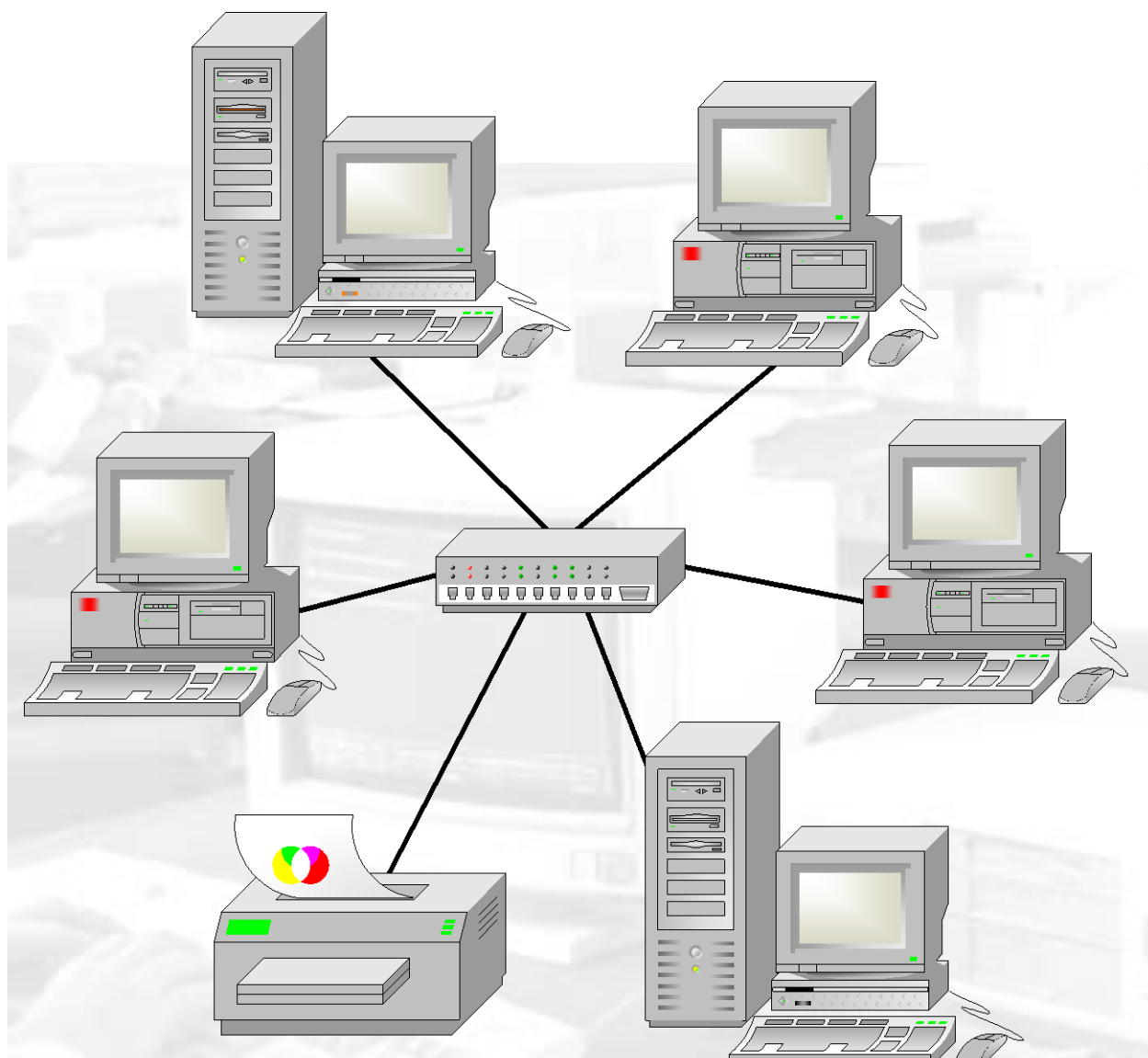


Einführung Netzwerke V4



Inhaltsverzeichnis

Notizen:.....	3
Normen/Organisationen	4
Allgemeines	4
Gremien.....	5
Internationale Gremien	6
ITU	6
CCIRC.....	6
IEC.....	6
ISO.....	6
Europäische Gremien	7
ECMA.....	7
CEN / CENELEC.....	7
CEPT	7
SPAG.....	7
Nationale Gremien.....	8
ANSI.....	8
DIN.....	8
EIA	8
IEEE.....	8
COS.....	8
NBS.....	8
Verschiedene Modelle	9
Systemarchitekturen.....	10
Hostbasierte Systeme.....	10
Peer-to-Peer-Systemumgebungen.....	10
Client/Server-Umgebungen.....	10
Terminal-Server und Co.....	11
Cloud	11
In der Realität	12
Telekommunikation	13
Geschichte aus der Telekommunikation.....	13
Informatik	15
Telematik.....	15
Netzwerk	16
Netzwerk-Geographie	17
Netzwerke	19
Netzwerk-Topologien / Netzwerkarten / Netzwerkarchitekturen	19
Zugriffsverfahren.....	20
CSMA/CD	20
Token Passing.....	21
Netzwerkkabel	22
Koaxial / Coaxial	22
Twistet-Pair	23
Verschiedene Stecker.....	23
Verschiedene Kabelarten.....	24
Unterschied zwischen Kategorien und Klassen.....	25
Glasfaserleitungen / LWL.....	25
Passive- und Aktive Netzwerkkomponenten	26
Kommunikationsarten	26
Netzwerkkomponenten.....	27
Unterschiede Hub vs Switch	27

Notizen:

Normen/Organisationen

Allgemeines

Spricht man über ein solch komplexes Gebiet wie die Telematik, so wird man unweigerlich früher oder später auf die Frage stossen, wie es denn die "anderen" halten. Die "anderen", das sind alle diejenigen, die sich ebenfalls damit beschäftigen, Informationen auszutauschen: Oder diejenigen, die Geräte herstellen und anbieten, die diesen Zweck erfüllen sollen.

