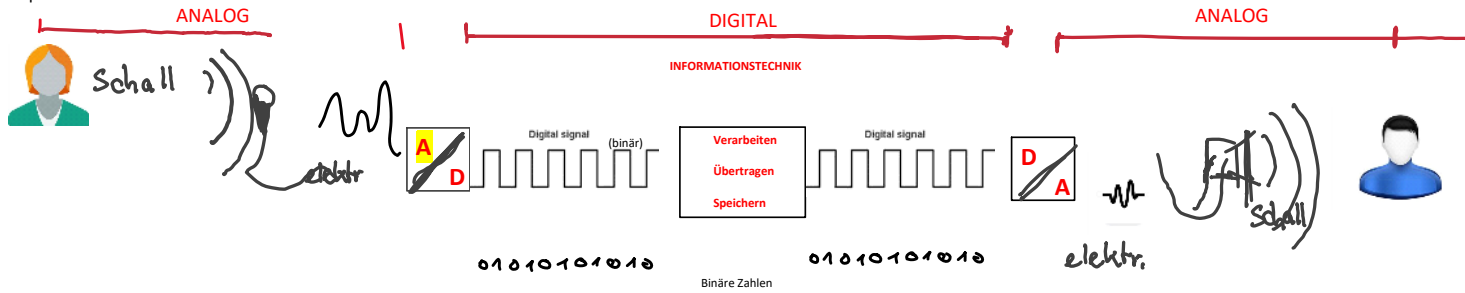


Was versteht man unter Informationstechnik?

Alle Arten von Information werden in Zahlenform verarbeitet, gespeichert oder übertragen. (FRÜHER: EDV)

Prinzip:



Arten von Informationen:

Audio-Information:

Umwandlung des Analogsignals in Zahlen (A/D-Wandler) -> großer Speicherbedarf

Sprache (Telefonie VoIP, Internettelefonie ...)
Musik (.wav, .mp3 ...)

Steuern der Instrumente (WAVETABLE) mit Noten -> wenig Speicherbedarf
Musik (.midi ...)

Bild / Videoinformation: Pixeltechnik

Umwandlung des Bildes durch Erfassen der einzelnen Punkte (Auflösung) und der Farbe (Farbtiefe) (A/D-Wandlung) -> großer Speicherbedarf (.tif .bmp .jpg ...)

Vektorgraphik

Erfassen der Eckpunkte und der Verbindung zwischen den Punkten (Linie, Bogen etc.) -> wenig Speicherbedarf

Text-Information:

Umwandlung der analogen Zeichen in digitale Information (8 bit je Zeichen)

Die Zuordnung der Zeichen zu einem Binärcode.

Dec	Bin	Hex	Char	Dec	Bin	Hex	Char	Dec	Bin	Hex	Char	Dec	Bin	Hex	Char
0	0000	0000	00 [NUL]	32	0010	0000	20 space	64	0100	0000	40 4	96	0110	0000	60 .
1	0000	0001	01 [SOH]	33	0010	0001	21 !	65	0100	0001	41 A	97	0110	0001	61 a
2	0000	0010	02 [STX]	34	0010	0010	22 "	66	0100	0010	42 B	98	0110	0010	62 b
3	0000	0011	03 [ETX]	35	0010	0011	23 #	67	0100	0011	43 C	99	0110	0011	63 c
4	0000	0100	04 [EOT]	36	0010	0100	24 \$	68	0100	0100	44 D	100	0110	0100	64 d
5	0000	0101	05 [ENQ]	37	0010	0101	25 %	69	0100	0101	45 E	101	0110	0101	65 e
6	0000	0110	06 [ACK]	38	0010	0110	26 &	70	0100	0110	46 F	102	0110	0110	66 f
7	0000	0111	07 [BEL]	39	0010	0111	27 '	71	0100	0111	47 G	103	0110	0111	67 g
8	0000	1000	08 [BS]	40	0010	1000	28 (	72	0100	1000	48 H	104	0110	1000	68 h
9	0000	1001	09 [TAB]	41	0010	1001	29)	73	0100	1001	49 I	105	0110	1001	69 i
10	0000	1010	0A [LF]	42	0010	1010	2A *	74	0100	1010	4A J	106	0110	1010	6A j
11	0000	1011	0B [FF]	43	0010	1011	2B +	75	0100	1011	4B K	107	0110	1011	6B k
12	0000	1100	0C [PP]	44	0010	1100	2C ,	76	0100	1100	4C L	108	0110	1100	6C l
13	0000	1101	0D [CR]	45	0010	1101	2D -	77	0100	1101	4D M	109	0110	1101	6D m
14	0000	1110	0E [SO]	46	0010	1110	2E .	78	0100	1110	4E N	110	0110	1110	6E n
15	0000	1111	0F [SI]	47	0010	1111	2F /	79	0100	1111	4F O	111	0110	1111	6F o
16	0001	0000	10 [DLE]	48	0011	0000	30 0	80	0101	0000	50 P	112	0111	0000	70 p
17	0001	0001	11 [DC1]	49	0011	0001	31 1	81	0101	0001	51 Q	113	0111	0001	71 q
18	0001	0010	12 [DC2]	50	0011	0010	32 2	82	0101	0010	52 R	114	0111	0010	72 r
19	0001	0011	13 [DC3]	51	0011	0011	33 3	83	0101	0011	53 S	115	0111	0011	73 s
20	0001	0100	14 [DC4]	52	0011	0100	34 4	84	0101	0100	54 T	116	0111	0100	74 t
21	0001	0101	15 [NAK]	53	0011	0101	35 5	85	0101	0101	55 U	117	0111	0101	75 u
22	0001	0110	16 [CAN]	54	0011	0110	36 6	86	0101	0110	56 V	118	0111	0110	76 v
23	0001	0111	17 [HEH]	55	0011	0111	37 7	87	0101	0111	57 W	119	0111	0111	77 w
24	0001	1000	18 [CMF]	56	0011	1000	38 8	88	0101	1000	58 X	120	0111	1000	78 x
25	0001	1001	19 [OH]	57	0011	1001	39 9	89	0101	1001	59 Y	121	0111	1001	79 y
26	0001	1010	1A [BTH]	58	0011	1010	3A A	90	0101	1010	5A Z	122	0111	1010	7A z
27	0001	1011	1B [BCT]	59	0011	1011	3B B	91	0101	1011	5B [	123	0111	1011	7B [
28	0001	1100	1C [BTB]	60	0011	1100	3C C	92	0101	1100	5C \	124	0111	1100	7C \
29	0001	1101	1D [BTT]	61	0011	1101	3D D	93	0101	1101	5D]	125	0111	1101	7D]
30	0001	1110	1E [BTB]	62	0011	1110	3E E	94	0101	1110	5E ^	126	0111	1110	7E ^
31	0001	1111	1F [BTF]	63	0011	1111	3F F	95	0101	1111	5F _	127	0111	1111	7F [DEL]

Zahlen-Information:

Siehe IT-Technik

Lösen Sie die folgenden Aufgaben:

- Wandeln Sie den Binärcode in eine Dezimalzahl um
 - 0000 0010 2
 - 0000 1010 10
 - 0010 0011
 - 1011 0111

- Wandeln Sie die Dezimalzahlen in Binärcode um

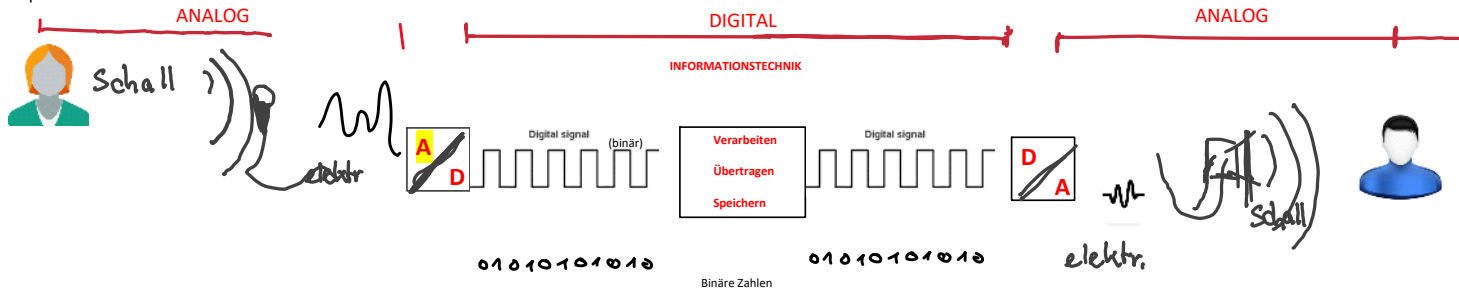
8	0000 1000
15	0000 1111

- 81
- 155
- 213
- 247

Was versteht man unter Informationstechnik?

Alle Arten von Information werden in Zahlenform verarbeitet, gespeichert oder übertragen. (FRÜHER: EDV)

Prinzip:



Arten von Informationen:

Audio-Information: Umwandlung des Analogsignals in Zahlen (A/D-Wandler) -> großer Speicherbedarf
Sprache (Telefonie VoIP, Internettelefonie ...)
Musik (.wav, .mp3 ...)
Steuern der Instrumente (WAVETABLE) mit Noten -> wenig Speicherbedarf
Musik (.midi ...)

Bild / Videoinformation: Pixeltechnik Umwandlung des Bildes durch Erfassen der einzelnen Punkte (Auflösung) und der Farbe (Farbtiefe) (A/D-Wandlung) -> großer Speicherbedarf (.tif .bmp .jpg ...)
Vektorgraphik Erfassen der Eckpunkte und der Verbindung zwischen den Punkten (Linie, Bogen etc.) -> wenig Speicherbedarf

Text-Information: Umwandlung der analogen Zeichen in digitale Information (8 bit je Zeichen)

Die Zuordnung der Zeichen zu einem Binärcode.