Ja, wie schliessen denn die Deutschen, die Engländer oder gar die Amerikaner z.B. ihr Modem an einen Computer an? Was muss ich tun, um auf eine Mailbox in Portugal zugreifen zu können? Wie muss mein Netzwerk ausgerüstet werden, wenn ich an einen internationalen Mailedienst teilnehmen möchte?

Alle diese und noch viel mehr Fragen haben schon Tausende von Personen sehr lange beschäftigt und werden es auch in Zukunft noch tun. Damit sich nun nicht jedermann mit diesen Fragen bis ins kleinste Detail herumplagen muss, wurden auf verschiedenen Ebenen Standards und/oder Normen geschaffen, die die unterschiedlichsten Aufgaben und Tätigkeiten in der Telematik regeln.

Was bringt nun aber eine solche Norm jedem einzelnen?

Der Anwender profitiert davon, denn eine breit abgestützte Norm ermöglicht ihm, sich Geräte zu kaufen und einzusetzen, die nicht zwingend vom selben Hersteller kommen müssen. Für den Forscher und Entwickler hingegen kann eine Norm ein Hindernis sein bei der Weiterentwicklung von bestehenden Technologien und Verfahren. Durch die relativ langen Wege, die Standardisierungsvorschläge meistens gehen müssen, wird aber auf jeden Fall dafür gesorgt, dass meist nicht kurzlebige Vorschläge zu einer Norm erhoben werden, was an sich eine recht gute Regulierung darstellt.

Ganz sicher aber bedeutet für die Telematik das Vorhandensein allgemein anerkannter Normen, dass sich dieses Fachgebiet überhaupt so rasant entwickeln konnte.

Welche Teilgebiete der Datenkommunikation wurden in den letzten Jahren genormt? Es sind Schnittstellen zwischen elektronischen Geräten, Netzwerkschnittstelle, Übertragungsprotokolle, Netzwerkarchitekturen bis hin zu ganz bestimmten Anwendungen. Als sehr wichtiges Ereignis in der Entwicklung der Datenkommunikation gilt die Definition des ISO/OSI-Referenzmodelles mit sich sämtliche Normierungen und Standards an diesem Referenzmodell.

Gremien



Gremiensitzungen sind ein Gemisch aus Ausdauer-sport, Gruppendynamik und Überlebenstraining im Sitzen.

Gremien funktionieren nach dem Prinzip des Komposthaufens, Gremien produzieren keine Produkte, keinen Mehrwert und keine kulturellen Werte, sondern Entscheide und Beschlüsse.

In Gremien zustande gekommene Beschlüsse sind immer das Resultat eines Kompostierungsvorganges unterschiedlicher Meinungen. Während ein Komposthaufen aber immerhin hochwertigen Dreck produziert, kann der Gärungs- und Ideenverrottungsprozess in einem Gremium nicht selten zu gar nichts führen - obwohl das physikalisch gesehen, eigentlich unmöglich ist.

Man nennt ein Gremium deshalb auch "Ausschuss".

Nebelspalter

Gerade der Umstand, dass mit der Datenfernübertragung und der Datenfernverarbeitung zum Teil sehr weit auseinanderliegende Geräte miteinander verknüpft werden, macht eine internationale Normung absolut notwendig.

Eine solche Normung kann einerseits dadurch entstehen, dass sich durch die weite Verbreitung eines Produktes ein de-facto-Standard entwickelt, der zwar vorerst nicht offiziell genormt ist, aber trotzdem z.B. auf Grund der grossen Marktpräsenz zum Industriestandard geworden ist.

Obwohl dies nicht der übliche Weg ist, kennen wir einigen Beispiele: Das Protokoll HDLC, sowohl nach CCITT wie auch nach ISO genormt, entstand aus einem von IBM entwickelten Protokoll. Oder das unter dem Namen "Ethernet" bekannte System von XEROX, INTEL und DEC für lokale Netzwerke wurde ebenfalls als Norm übernommen (von ECMA und IEEE).

Andererseits aber werden von den entsprechenden Normungsgremien für die unterschiedlichsten Verfahren Normen erarbeitet, die dann freigegeben werden und nach denen sich die Entwickler von Lösungen richten müssen, ohne dass diese Normen bereits einem eingeführten Standard entsprechend. Diese sowohl durch nationale Gremien vorgenommenen Normungen sind mit erheblichen Aufwand verbunden.

Im Folgenden sind die wichtigsten Institutionen in diesem Bereich kurz aufgelistet:

Internationale Gremien

ITU

International Telecommunication Union, früher CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique)

CCITT gibt als internationale Organisation Empfehlungen heraus, die heute sehr grosses Gewicht haben. Einigen der bekanntesten und für uns wichtigsten Gruppen sind:

- V: Diese Gruppe von Empfehlungen definiert die Datenübertragung über das Telefonnetzwerk. Darin werden unter anderem die Schnittstellen von und zu den Modems definiert.
- X: Diese Gruppe von Empfehlungen definiert die Datenübertragung über öffentliche Datennetze. Z.B. werden damit die Schnittstellen und Prozeduren zu Paketnetzen definiert.
- I: Die I-Gruppe ist relativ jung und befasst sich mit der Definition von ISDN (dienstintegriertes digitales Fernmeldenetz oder integrated services digital network). ISDN ist ein Dienst, der sowohl der Übertragung von Daten wie auch der Übertragung von Telefongesprächen dient.

CCIRC

Comité Consultatif International des Radiocommunication
CCIRC befasst sich mit der Normung der Funkübertragung von Daten.

IEC

International Electrotechnical Commission
Die Internationale Elektrotechnische Kommission ist für die Normung auf dem Gebiet der Elektronik und der Elektrotechnik verantwortlich. IEC ist mit heute weit über 600 Arbeitsgruppen in diesem sehr umfangreichen Gebiet in der Normung tätig.

ISO

International Organization For Standardization
In der sind ISO sind die nationale Normungsorganisationen zusammengefasst. Die ISO-Normung gelten als internationale Norm. ISO definiert neben dem 7-Schichten-Modell auch Prozeduren und Fragen der Codierung.

Europäische Gremien

ECMA

European Computer Manufacturers Association

Hier handelt es sich um einen Zusammenschluss von europäischen Computerherstellern, die sich mit der Normung auf dem Gebiet der EDV und der Datenkommunikation befassen.

CEN / CENELEC

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CENELEC ist das Europäische Zentrum für Normungsarbeiten in der EG auf dem Gebiet der Elektrotechnik und speziell auch in der Informationstechnik.

CEPT

Conférence Européenne d'Administrations des Post - et Telecommunication

Hier werden länderübergreifend die postspezifischen Normungsarbeiten für Dienste und Netze erarbeitet. An den Definitionen für ISDN und VIDEOTEX hat CEPT maßgeblich mitgestaltet.

SPAG

Standards Promotion and Application Group

1983 wurde diese Gruppe von 12 europäischen Herstellern auf dem Gebiet der Informationstechnologie gegründet. Sie wollen die Verbreitung der normengerechten Produkte in diesem Gebiet sowie die reibungslose Funktion von Geräten unterschiedlicher Hersteller fördern.

Nationale Gremien

ANSI

American National Standards Institute

Beim ANSI handelt es sich um die amerikanische Normungsbehörde der USA.

DIN

deutsches Institut für Normung

Die DIN entspricht für Deutschland dem ANSI für Amerika.

EIA

Elektronic Industries Association

Bei der EIA handelt es sich um einen Zusammenschluss von Herstellern von elektronischen Geräten in den USA.

IEEE

Institute of Electrical and Electronics Engineers

Das IEEE ist eine amerikanische Organisation, die unter anderem auf dem Gebiet der Normung von lokalen Netzwerken aktiv ist.

COS

Cooperation for Open Systems

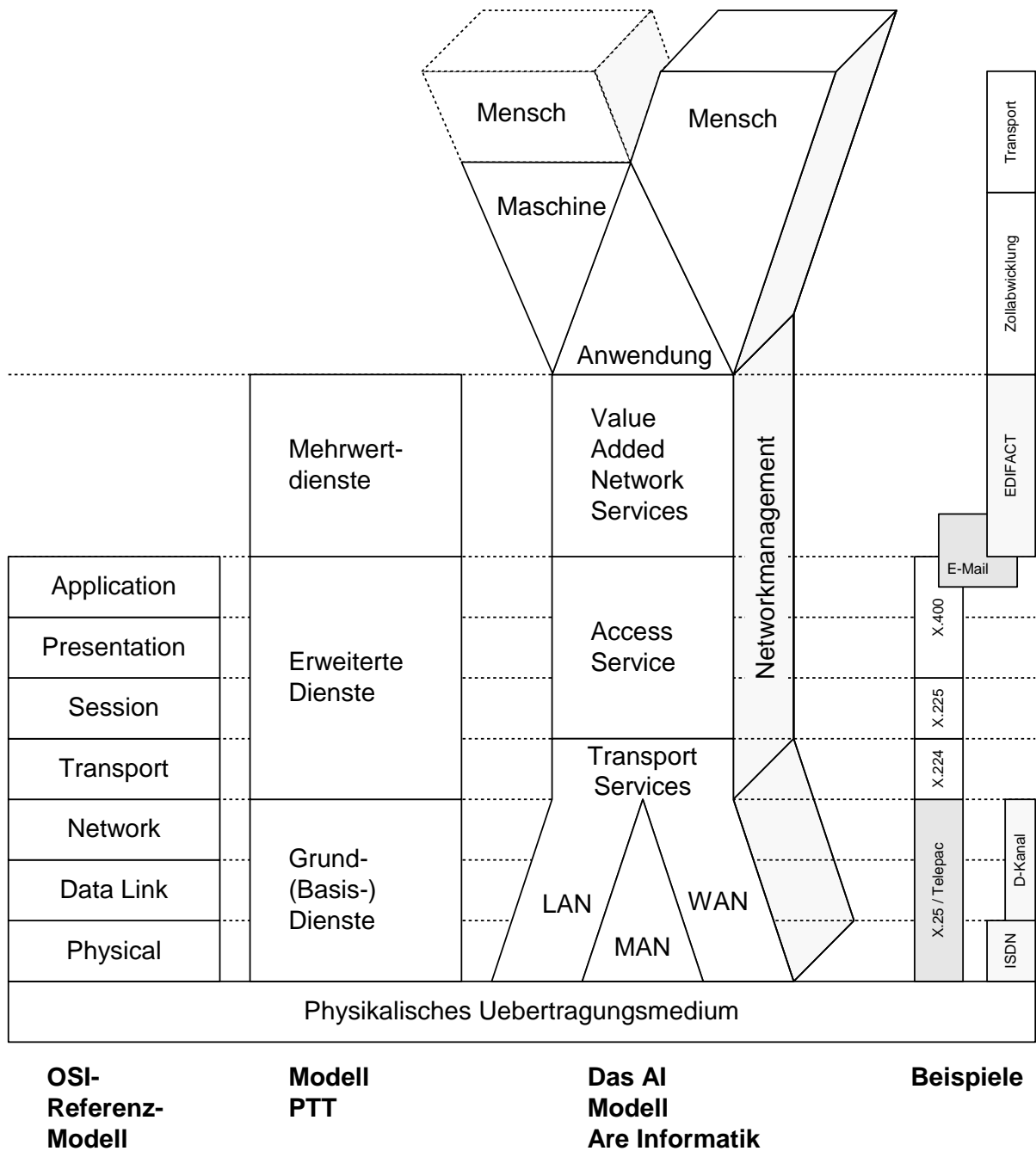
In dieser Organisation haben sich führende Hersteller aus der Computer- und Kommunikationsindustrie sowie Vereinigungen von Anwendern zusammengeschlossen. Als Ziel wurde die Entwicklung von OSI - kompatiblen Produkten definiert.