Dec	Bin	Hex	Char	Dec	Bin	Hex	Char	Dec	Bin	Hex	Char	Dec	Bin	Hex	Char
0	00000000	00	[NUL]	32	00100000	20	space	64	01000000	40	.	96	01100000	60	.
1	00000001	01	[SOH]	33	00100001	21	!	65	01000001	41	A	97	01100001	61	a
2	00000010	02	[STX]	34	00100010	22	"	66	01000010	42	B	98	01100010	62	b
3	00000011	03	[ETX]	35	00100011	23	#	67	01000011	43	C	99	01100011	63	c
4	00000100	04	[EOT]	36	00100100	24	\$	68	01000100	44	D	100	01100100	64	d
5	00000101	05	[ENQ]	37	00100101	25	%	69	01000101	45	E	101	01100101	65	e
6	00000110	06	[ACK]	38	00100110	26	&	70	01000110	46	F	102	01100110	66	f
7	00000111	07	[BEL]	39	00100111	27	'	71	01000111	47	G	103	01100111	67	g
8	00001000	08	[BS]	40	00101000	28	(	72	01001000	48	H	104	01101000	68	h
9	00001001	09	[TAB]	41	00101001	29	)	73	01001001	49	I	105	01101001	69	i
10	00001010	0A	[LF]	42	00101010	2A	*	74	01001010	4A	J	106	01101010	6A	j
11	00001011	0B	[VT]	43	00101011	2B	+	75	01001011	4B	K	107	01101011	6B	k
12	00001100	0C	[FF]	44	00101100	2C	,	76	01001100	4C	L	108	01101100	6C	l
13	00001101	0D	[CR]	45	00101101	2D	-	77	01001101	4D	M	109	01101101	6D	m
14	00001110	0E	[SO]	46	00101110	2E	.	78	01001110	4E	N	110	01101110	6E	n
15	00001111	0F	[SI]	47	00101111	2F	/	79	01001111	4F	O	111	01101111	6F	o
16	00010000	10	[DLE]	48	00110000	30	0	80	01010000	50	P	112	01110000	70	p
17	00010001	11	[DC1]	49	00110001	31	1	81	01010001	51	Q	113	01110001	71	q
18	00010010	12	[DC2]	50	00110010	32	2	82	01010010	52	R	114	01110010	72	r
19	00010011	13	[DC3]	51	00110011	33	3	83	01010011	53	S	115	01110011	73	s
20	00010100	14	[DC4]	52	00110100	34	4	84	01010100	54	T	116	01110100	74	t
21	00010101	15	[NAK]	53	00110101	35	5	85	01010101	55	U	117	01110101	75	u
22	00010110	16	[SYN]	54	00110110	36	6	86	01010110	56	V	118	01110110	76	v
23	00010111	17	[ETB]	55	00110111	37	7	87	01010111	57	W	119	01110111	77	w
24	00011000	18	[CAN]	56	00111000	38	8	88	01011000	58	X	120	01111000	78	x
25	00011001	19	[EM]	57	00111001	39	9	89	01011001	59	Y	121	01111001	79	y
26	00011010	1A	[SUB]	58	00111010	3A	:	90	01011010	5A	Z	122	01111010	7A	z
27	00011011	1B	[ESC]	59	00111011	3B	;	91	01011011	5B	[	123	01111011	7B	{
28	00011100	1C	[FS]	60	00111100	3C	<	92	01011100	5C	\	124	01111100	7C	}
29	00011101	1D	[GS]	61	00111101	3D	=	93	01011101	5D	]	125	01111101	7D	~
30	00011110	1E	[RS]	62	00111110	3E	>	94	01011110	5E	^	126	01111110	7E	¸
31	00011111	1F	[US]	63	00111111	3F	?	95	01011111	5F	_	127	01111111	7F	[DEL]

Zahlen-Information:

Siehe IT-Technik
Lösen Sie die folgenden Aufgaben:

- Wandeln Sie den Binärcode in eine Dezimalzahl um
 - 0000 0010 2_____
 - 0000 1010 10_____
 - 0010 0011 35_____
 - 1011 0111 183_____

- Wandeln Sie die Dezimalzahlen in Binärcode um

8	0000 1000
15	0000 1111
81	0101 0001
155	1001 1011
213	1101 0101
247	1111 0111

Begriffe und Strukturen der IT

Montag, 24. Oktober 2022 09:15

Fachbegriffe und Fachsprache sind die Grundlage, um über Technologie sprechen zu können, ohne dass Missverständnisse auftreten.

Grundlegende Begriffe der Netzwerktechnik:

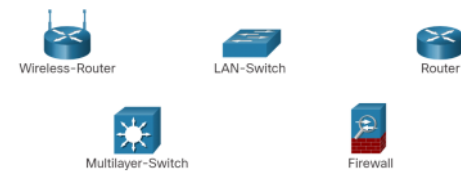
Endgeräte:

Computer (**hosts**), an denen Informationen von/für Personen (Benutzer=User) aus- bzw. eingegeben, gespeichert, berechnet oder zur Verfügung gestellt werden.



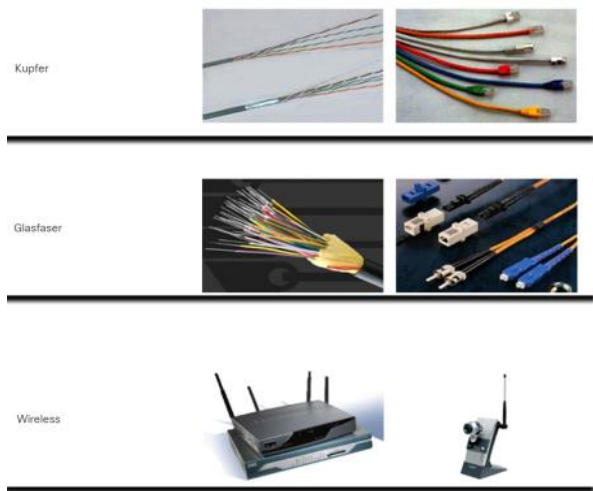
Netzwerkkomponenten:

Geräte, über die das Informationssignal vom sendenden Endgerät zum Zielendgerät übertragen wird. Das Netzwerksignal (Funk, Licht, elektrische Spannung) wird regeneriert und zu Ziel weitergeleitet.



Medien:

Material, über welches das Informationssignal übertragen wird (Datenleitung, Luft)



Darstellung der Medien im Packettracer:

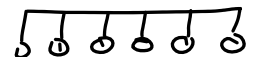


Physische Topologien:

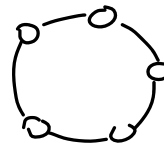
Punkt-zu-Punkt (PTP):



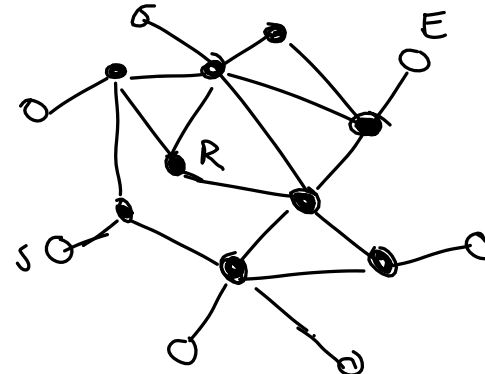
Bus (VERALTET):



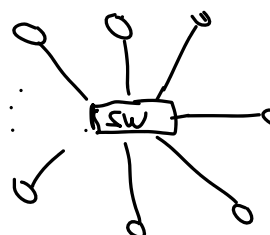
Ring (VERALTET)



Maschen (WAN):



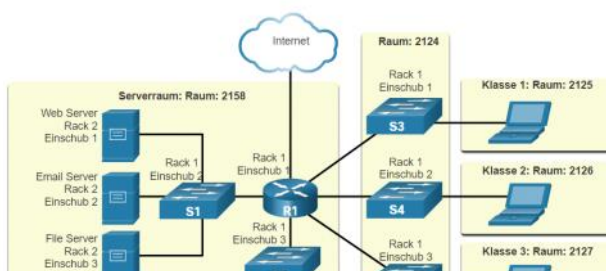
Stern (LAN):

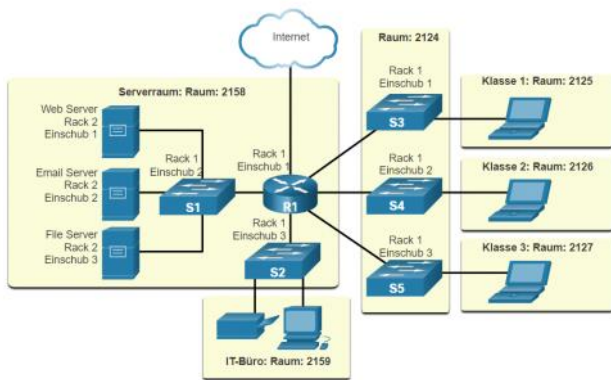


Netzwerkstrukturen:

LAN (local area network):

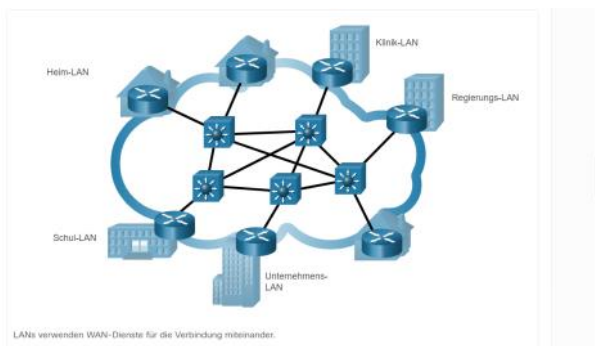
Ist das Datennetz, über das die Endgeräte typischerweise angebunden werden. Die Ausdehnung des Netzes erstreckt sich maximal über wenige Kilometer (ca. 2km). Als Technologie wird überwiegend der Ethernet-Standard (IEEE802.3) oder der WLAN-Standard (IEEE802.11) verwendet. Als Netzwerkkomponente im Ethernet wird in einer Sterntopologie des Mediums (Leitungen) ein Ethernet-Switch verwendet, im WLAN (Funknetz) ein AccessPoint.