NBS

National Bureau of Standards

Das NBS gehört zur US - Handelsabteilung und wird von der Regierung unterstützt. Dessen Ziel ist es, Empfehlungen für Regierungsstellen auszuarbeiten, damit diese unabhängig vom Hersteller Produkte im Kommunikationsbereich kaufen und einsetzen können.

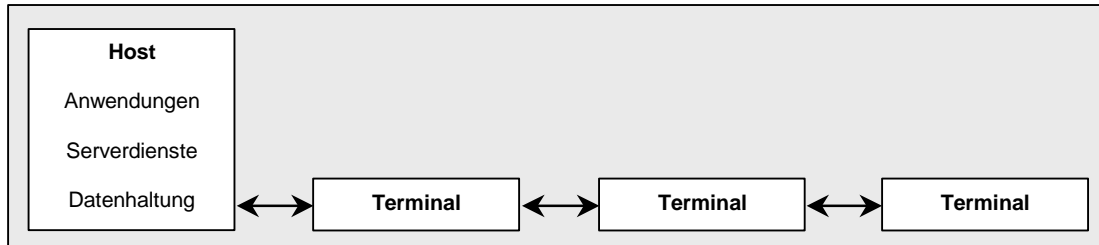
Verschiedene Modelle



Systemarchitekturen

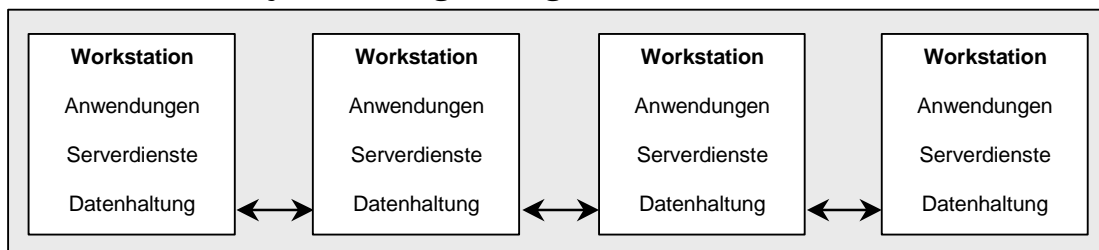
In der Theorie werden drei Systemarchitekturen unterschieden, die zwar historisch gewachsen sind, gleichwohl auch heute noch ihre Existenzberechtigung haben.

Hostbasierte Systeme



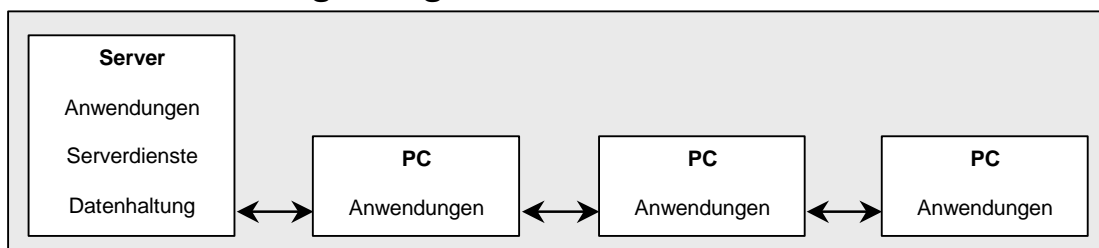
Hostbasierte Systeme besitzen einen zentralen "Rechen- und Datenknecht", der zum einen für die Datenhaltung zuständig ist, auf dem aber zusätzlich auch alle Applikationen laufen. Die Arbeitsplätze werden über Terminals realisiert. Hierbei spielt es keine Rolle, ob sie seriell (in der Regel zeichenorientierte Terminals) oder über Ethernet (zum Beispiel X11-Terminals) mit dem Host verbunden sind. Selbst angeschlossene PCs ändern (sofern sie als reine Ein-/Ausgabe-Schnittstelle fungieren) nicht das hostbasierte Konzept.

Peer-to-Peer-Systemumgebungen



Peer-to-Peer-Systemumgebungen sind durch eine Gleichberechtigung der verbundenen Einzelsysteme charakterisiert, zum Beispiel ein lokaler IP-Verbund von Unix-Workstations, auf denen die jeweils benötigten Anwendungen auch auf jedem System real laufen. Eine rechnerbezogene Arbeitsteilung bei Serverdiensten (zum Beispiel für Email- und Druckdienste) ist hier noch kein Widerspruch. Grundsätzlich könnte jedes Einzelsystem diese zentralen Dienste übernehmen.

Client/Server-Umgebungen



Client/Server-Umgebungen zeichnen sich durch Arbeitsteilung auf normalerweise unterschiedlichen leistungsfähigen Rechnern aus. Hierzu gehört die Zentralisierung der Serverdienste einschliesslich Datenbanken, Datenhaltung und auch teilweise der

Anwendungen sowie die Dezentralisierung der Anwendungsprogramme auf die angeschlossenen Arbeitsplatz-Systeme. Letztere sind heute in der Regel Intel-PCs, auf denen MS Windows als Betriebssystem installiert ist. Der Grad der Freiheit besteht in der Wahlmöglichkeit, ob eine Anwendung auf dem Server oder auf den Clients laufen kann/muss.

Terminal-Server und Co

Die Anwendung beim Terminalserver (oder Citrix und Co) läuft auf dem Server. Ein kleines Programm (z.B. Remotedesktopverbindung) läuft auf dem Client und macht nur die Anzeige, was auf dem Server für mich ausgeführt wird.