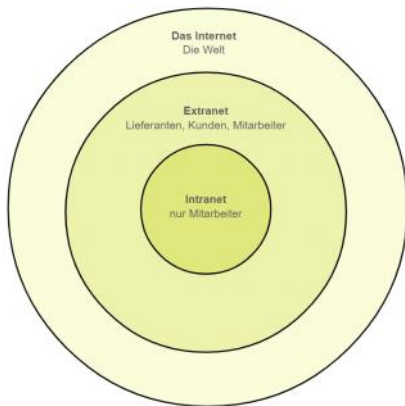


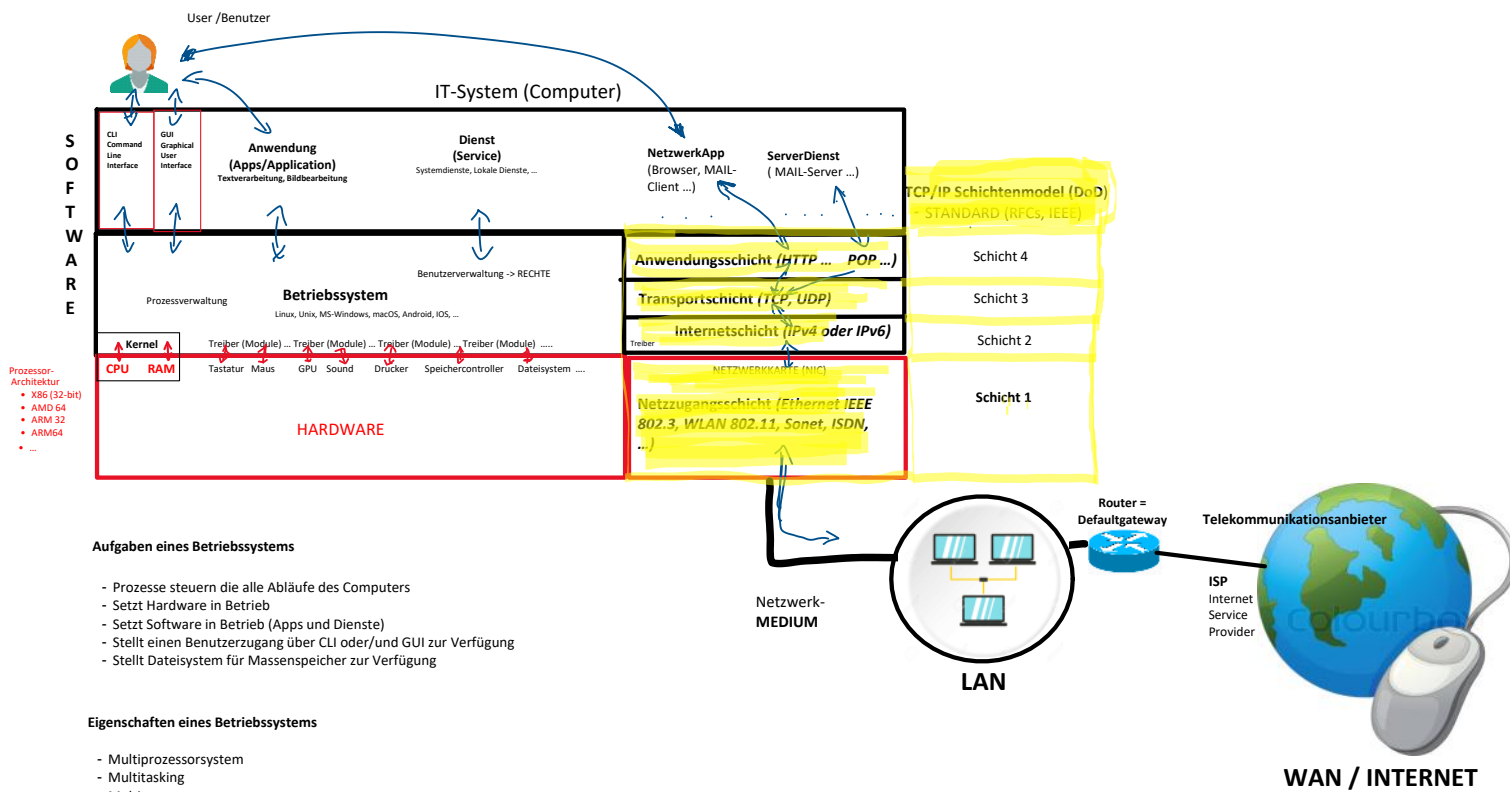
WAN (wide area network):

Ist das Datennetz, über das die **Endgeräte** über Große Entfernungen (SmartPhone über "mobile Daten") angebunden und **LANs** miteinander verbunden werden. Die Ausdehnung des Netzes erstreckt sich maximal über Länder und Kontinente zu einem globalen Netz. Als Technologie wird überwiegend Netzwerktechnik mit Glasfasermedien oder das Telefonnetz verwendet.



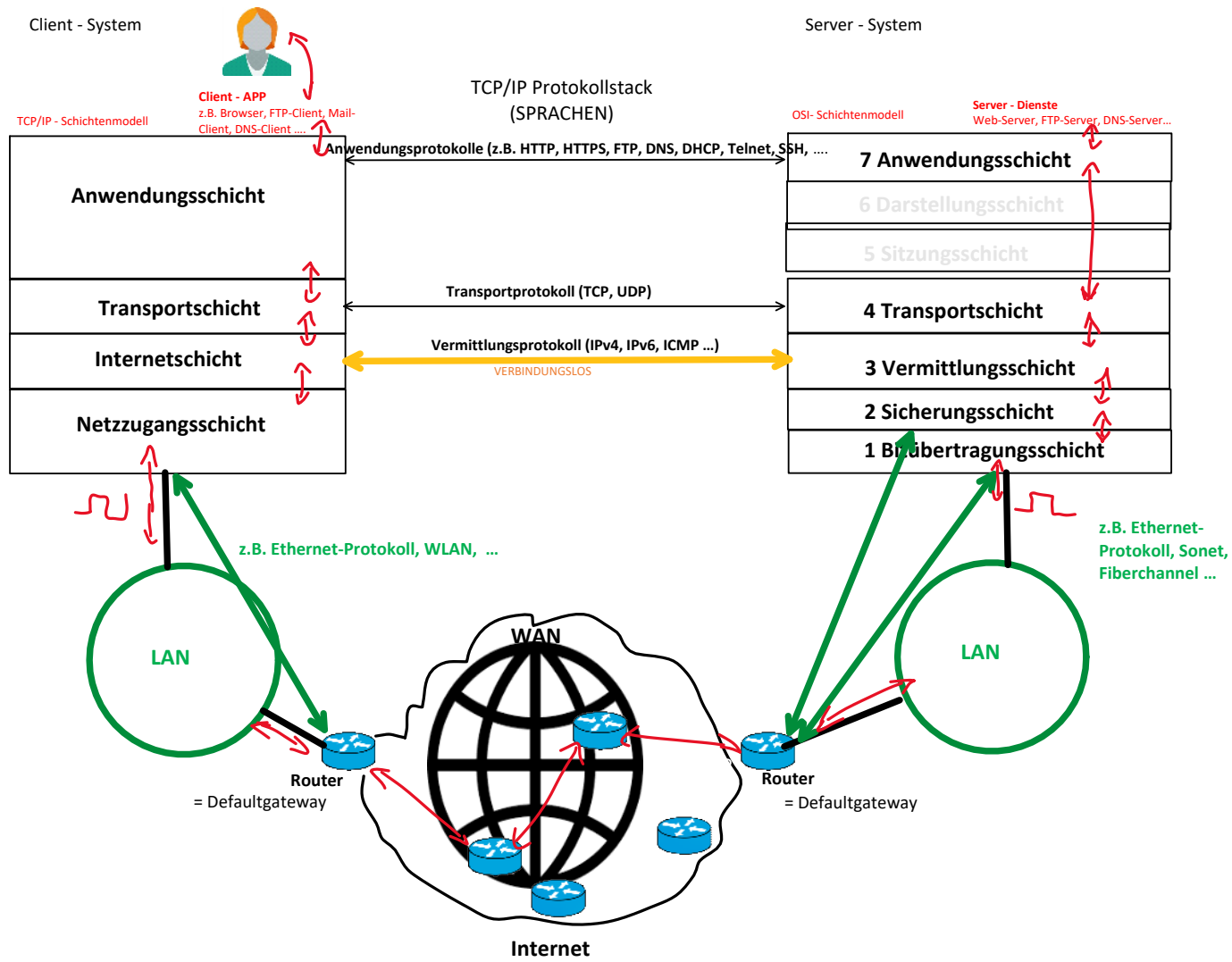
Intranet - Extranet - Internet





Schichtenmodelle in Gegenüberstellung

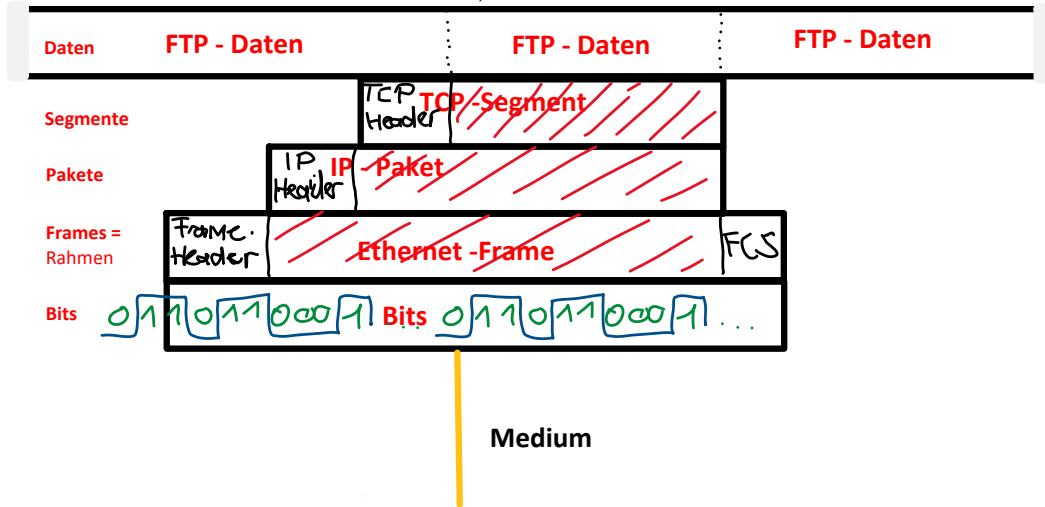
Dienstag, 6. Dezember 2022 08:05





Client - APP
z.B. Browser, FTP-Client

PDU
(Protocol Data Unit)