Beispielsweise kann ich so das ganze Office auf dem Server laufen lassen und nur spezielle Branchensoftware läuft auf meinem Client. Mit ThinClients wir auch gerne alles via Server laufen lassen, was wieder sehr Nahe der Hostbasierenden Lösung vom Ursprung nahe kommt.

Vorteile:

- Unterhalt der Software ist nur auf dem Server (kann aber heutzutage auch gut zentral gelöst werden)
- ..
- ..

Nachteile:

- Was ich an günstigeren Client einspare benötige ich mehr für den leistungsfähigeren Server, die Zusatzlizenzen am Server etc.
- ..
- ..

Cloud

Statt auf eigenen Servern läuft die Software auf einem externen Server irgendwo im Internet. Das kann eine Dateiablage wie Dropbox, OneDrive etc. sein oder ein Dienst die Webserver, Mailserver etc. Für den Unterhalt der HW sorgt der Cloudanwender.

Vorteile:

- Kein Unterhalt von HW oder SW (ausser eigener SW je nach Anbieter und Lösung...)
- Klimatisierung, USV, Brandschutz, Zugriffsschutz (verschlossener Raum, etc.)
- Je nach Anbieter ist das Backup Teil des Vertrages und wird vom Anbieter übernommen
- Erhöhung von CPU, RAM, Diskplatz etc. ist i.d.R. sehr einfach möglich.
- Alles ist extern und je nach Anbieter und Abo evtl. sogar Georedundant aufgebaut

Nachteile:

- „Kleingedrucktes“ sollte genau gelesen werden. Z.B. ist je nach Anbieter ein Restore von Daten extra kostenpflichtig
- Je nach Anbieter ist unklar, wo die Daten liegen und was damit geschieht.

Bemerkung betr. Daten im Netz:

Bei den grossen Anbietern würde ich mir weniger Gedanken diesbezüglich machen. Die können es sich schlicht nicht leisten «unprofessionell» mit Ihren Daten umzugehen.

Des Weiteren sollte man sich immer fragen: Sind meine Daten wirklich so wichtig, dass ich Angst haben muss, dass jemand anders daran interessiert sein kann?

«Es wird nicht so heiss gegessen wie gekocht» ;-)

In der Realität

Die oben aufgeführten Systemarchitekturen tauchen in der Praxis selten in reiner Form auf. Netzwerkadministratoren wissen davon ein Klage lied zu singen: Mischformen sind die Regel. Auch bedingt durch historisch gewachsenen Hard- und Softwarebestand werden bei einer Einführung oder bei einem Wechsel von Bürokommunikationssoftware an die Flexibilität und Betriebssystemunabhängigkeit hohe Anforderungen gestellt. Die letzten ausgereizten Features der Einzelkomponenten, sofern sie nicht für die konkrete Arbeit unabdingbar sind, treten hinter der notwendigen Integrationsfähigkeit der Gesamtanwendung zurück.

Telekommunikation

Telekommunikation = Austausch von Informationen und Nachrichten mit Hilfe der Nachrichtentechnik

Die Telekommunikation ermöglicht den Austausch von Informationen, Daten, Sprache etc. über weite Strecken hinweg. Alle modernen Kommunikationseinrichtungen wie Datenübertragungen, das Internet, Mailboxen, Telefone und Videotext entwickeln sich stetig weiter und machen jedem eine schier nicht zu bewältigende Fülle von Informationen zugänglich und helfen damit auch Völker immer mehr verbinden, da es kein Problem mehr ist, mit Menschen am anderen Ende der Welt frei zu kommunizieren.

Geschichte aus der Telekommunikation

Einige bedeutende Daten aus der Geschichte der Nachrichtentechnik und der schweizerischen Vermittlungstechnik um die Jahrhundertwende:

- 1837 Erfindung des Morse-Telegraphen (Morse, USA).
- 1851 Einführung des Morse-Telegraphen in der Schweiz.
- 1876 Erfindung des Telefons (Graham Bell, Boston), Vorarbeiten Johann Phillip Reis (1834-1874)
- 1881 Erstes schweizerisches Telefonnetz in Zürich mit 141 Teilnehmern. Prinzip der Lokalbatterie (LB-Telefonie) mit Speisebatterie bei jedem Teilnehmer.
- 1889 Almon B. Strowger, USA, erfindet den ersten eigentlichen "Sucher".
- 1892 Strowger baut in La Porte (Indiana) die erste automatische Telefonzentrale der Welt.
- 1908 Erste automatische Zentrale Europas in Hildesheim / Deutschland (900 Teilnehmeranschlüsse)
- 1913 Bestellung der halbautomatischen Zentrale Zürich-Hottingen für 7000 Teilnehmeranschlüsse
- 1917 Inbetriebnahme der Zentrale Zürich-Hottingen wegen des Krieges erst 1917
- 1959 8. Dezember Abschluss der Automatisierung in der Schweiz (Aufhebung der letzten Handzentrale in Schuls)
- 1970 Erste Studien integriertes Fernmeldesystem IFS.
- 1971 Erste 7-stellige Rufnummern.
- 1976 Inbetriebnahme Modellanlage IFS (Einführung geplant für ca. 1985).
- 1983 Prinzipwahl der Systeme EWSA von Siemens-Albis AG, 1240 von STR und AXE10 von Hasler AG.
- 1986 Inbetriebnahme 1. IFS-Ortszentrale.
- 1996 Internationale Privatisierung der Telekommunikationsgesellschaften (wie Swisscom etc.)
- 2008 Mobilnetze mit G3
- 2010 Mobilnetze Mit G3+
- 2010 Mobilnetze mit G3.9 / LTE
- 2012 Mobilnetze mit G4 / LTE-Advanced