OSI Schicht 7 - Anwendungsschicht

OSI Schicht 4 - Transportschicht

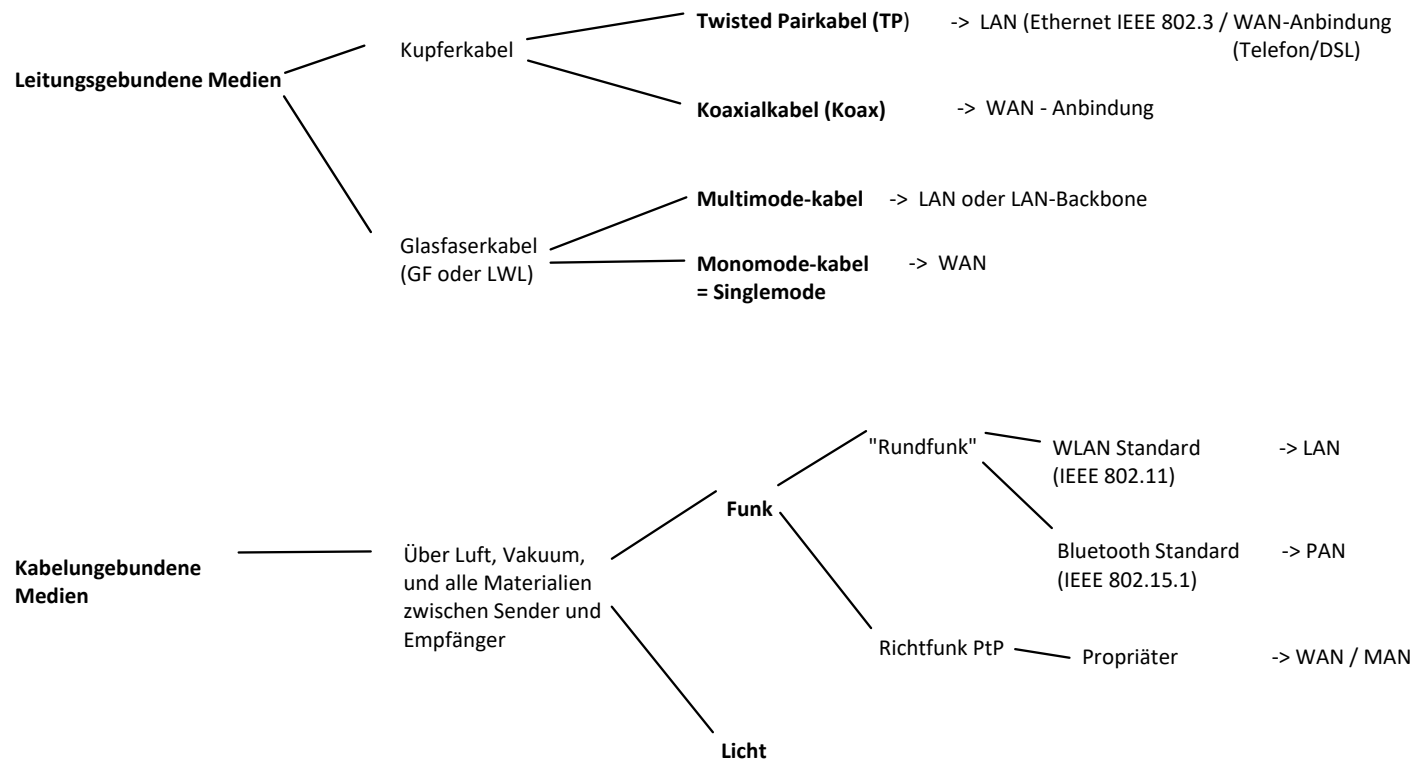
OSI Schicht 3 - Vermittlungsschicht

OSI Schicht 2 - Sicherungsschicht

OSI Schicht 1 - Bitübertragungsschicht

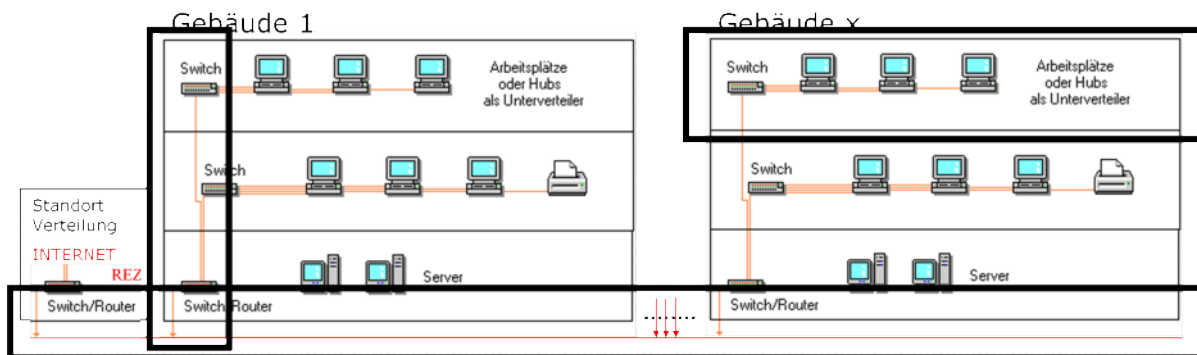
Medien der Datentechnik

Mittwoch, 7. Dezember 2022 09:50



Überblick „strukturierte Verkabelung“ im LAN

EN 50173

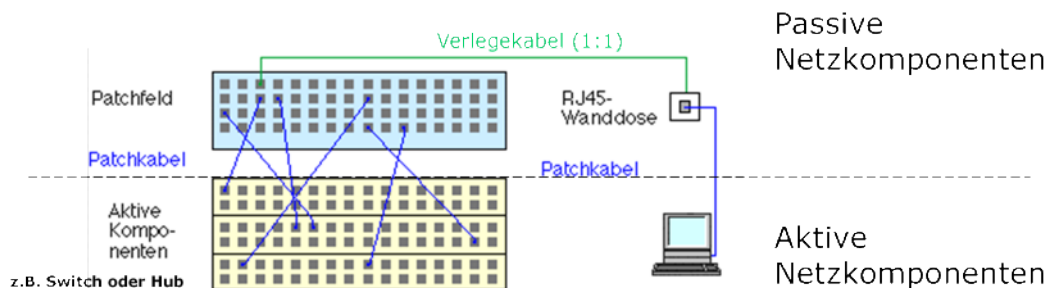


Primärer Verkabelungsbereich (Gebäudeverkabelung)

Sekundärer Verkabelungsbereich (Gebäude-Steigbereich)

Tertiärer Verkabelungsbereich (Etagenebene)

Link im Verkabelungsbereich



ACHTUNG !!!!!!!!!!!!!!!

Der Passive Verkabelungsbereich sollte dienstneutral sein – es lassen sich unterschiedliche Techniken betreiben

z.B. Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, ISDN, ATM ...

Permanent Link: zwischen Dose und Patchfeld
(max. 90 m nach EN 50173)

active Link: zwischen Rechner und Switch
(max. 100 m nach EN 50173)

EIA/TIA 568	ISO/IEC 11801	EN 50173	max. Frequenz	Impedanz	Anwendung
Cat. 1	-	-	0,3 ... 3,4 kHz	100 Ohm	analoge Sprachübertragung
-	-	Class A	100 kHz	100 Ohm	analoge Sprachübertragung
Cat. 2	-	Class B	1 MHz	100 Ohm	ISDN
Cat. 3	-	Class C	16 MHz	100 Ohm	10Base-T, 100Base-T4, ISDN, analoges Telefon
Cat. 4	-	-	20 MHz	100 Ohm	16 MBit Token Ring
IBM Typ 1/9			20 MHz	150 Ohm	4 und 16 MBit Token Ring
Cat. 5	Cat. 5	Class D	100 MHz	100 Ohm	100Base-TX, SONET, SOH
Cat. 5e	Cat. 5e	Class D	100 MHz	100 Ohm	1GBase-T
Cat. 6	Cat. 6	Class E	250 MHz	100 Ohm	1GBase-T, 155-MBit-ATM, 622-MBit-ATM
Cat. 6A	Cat. 6A	Class E _A	500 MHz	100 Ohm	10GBase-T (bis 100 Meter)
-	Cat. 7	Class F	600 MHz	100 Ohm	10GBase-T (bis 100 Meter)
-	Cat. 7A	Class F _A	1000 MHz	100 Ohm	10GBase-T, 40GBase-T und 100GBase-T (eingeschränkt)

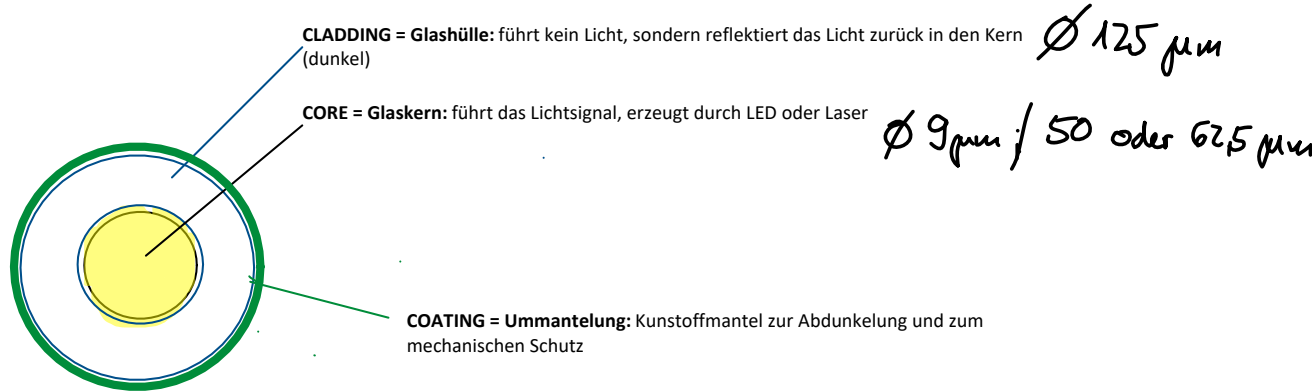
Cat 8.1/8.2		Class G	2000 MHz	100 Ohm	25GBASE-T und 40GBASE-T	ISO/IEC 11801 3. Ausgabe
-------------	--	---------	----------	---------	-------------------------	--------------------------

Aus <<https://de.wikipedia.org/wiki/Twisted-Pair-Kabel>>

[Netzwerkdose anschließen bzw. verkabeln, auflegen & patchen // CAT 7 Kabel an CAT 6a Dose!](#)
gear2video



Aufbauprinzip:



Vorteile von LWL/GF-Technik (Lichtwellenleiter/Glasfaser)

- Keine Störung durch elektromagnetische Wellen - sehr gutes **EMV (elektro-magnetische-Verträglichkeit) Verhalten** (Stört keine anderen Techniken und wird von anderen Techniken nicht gestört)
- Gilt als **abhörsicher** (Signale können nicht unbemerkt ausgelesen werden)
- Höhere **Bandbreite des Mediums** = hohe Übertragungsraten möglich (bis über 1Tbit/s möglich)
- Höhere **Reichweiten des Mediums** (lange unverstärkte Übertragungsstrecken bis 100km möglich = **niedrige Dämpfung**)
- zukunftssicher
- Galvanische Trennung von Sender und Empfänger (Erdung)
- Weniger Raumbedarf und Gewicht als Kupferkabel -> geringere Verlegeaufwand

Nachteil von LWL/GF-Technik (Lichtwellenleiter/Glasfaser)

- Netzwerkarten teurer
- Teure Kontakttechnik (Splicing)
- Keine Stromversorgung über LWL (kein PoE)

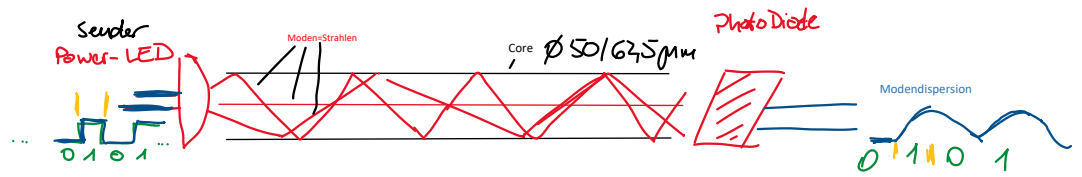
Einsatz: LAN

- LAN-Backbone
- Fiber-to-the-desk (in Nischen)

Preiswert

- Preiswerte Sende- und Empfangstechnik
- Einfacher Schnittstellentechnik (Splicing)
- Kürzere Reichweite bis 2 km
- Bandbreite geringer als 100Gbit/s
- Bedingt zukunftssicher

Multimode-Technik (Prinzip)



Signal wird unscharf:

- Je höher die Frequenz umso unschärfer
- Je länger die Übertragungsstrecke, umso unschärfer

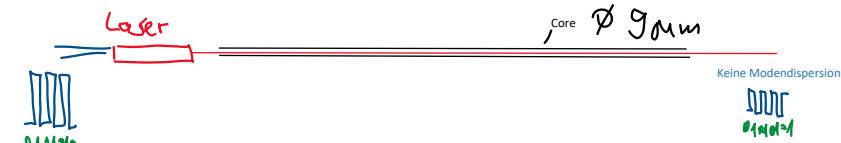
Einsatz: WAN / LAN

- Internet-Backbone
- Collapsed Backbone

Singlemode-Technik (Prinzip)

Teuer

- teure Sende- und Empfangstechnik
- aufwändiger Schnittstellentechnik (Splicing)
- Große unverstärkte Reichweite bis 100 km
- Große Bandbreite über 1Tbit/s
- zukunftssicher



- Maximale Übertragungsfrequenz möglich
- Extrem lange unverstärkte Strecken möglich (100 km)

Prinzip der MAC - Adressierung (Hardwareadresse = physische Adresse)

- **48 bit (6Byte)** Adresse in **hexadezimalschreibweise**
- Die MAC - Adresse ist **weltweit eindeutig** - doppelte Adressierung im LAN (Broadcastbereich) verursacht Fehler
- MAC Adresse ist **fest mit der Netzwerkkarte (Hardware) verbunden** = Physische- oder Hardwareadresse

Spezialadresse ist **FF:FF:FF:FF:FF:FF** = **Broadcastadresse** im **LAN**: Ethernet-frame ist an alle Teilnehmer im LAN adressiert, wird vom Router nicht in andere LANs weitergeleitet !!!!

Beispiel:

E1 - 37 - 2D - 3F - A1 - 73

OUI ID

HERSTELLERKENNUNG
Organizationally Unique Identifier
3 Byte

HARDWAREKENNUNG
Identifier (Seriennummer)
3 Byte

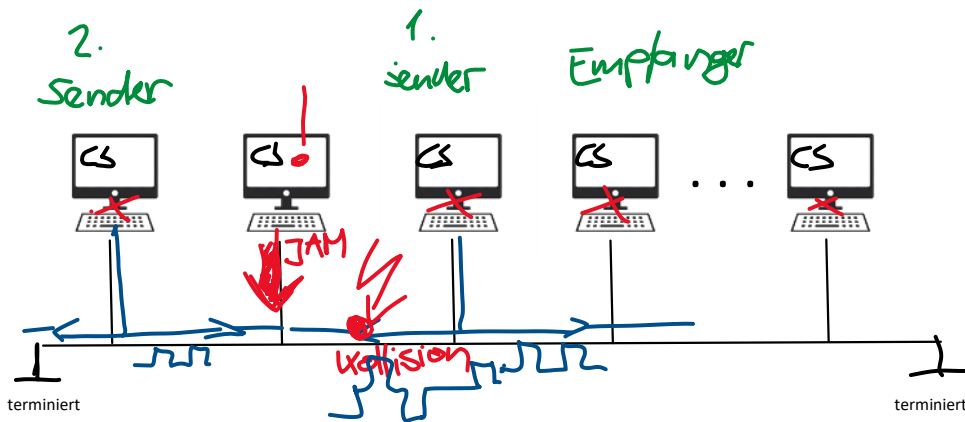
Medienzugriffsverfahren CSMA/CD

Montag, 13. Februar 2023 08:00

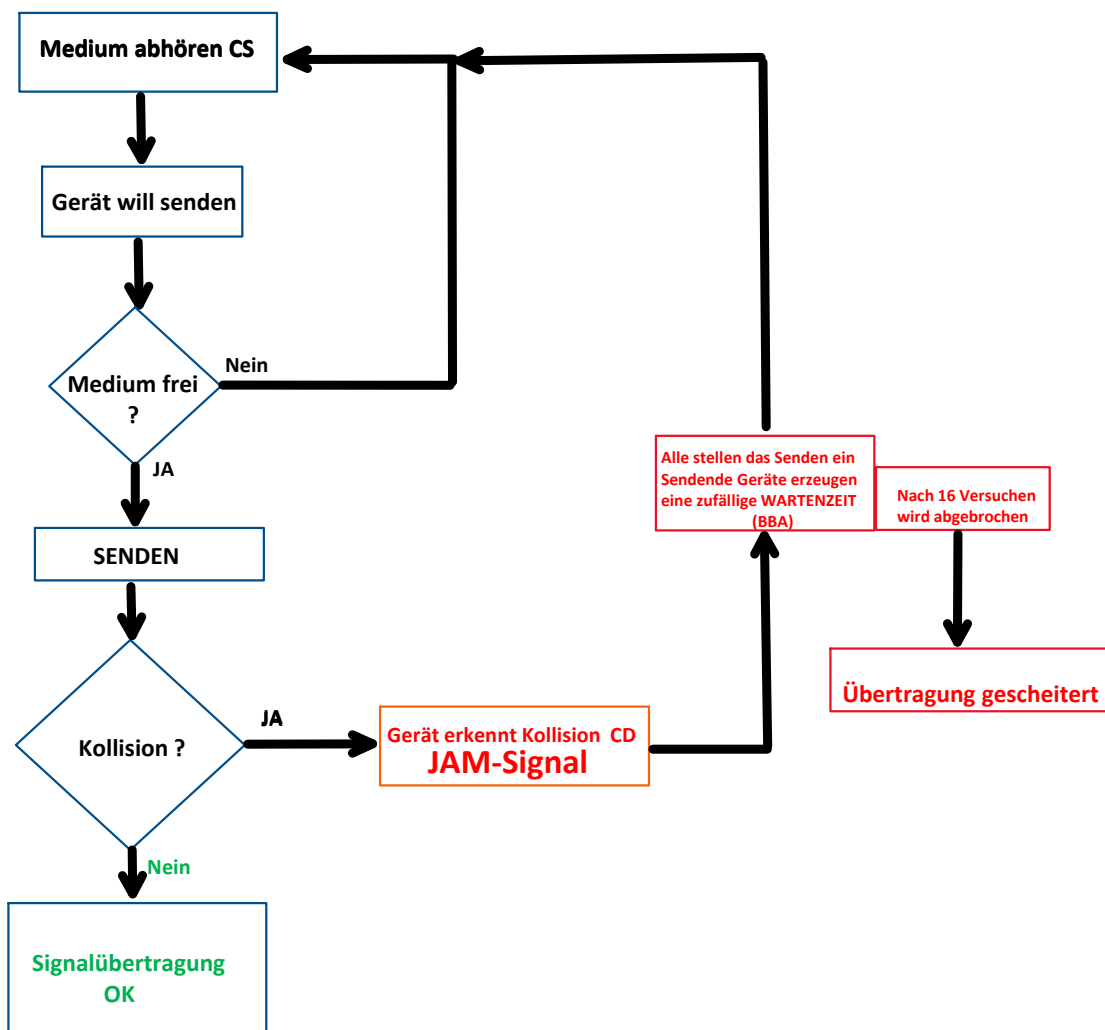
Erforderlich, wenn ein gemeinsames Übertragungsmedium (**SHARED MEDIUM**) vorhanden ist und mehrere Geräte Signale übertagen wollen / müssen.

-> **ÜBERTRAGUNG ist Half Duplex** (nur einer kann zu einem Zeitpunkt übertragen)

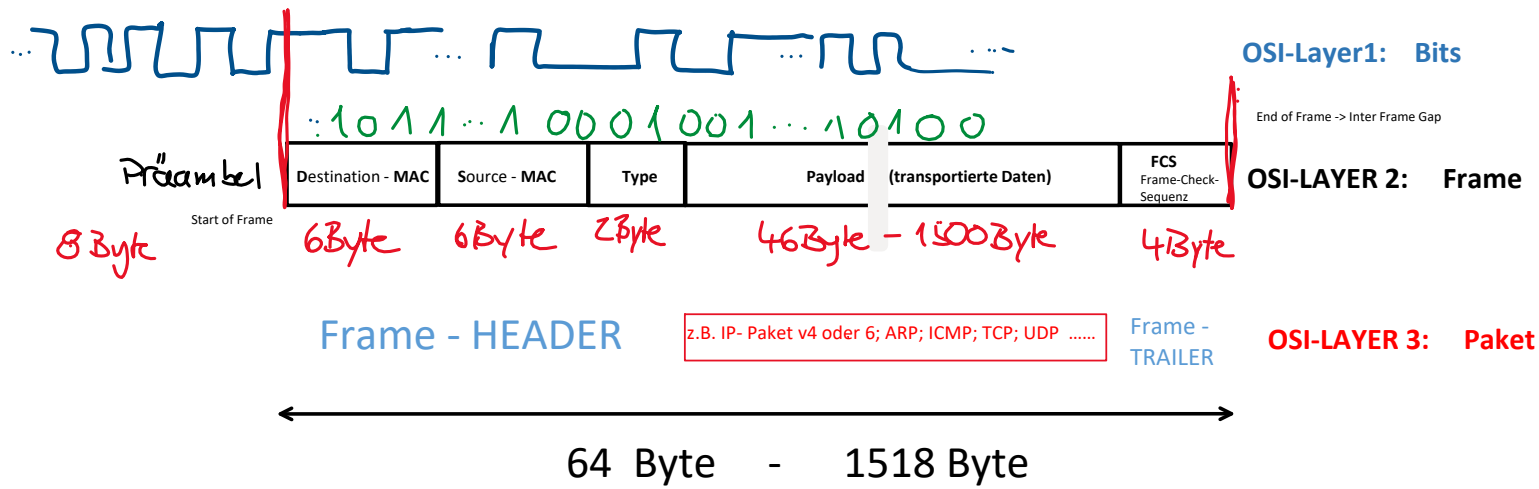
Erforderlich bei **BUS-Topologien** (Ethernet-historisch = CSMA/CD und WLAN = CSMA/CA)



BEISPIEL eines Zugriffsverfahrens: CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / with Collision Detection) bei Ethernet (**früher**)



Aktuell wird als Framestandard "**Ethernet II**" verwendet



Aufgaben des IP-Protokolls:

IP (Internet Protokoll) ist ein Protokoll der Vermittlungsschicht (OSI-Layer 3) und hat die Aufgabe, die Dateneinheiten der Schicht 3 (Pakete) weltweit zum Ziel zu bringen => **ROUTING**

IP kapselt die Segmente der Transportschicht in IP-Pakete (erweitert das Segment um den IP-Header) und übergibt das Paket an Layer 2 (Netzwerkkarte/Treiber) weiter.