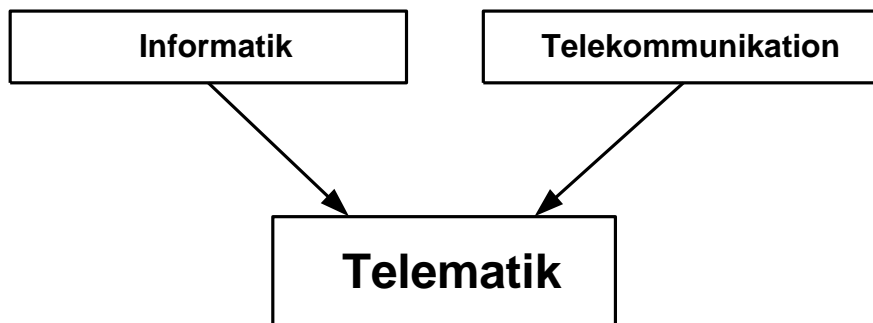
- 2015 Frequenzsteigerung für LTE
- 2020 Geplante Einführung von LTE 5 in der Schweiz (10 Gbit/s)

Informatik

Das Wort Informatik ist ein Kunstwort aus den Begriffen Information und Technik. Als Wissenschaft hat die Informatik die Aufgabe der Erforschung der Informationsverarbeitung. Vor allem mit der Verarbeitung in Bezug auf Computer. Ferner werden theoretische Grundlagen für die Entwicklung von Hardware und Software erarbeitet. Die Informatik kann man zwischen der Mathematik und der Elektrotechnik ansiedeln. Die Informatik ist seit den 60 Jahren ein eigenes Studienfach.

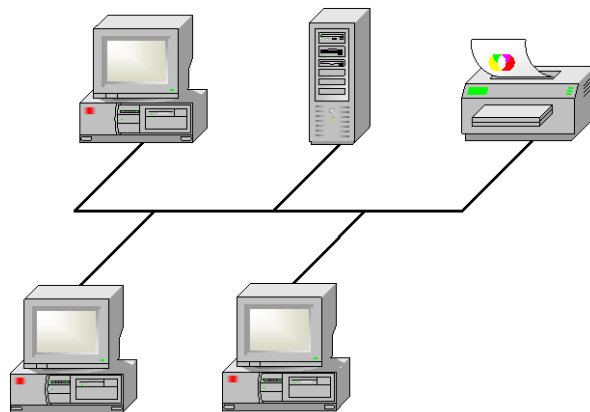
Telematik

Telematik = Zusammenschluss aus den Worten und Bereichen Telekommunikation und Informatik



Netzwerk

Ein Netzwerk (auch einfach Netz oder Rechnernetz bzw. Rechnernetzwerk) ist die Verbindung von mindestens zwei Computern über eine oder mehrere Leitungen (Netzwerkkabel) und daran angeschlossene Erweiterungskarten der Computer (Netzwerkkarten). Der Vorteil eines Netzwerkes besteht darin, dass die Nutzer (User) des Netzwerkes miteinander kommunizieren können (Versand von E-Mails) und sich die Ressourcen der Arbeitsstationen (Workstations) oder des zentralen Servers teilen können. Die Übertragung der Daten erfolgt über ein sogenanntes Netzwerkprotokoll. In Bezug auf die Grösse des Netzwerkes unterscheidet man zwischen LAN (Local Area Network), ein Netzwerk zwischen Computern in einem Raum oder Gebäude, MAN (Metropolitan Area Network, Netzwerk in einem Grossstadtgebiet) oder WAN (Wide Area Network, globales Netzwerk).



Ergänzungen:

PAN: Personal Area Network, Verbindung mit PDAs, Mobiltelefonen oder USB, etc.

LON: Gebäudesystemtechnik, Feldbus, Profi-Bus

LAN: Stadtweites Netzwerk (einige 10 km)

CAN: Campus Netzwerk (einige 10 km)

MAN: Stadtweites Netzwerk (einige 10 km)

WAN: auch internationales Netzwerk (ab MAN)

GAN: „Weltumspannendes“ Netzwerk

Internet: grösstes öffentliches Netzwerk

Notizen:



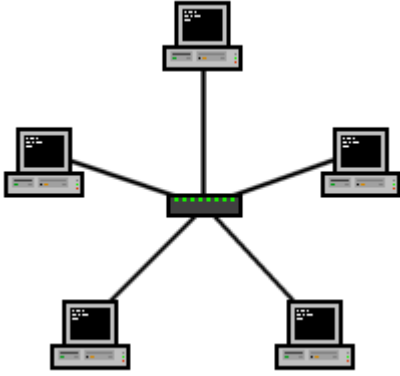
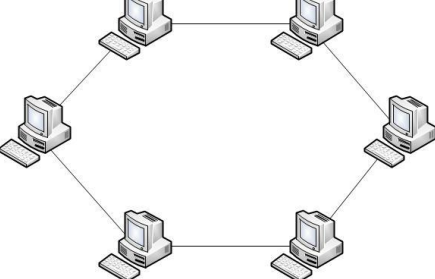
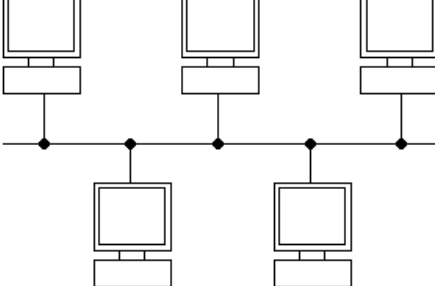
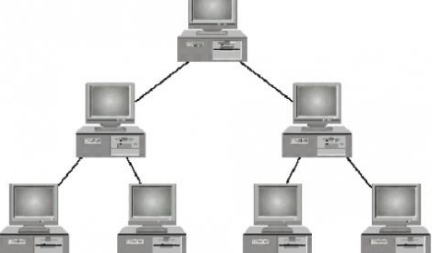
In der Praxis:

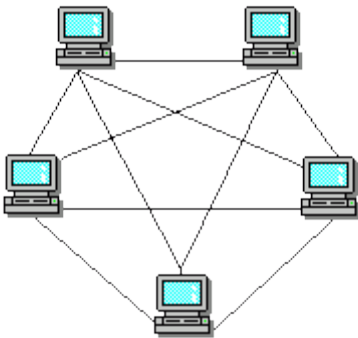
Wenn wir Geräte einkaufen, unterscheiden wir nur noch zwischen LAN- und WAN-Komponenten!