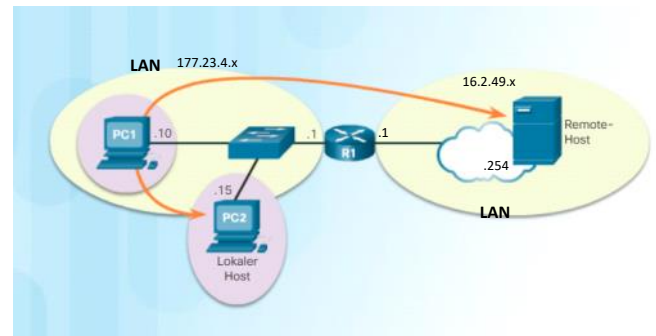
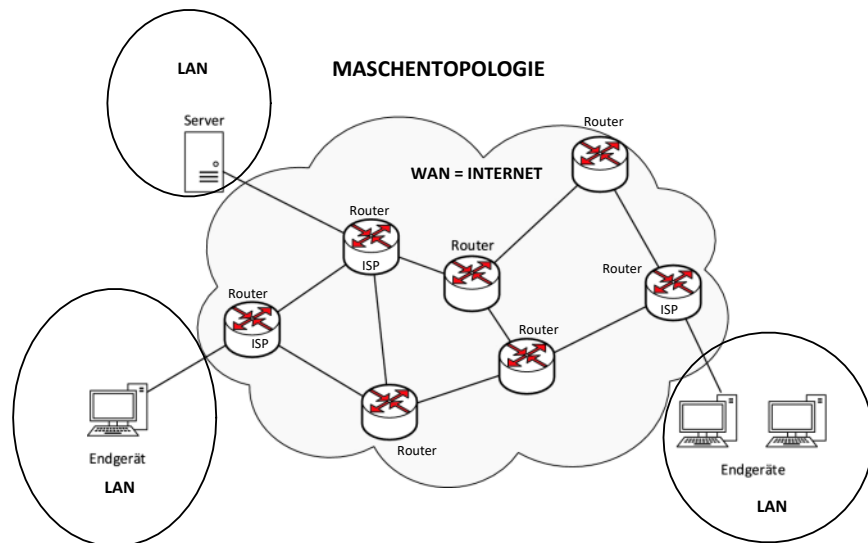
! Die Vermittlungsschicht und somit das IP-Protokoll ist Bestandteil des Betriebssystems (SOFTWARE) ! -> hardwareunabhängig

Eigenschaften des IP-Protokolls:

- IP ist **verbindungslos** (der Sender hat außer der Adresse keine Information über den Empfänger)
- IP ist **unzuverlässig (best effort)** (klappt die Übertragung ok, klappt sie nicht auch ok)
- IP hat keine Information über die Netzwerkkartenhardware, Leitungen (Layer 1 und 2) - **medienunabhängig**

Adressen des IPv4-Protokolls

- IPv4 verwendet eine eigene, **weltweit eindeutige 32-bit Adresse (4 Byte)**
- IPv4-Adressen werden byteweise in einer **Dezimal-Punkt-Schreibweise** dargestellt (z.B. 128.0.255.4)
- IP-Adressen adressieren sowohl **Bereiche (NETZE=LANs=Broadcastdomänen)** und gleichzeitig auch die **Teilnehmer (HOSTS = Netzwerkkarten = Geräte)**
- Die Adresse ist im Internet **eindeutig** (keine gleichen Adressen)



IP-Routing

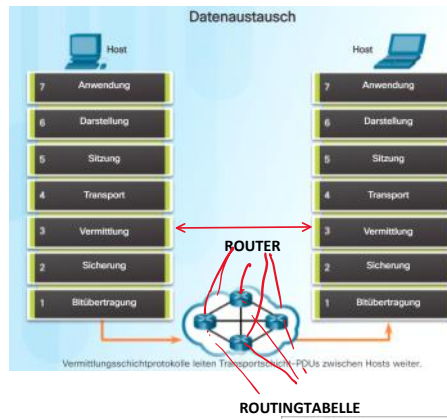
Dienstag, 9. Februar 2021 11:42

IP arbeitet auf einer **vermaschten Topologie**

Es gibt möglicherweise mehrere Wege vom Sender zum Empfänger

- **Ausfallsicherheit:** wird ein Weg unterbrochen, kann über einen anderen Weg übertragen werden.
- Der Router hat also das Zielnetz über mehrere Verbindungen in der Routingtabelle. Zur Weiterleitung muss er eine Verbindung auswählen (**METRIK**).

ROUTER: Router sind die Netzwerkgeräte an den Knoten des Maschennetzes. Die Information über den Weg der Weiterleitung ist in der **ROUTINGTABELLE** hinterlegt.



Entstehen der Routing-Tabelle:

- Router können bei entsprechender Konfiguration selbständig über das Datennetz Routinginformationen austauschen (z.B. RIP, OSPF, BGP ... - **Routing-Protokolle**) -> **dynamisches Routing** (fällt eine Route aus, wird über einen anderen Weg weitergeleitet - METRIK)
- Durch manuelles eintragen der Routen durch den Administrator -> **statisches Routing** (macht nur Sinn, wenn nur ein Weg existiert)

Informationen der Routingtabelle (mind. 5 Spalten):

- **Zielnetz:** Netzwerkadresse (32-bit), die über diesen Weg der Zeile erreichbar ist.
- **Netzwerkmaske (Subnetzmaske):** 32-bit in Dezimal-Punkt-Schreibweise. Legt binär fest, welche bits der IP-Adresse zur Netzwerkadresse gehören und welche bits zur Hostadresse gehören.
- **Gateway (next hop):** Ist die IP-Adresse des nächsten Router, über den das Zielnetz erreicht werden kann. Ohne weiteren Router (Gateway) sind die am Router lokal angebundenen Netze erreichbar (Auf Verbindung).
- **Schnittstelle:** Eigene Schnittstelle des Routers, über die das lokale Netz oder die Gateway (nächster Router = next-hop) zum Zielnetz erreichbar ist.
- **Metrik (Kosten):** Bei mehreren Wegen zum Zielnetzwerk entscheidet der Metrikwert (Zahl der Routersprünge oder Bandbreite ...), über welche Route das IP-Paket weitergeleitet wird (ist bei vermaschtem Netz und dynamischen Routing wichtig).

ROUTINGTABELLE

```
C:\Users\klausur\ntstat -r
=====
Schnittstellenliste
30...d0 15 5d 3e f5 ce .....Hyper-V Virtual Ethernet Adapter
24...bc 5f f4 4e d0 62 .....Hyper-V Virtual Ethernet Adapter #2
8...00 ff 31 54 f2 21 .....TAP-Minidows Adapter V9
1.....Software Loopback Interface 1
=====

IPv4-Routentabelle
=====
Aktive Routen:
=====
Netzwerkziel  Netzwerkm.  Gateway  Schnittstelle  Metrik
0.0.0.0      0.0.0.0      192.168.1.1  192.168.1.241  25
10.0.0.0     255.248.0.0  172.30.0.97  172.30.0.98   35
127.0.0.0    255.0.0.0    Auf Verbindung  127.0.0.1  331
127.0.0.1    255.255.255.255  Auf Verbindung  127.0.0.1  331
127.255.255.255  255.255.255.255  Auf Verbindung  127.0.0.1  331
172.30.144.0  255.255.248.0  Auf Verbindung  172.30.144.1  271
```

Besonderer Routingeintrag: DEFAULT-ROUTE (Standardroute)

- Sonderadresse 0.0.0.0** (alle Netze, die nicht in der Routingtabelle sind - **WILDCARD**)
- Sonder-Netzmaske: 0.0.0.0** (beliebige Netzwerkm. - **WILDCARD**)
- Gateway (Default-Gateway):** IP-Adresse des Routers, der typischerweise zum Internet führt (ISP = Internet Service Provider).
- Schnittstelle:** Die Netzwerkkarte, über die die Default-Gateway direkt erreichbar ist (gleiches IP-Netz)
- Metrik:** ist egal, da nur ein Weg existiert (Statische Route).

Die IPv4 Adresse hat 32bit und enthält die Netzwerkadresse (Net-IP) und die Hostadresse

FESTLEGUNG DER KLASSEN (1980 - 1993)

KLASSE A (wenige große Netze)

Netzanteil 2^7

Hostanteil
 2^{24} Adressen - 2

0xxxxxxx . xxxxxxxx . xxxxxxxx . xxxxxxxx
0 - 127 0-255 0-255 0-255

Subnetzmaske

Ab 1993

11111111 . 00000000 . 00000000 . 00000000
255 0 0 0 $\hat{=}$ /8

KLASSE B (mittelviele mittelgroße Netze)

Netzanteil 2^{14} Netze

Hostanteil 2^{16} Adressen - 2

10xxxxxx . xxxxxxxx . xxxxxxxx . xxxxxxxx
128 - 191 0-255 0-255 0-255

Subnetzmaske

11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000
255 255 0 0 $\hat{=}$ /16

KLASSE C (viele kleine Netze)

Netzanteil 2^{21} Netze

2^8 Adressen - 2

1110xxxx . xxxxxxxx . xxxxxxxx . xxxxxxxx
192 - 223 0-255 0-255 0-255

Subnetzmaske

11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000
255 255 255 0

KLASSE D MULTICAST (Gruppenadresse für vorübergehende Benutzung)

2^{28} Adressen

11110xxx . xxxxxxxx . xxxxxxxx . xxxxxxxx

²⁰ ¹ ^{Multicast}
~~1110~~ < < < < . x < x x x x x < . x x x x x x x x . x < x x x x x
 224 - 239

Für Multicastsitzungen zuweisbar zusätzlich zur normalen IPv4-Adressierung

KLASSE E Experimenteller Einsatz (?? Militär ??)

240 - 255 . x < x x x x x < . x < x x x x x < . x < x x x x x < x

Spezielle Adressen und Regeln

In jedem IP - Netz (Klasse A bis C) sind zwei Adressen reserviert und können nicht für Hosts verwendet werden:

- **Kleinste Adresse** im Netz (**Hostbits alle 0**) - **NETZWERKADRESSE** - Kann nicht für Geräte verwendet werden
- **Größte Adresse** im Netz (**Hostbits alle 1**) - **BROADCASTADRESSE** - Kann nicht für Geräte verwendet werden

IP-Adressen die nicht geroutet werden:

- **Wildcard-Adresse 0.0.0.0 / 0** die Default- Route zur Weiterleitung unbekannter Netze - das Netz 0.x.x.x kann nicht für Computer verwendet werden.
- Netzwerk **127.0.0.0**: Reserviert für die IP-Kommunikation im eigenen Betriebssystem (**Loop Back**), **127.0.0.1** wird als **Local host** bezeichnet
- **Seit 1993**: Festlegung von "**privaten Netzen**", die nur im Internet nicht geroutet werden -> können in unterschiedlichen LANs beliebig oft verwendet werden.
- **Ein Klasse A Netz: 10.0.0.0 / 8**
- **16 Klasse B Netze: 172.16.0.0 / 16 bis 172.31.0.0 / 16**
- **256 Klasse C Netze: 192.168.0.0 / 24 bis 192.168.255.0 / 24**

Diese Adressen funktionieren **nicht im Internet**.

Wenn Internet erforderlich ist müssen die privaten Adressen am Internet-Grenzrouter (**Default Gateway**) durch "öffentliche Adressen" ersetzt werden -> **Network Address Translation (NAT)**

Wirkung der Subnetzmaske

Szenario 1: Einem IT-Unternehmen steht das IP-Netz 155.12.0.0 / 16 zur Verfügung. Das Netz soll auf 256 Filialen aufgeteilt werden (Subnetzbildung).

Netzanteil

155 . 12 . ~~xxxxxx~~ . ~~xxxx~~

Sub0 00000000

Sub1 00000001

Sub2 00000010

Sub3 00000011

...

Sub128 10000000

...

Sub254 11111110

Sub255 11111111

0000 0000

0000 0001

1111 1110

1111 1111

Net-ID

1. host

letzter host

Broadcast

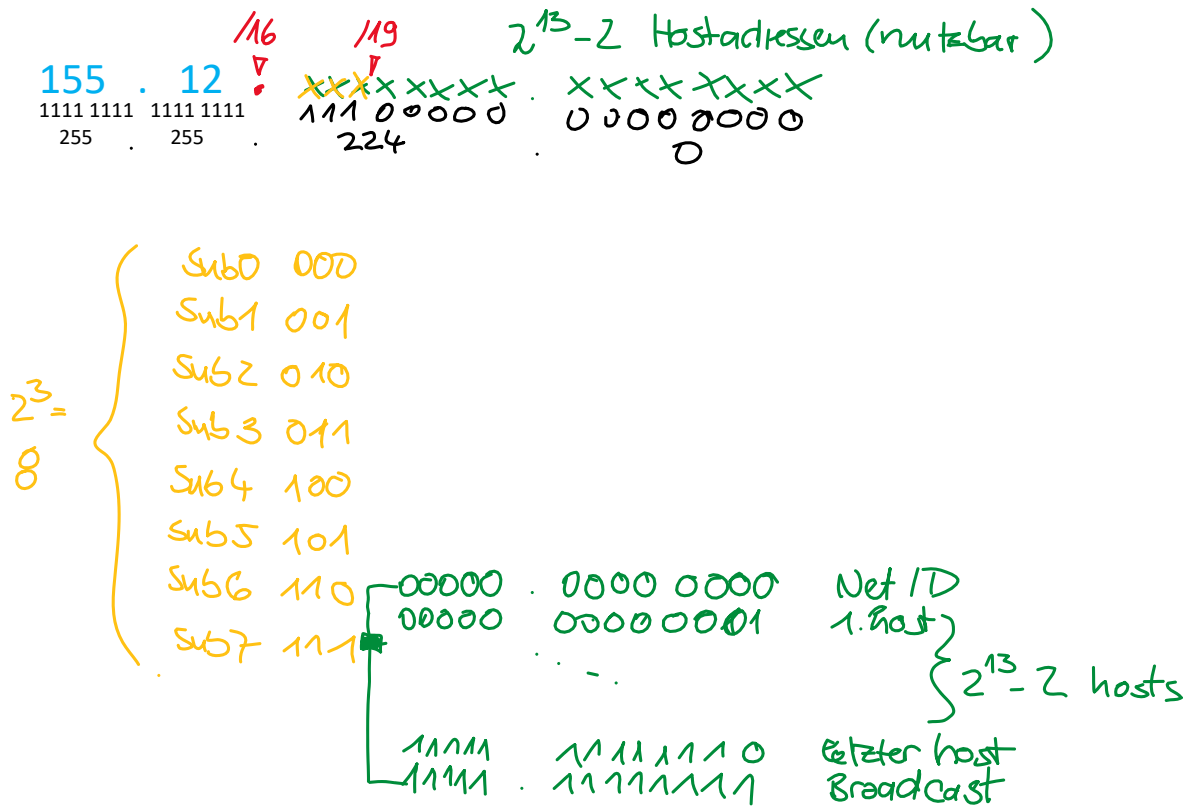
254 host-Adressen

	Netzwerkadresse (Net-ID)	1. HOST	- Address-Range	letzter HOST	Broadcast
Sub 0	155.12.0.0	155.12.0.0	-	155.12.0.254	155.12.0.255
Sub 1	155.12.1.0	155.12.1.1	-	155.12.1.254	155.12.1.255
Sub 2	155.12.2.0	155.12.2.1	-	155.12.2.254	155.12.2.255
Sub 128	155.12.128.0	155.12.128.1	-	155.12.128.254	155.12.128.255
Sub 254	155.12.254.0	155.12.254.1	-	155.12.254.254	155.12.254.255
Sub 255	155.12.255.0	155.12.255.1	-	155.12.255.254	155.12.255.255

IPv4 Subnetzbildung Szenario 2

Thursday, March 18, 2021 10:04 AM

Szenario 2: Eine Firma hat das Netz 155.12.0.0 /16 und benötigt 8 Subnetze, um 7 dieser Netz an andere Firmen zu vergeben.



	Netzwerkadresse (Net-ID)	1. HOST	- Address-Range	letzter HOST	Broadcast
Sub 0	155.12.0.0	155.12.0.1	-	155.12.31.254	155.12.31.255
Sub 1	155.12.32.0	155.12.32.1	-	155.12.63.254	155.12.63.255
Sub 2	155.12.64.0	155.12.64.1	-	155.12.95.254	155.12.95.255
Sub 3	155.12.96.0	155.12.96.1	-	155.12.127.254	155.12.127.255
Sub 4	155.12.128.0	155.12.128.1	-	155.12.159.254	155.12.159.255
Sub 5	155.12.160.0	155.12.160.1	-	155.12.191.254	155.12.191.255
Sub 6	155.12.192.0	155.12.192.1	-	155.12.223.254	155.12.223.255
Sub 7	155.12.224.0	155.12.224.1	-	155.12.255.254	155.12.255.255

Donnerstag, 22. April 2021 10:19

Beispiel an einem öffentlichen C-Netz



IT-Systeme Unterricht Seite 22

193.168.12.193 - 193.168.12.222

193.168.12.223

D

14

14

193.168.12.224

/28

255.255.255.240

193.168.12.225 - 193.168.12.238

193.168.12.239

C

6

6

193.168.12.240

/29

255.255.255.248

193.168.12.241 - 193.168.12.246

193.168.12.247

A

2

2

193.168.12.248

/30

255.255.255.252

193.168.12.249 - 193.168.12.250

193.168.12.251

B

2

2

193.168.12.252

/30

255.255.255.252

193.168.12.253 - 193.168.12.254

193.168.12.255

Aus <<http://www.vlsmcalc.com/>>

Grundsätzliche Aufgaben der Transportschicht (TCP und UDP):

- Die Endsystem (Client/Server) kommunizieren auf dieser Ebene miteinander. **HOST-TO-HOST Layer**
- Zuordnen der Dateneinheiten zur **richtigen Anwendung/Dienst** - Verwendung von **Port-Adressen** (Sendeport/Zielpport) -> somit sind viele Übertragungen (in beide Richtungen) möglich "**MULTIPLEX**"
- **Segmentieren** der Daten/Informationen der Anwendungsschicht (Dateien, email, Video ...)
- **Zusammensetzen** der Daten/Informationen der Vermittlungsschicht zu Dateien etc.

Administrator: Eingabeaufforderung

C:\WINDOWS\system32>netstat -n

Aktive Verbindungen

Proto	Lokale Adresse	Remoteadresse	Status
TCP	127.0.0.1:63444	127.0.0.1:21322	WARTEND
TCP	192.168.1.244:62245	51.103.5.159:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:62774	51.103.5.159:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:62824	93.184.220.29:80	SCHLIESSEN_WARTEN
TCP	192.168.1.244:62853	52.114.74.180:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:63342	52.114.76.111:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:63343	52.109.88.197:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:63366	52.109.88.196:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:63377	52.109.88.164:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:63382	52.109.88.164:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:63427	13.107.136.9:443	WARTEND
TCP	192.168.1.244:63436	13.107.9.158:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:63441	204.79.197.219:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:63442	52.114.132.91:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:63443	51.124.78.146:443	WARTEND
TCP	192.168.1.244:63445	52.109.8.19:443	HERGESTELLT
TCP	192.168.1.244:63450	52.114.104.165:443	HERGESTELLT

Es werden auf der Transportschicht im Internet 2 unterschiedliche Protokolle (Techniken) verwendet

UDP (User-Datagramm-Protokoll)

Erledigt die grundsätzlichen Aufgaben der Transportschicht (siehe oben),**macht sonst aber nichts**.
 -> **verbindungslose, unzuverlässige Übertragung** (Best Effort)

Einsatz und Verwendung:

- Für kurze Nachrichten und Fehlermeldungen z.B. ping, tracerf, DHCP, DNS, SNMP, TFTP ...
- Zeitkritische Übertragungen mit geringer **Latenztoleranz (Empfänger kann nicht warten)** z.B. Telefonie (VoIP), Videokonferenz (Teams), Interaktive Spiele ...

TCP (Transport-Control-Protokoll)

Erledigt die grundsätzlichen Aufgaben der Transportschicht (siehe oben),

- baut aber zusätzlich eine **Verbindung** zwischen Sender und Empfänger auf (3-Wege-Handshake)
- Die übertragenen Segmente müssen vom Empfänger **bestätigt (Ack)** werden - Übertragungsfehler aufgrund **fehlender, defekter oder doppelter** Segmente werden korrigiert. Fehlende oder defekte Segmente werden nicht bestätigt und somit vom Sender nochmals geschickt.
- Nummeriert die Übertragungssegmente (**Sequenznummer**) und bringt sie im Fehlerfall wieder in die richtige Reihenfolge (Ursache: vermaschtes Netz)

-> **verbindungsorientierte, zuverlässige Übertragung**

Segmente können zu **Übertragungsfenstern zusammengefasst** werden (window). Das Übertragungsfenster wird bei guter Verbindung dynamisch vergrößert, bei schlechter verkleinert (sliding window)

-> **reduziert die Belastung des Netzes**

Einsatz und Verwendung:

- Alle Anwendungsprotokolle der OSI-Schicht 7, die **zuverlässig übertragen** werden sollen und **nicht zeitkritisch sind**, werden über TCP übertragen z.B. **HTTP, HTTPS, FTP, POP, IMAP, SMTP, ...**

Port-Gruppe	Nummernbereich	Beschreibung
Well-Known-Ports	0 bis 1.023	<ul style="list-style-type: none"> • Diese Portnummern sind für allgemeine oder beliebte Dienste (und Anwendungen) reserviert, wie Webbrowser, E-Mail-Clients und Remote-Zugriffs-Clients. Clients. • Definierte bekannte Ports für allgemeine Serveranwendungen ermöglichen Clients, die zugeordneten Dienste leichter zu identifizieren.
Registrierte Ports	1.024 bis 49.151	<ul style="list-style-type: none"> • Diese Portnummern werden einem Antragsteller von der IANA für die Verwendung mit bestimmten Prozessen oder Dienste zugeteilt. • Diese Prozesse sind in erster Linie einzelne Anwendungen, die ein Benutzer anstatt gängiger Anwendungen installiert hat, die normalerweise eine well-known Portnummer erhalten. • Beispielsweise hat Cisco Port 1812 für seinen RADIUS-Server registriert.
Private und/oder dynamische Ports	49.152 bis 65.535	<ul style="list-style-type: none"> • Diese Ports werden auch als <i>flüchtige Ports</i> bezeichnet. • Das Betriebssystem des Clients weist normalerweise Portnummern dynamisch zu, wenn eine Verbindung zu einem Dienst initiiert wird. • Der dynamische Port wird dann verwendet, um die Client-Anwendung während einer Kommunikation zu identifizieren.