Netzwerke

Ursprung der Netzwerke kommt von US-amerikanische Universitäten und vom Militär im Jahre 1962 (kalter Krieg) namens ARPA-Net.

Netzwerk-Topologien / Netzwerkkarten / Netzwerkarchitekturen

Sternförmiges Netzwerk	
Ringnetzwerk	
Busnetzwerk	
Baumnetzwerk	

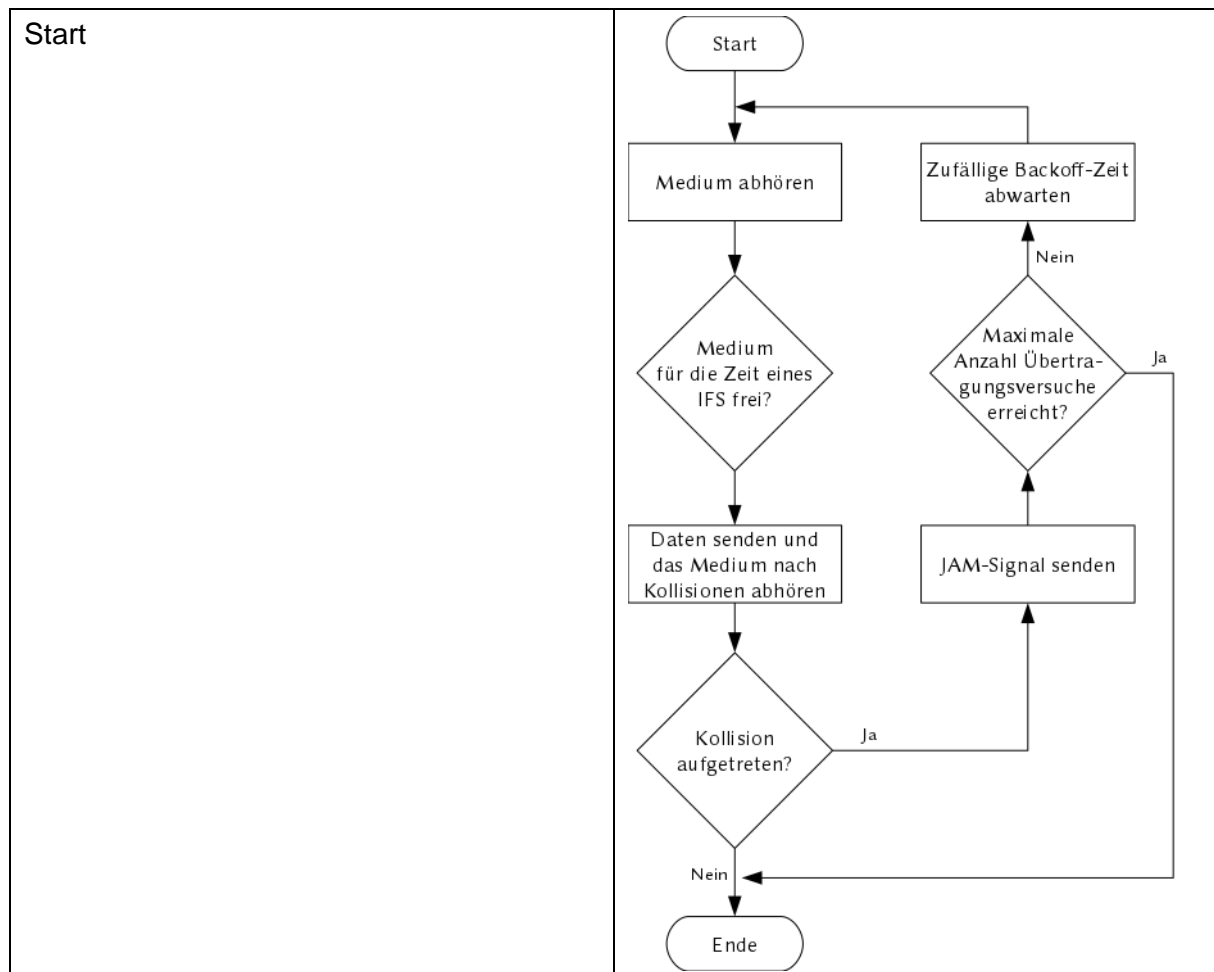
<p>Maschennetz Kann unterschieden werden zwischen teilweise vermascht oder voll vermascht.</p>	
<p>und auch gemischte (Bus-, Ring Netzwerk).</p>	