Port-Nummer	Protokoll	Anwendung
20	TCP	File Transfer Protocol (FTP) - Data
21	TCP	File Transfer Protocol (FTP) - Control
22	TCP	Secure Shell (SSH)
23	TCP	Telnet
25	TCP	Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
53	UDP, TCP	Domain Name Service (DNS)
67	UDP	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) - Server
68	UDP	Dynamic Host Configuration Protocol - Client
69	UDP	Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
80	TCP	Hypertext Transfer Protocol (HTTP)
110	TCP	Post Office Protocol Version 3 (POP3)
143	TCP	Internet Message Access Protocol (IMAP)
161	UDP	Simple Network Management Protocol(SNMP)
443	TCP	Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS)

Anwendungsprotokoll DNS (Domain Name System)

Mittwoch, 16. Juni 2021 14:21

Anwendungsprotokolle arbeiten auf OSI-Schicht 7 (standardisiert) und erhalten/übergeben die an die Transportschicht (OSI-Layer 4) nach unten bzw. erhalten/übergeben die Daten an das Anwendungsprogramm / Dienst nach oben über das Betriebssystem.

DNS - Domain Name System

Hintergrund: Das absendende System kennt sein MAC und seine IP-Adresse. Die Ziel-MAC-Adresse erhält der Absender für die Ziel-IP-Adresse über einen ARP-BROADCAST. (Ziel kann nur im LAN sein). Der Computer benötigt vom **Benutzer** zwingend die **Ziel-IP-Adresse**.

Gibt der Benutzer das Ziel über einen Namen ein, muss der Namen in eine IP-Adresse umgewandelt werden. z.B durch DNS

Die Zuordnung von Namen und IP-Adresse wird in der Datenbank (Tabelle) des **DNS-Servers** hinterlegt (manuell).

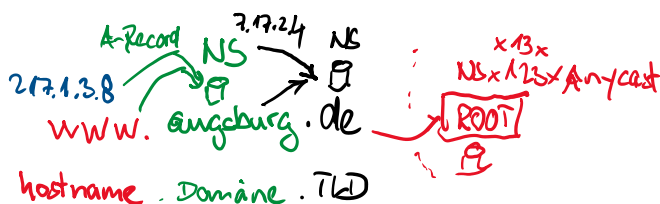
A-Record: Tatsächlicher Name und IP-Adresse des Computers (Servers) **Forward-Lookup**

C-Name: Alias-Name des Computers (servers) -> www für HTTP, FTP für FTP, POP für POP usw. (Cern)

Pointer-Record (PTR): IP ist bekannt und der Name wird gesucht, **Reverse-Lookup**

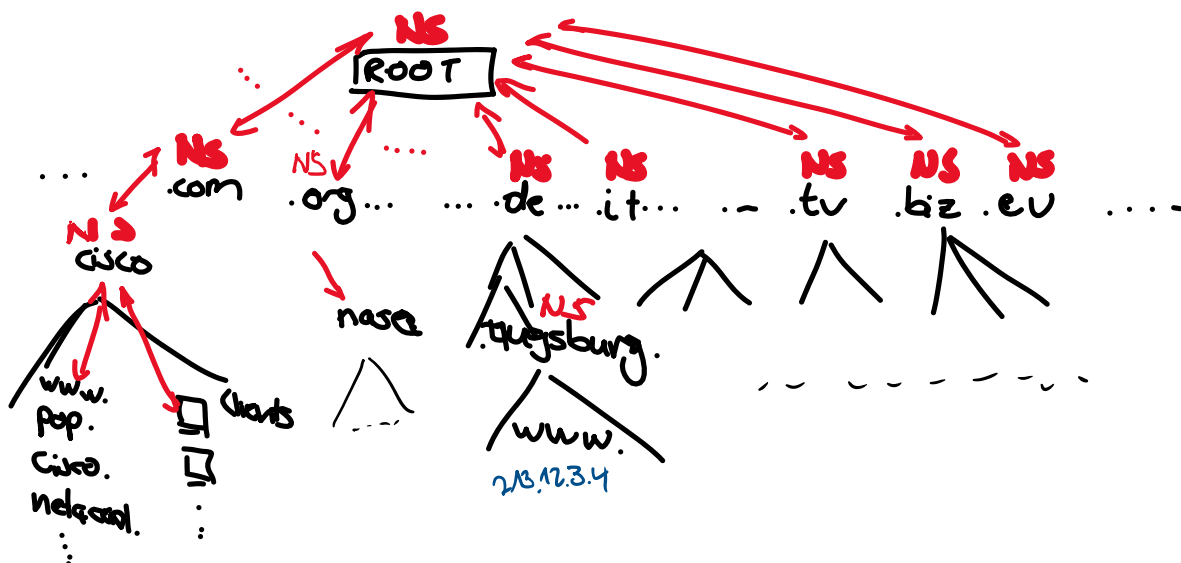
MX-Record: IP des **Mailserver**s in der Domäne

Namensstruktur im DNS:



DNS ist keine einzelne Datenbank sondern eine **Verteilte Datenbank auf vielen Nameservern**

Struktur der DNS- Hierarchie



Innerhalb der Domäne frei konfigurierbar

Willkommen beim Kursnotizbuch

Ihr **OneNote-Kursnotizbuch** ist ein digitales Notizbuch für den gesamten Kurs, in dem Sie Text, Bilder, handschriftliche Notizen, Anlagen, Links, Sprache, Video und mehr speichern können.

Jedes Notizbuch ist in drei Teile gegliedert:

1. **Schülernotizbücher:** Ein privater, gemeinsamer Bereich für die Lehrkraft und jeden einzelnen Schüler. Lehrkräfte können auf das Notizbuch jedes Schülers zugreifen, Schüler sehen aber stets nur das eigene Notizbuch.
2. **Inhaltsbibliothek:** Ein schreibgeschützter Bereich, in dem Lehrer Zuteilungen mit Schülern teilen können.
3. **Platz zur Zusammenarbeit:** Ein Bereich, in dem alle Kursteilnehmer Elemente freigeben, strukturieren und gemeinsam bearbeiten können.



So nutzen Sie das Kursnotizbuch in Ihrem Kursteam optimal:

Beginnen Sie noch heute, Ihrem Kursnotizbuch Materialien hinzuzufügen oder mit der Zusammenarbeit zu beginnen. Verwenden Sie das Menü auf der linken Seite, um Seiten zu öffnen oder neue Seiten hinzuzufügen.

Arbeiten Sie in Gruppen. Wenn Sie Ihrem Kursteam Kanäle hinzugefügt haben, verwenden Sie die Registerkarte **Notizen** in diesen Kanälen, um mit der Zusammenarbeit in Echtzeit fortzufahren. Jeder Kanal weist eine Verbindung mit seinem eigenen Bereich im Platz zur Zusammenarbeit auf.

Wechseln Sie in den Vollbildmodus. Starten Sie das Kursnotizbuch im Vollbildmodus, um mehr zu schaffen. Wählen Sie den Doppelpfeil oben rechts in Ihrer Microsoft Teams-App, um das Fenster zu erweitern.

Greifen Sie auf weitere Funktionen zu. Wählen Sie **In OneNote öffnen** aus, um das Kursnotizbuch in Ihrer OneNote-App zu öffnen und auf weitere Funktionen zuzugreifen.

Weitere Informationen. Auf der Seite **Häufig gestellte Fragen (FAQs) zum Kursnotizbuch in Microsoft Teams** erfahren Sie mehr.

Häufig gestellte Fragen (FAQ): Kursnotizbuch in Microsoft-Teams

Wo erhalte ich Antworten auf weitere Fragen zum Kursnotizbuch?

[Hilfecenter zum OneNote-Kursnotizbuch](#)

Fragen? Benötigen Sie Unterstützung?

Reichen Sie ein Supportticket unter dieser Adresse ein: <https://aka.ms/EDUSupport>

Wo finde ich Schulungsressourcen zu OneNote und dem Kursnotizbuch?

Einige kurze interaktive Kurse im Microsoft Education Center:

- [OneNote Class Notebook: A teacher's all-in-one notebook for students \(OneNote-Kursnotizbuch: das integrierte Notizbuch eines Lehrers für seine Schüler\)](#)
- [Getting Started with OneNote – Microsoft in Education \(Erste Schritte mit OneNote – Microsoft im Bildungswesen\)](#)
- [OneNote: your one-stop resource – Microsoft in Education \(OneNote: Ihre eine Ressource für alles – Microsoft im Bildungswesen\)](#)

Treten bei Ihrem Kursnotizbuch Probleme auf?

[Problembehandlung für Notizbuchberechtigungen](#)

Wo finde ich die Einstellungen zum Verwalten meines Kursnotizbuchs?

Navigieren Sie in Teams zu Ihrem Kursnotizbuch, klicken Sie auf die Kursnotizbuch-Symbolleiste, und klicken Sie dann auf **Notizbuch verwalten**. Lehrer können hier Abschnitte bearbeiten, einen Link zu einem Notizbuch kopieren, den Bereich zur Zusammenarbeit sperren oder eine nur Lehrern vorbehaltene Abschnittsgruppe erstellen.

Um die Berechtigungen für den Platz zur Zusammenarbeit zu verwalten oder Links für Eltern oder Aufsichtspersonen zu erstellen, öffnen Sie das Kursnotizbuch in OneNote, und wählen Sie dann **Notizbücher verwalten** aus.

Diskutieren Sie mit in den sozialen Medien:

Twitter: [@OneNoteEDU](#) und [@msonenote](#) (beide nur in Englisch verfügbar)

Facebook: [OneNote](#) (nur in Englisch verfügbar)