Zugriffsverfahren

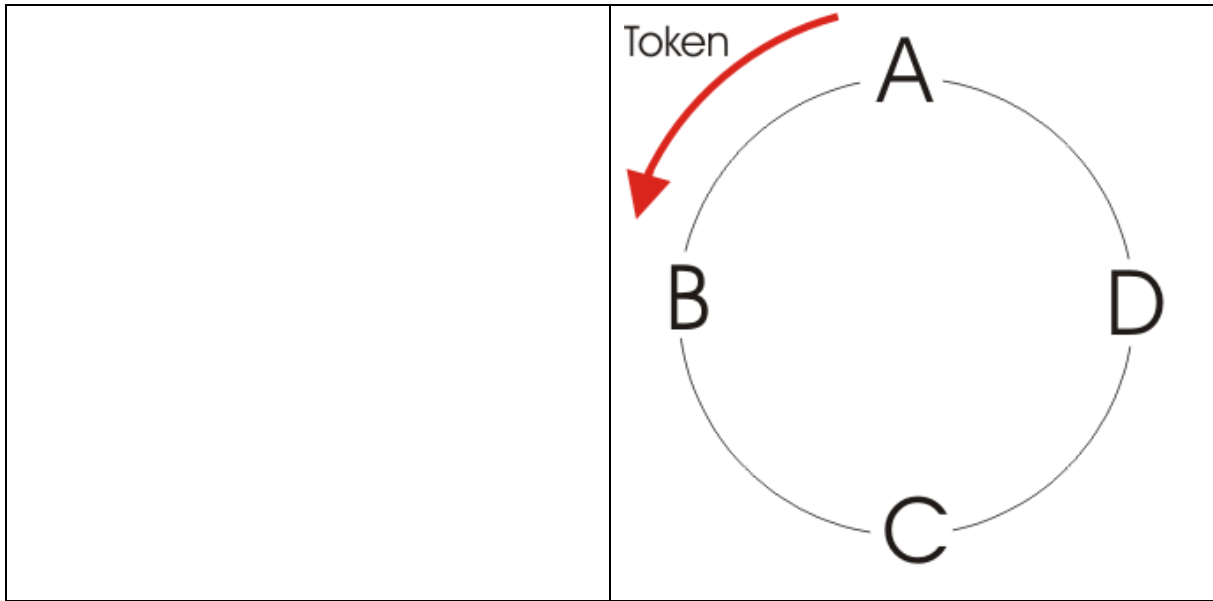
Wir unterscheiden zwischen CSMA/CD und dem Token-Passing verfahren:

CSMA/CD

CSMA/CD oder ausgeschrieben: Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection



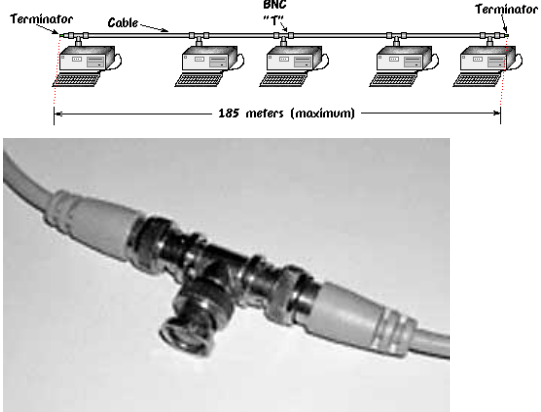
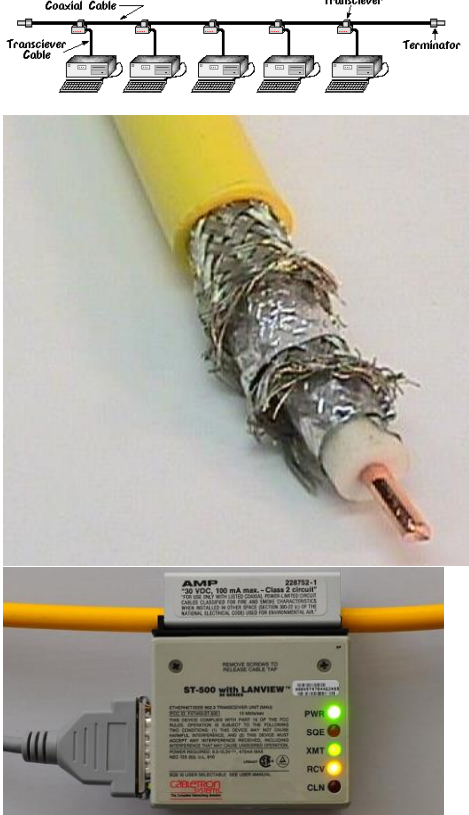
Token Passing



Notizen:

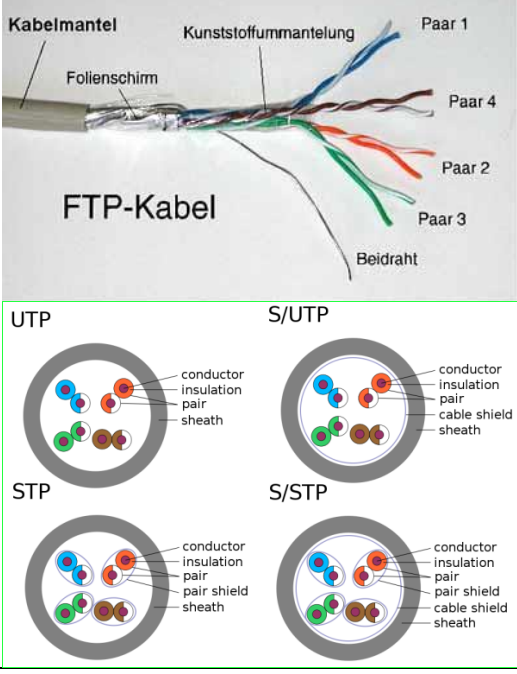
Netzwerkkabel

Koaxial / Coaxial

Bezeichnung	Einsatz	Bild
<p>Thin-Wire Ethernetkabel Cheapernet</p>	<p>Bussystem Maximum 185m lang 5-4-3-Regel kommt zum Einsatz</p>	
<p>Thick-Wire Ethernetkabel Yellownet</p>	<p>Bussystem Maximum 500m lang 5-4-3-Regel kommt zum Einsatz</p>	

Twistet-Pair

Paarweise verdrehte Kupferkabel

Bezeichnung	Einsatz	Bild
TP-Kabel in verschiedenen Varianten	Netzwerke ISDN	 <p>Das Diagramm zeigt oben einen Querschnitt eines FTP-Kabels mit Beschriftungen: Kabelmantel, Kunststoffummantelung, Folienschirm, Paar 1, Paar 4, Paar 2, Paar 3, Beidraht. Darunter sind vier kreisförmige Querschnitte dargestellt: UTP (Unshielded Twisted Pair) mit Beschriftungen conductor, insulation, pair, sheath; S/UTP (Shielded Unshielded Twisted Pair) mit Beschriftungen conductor, insulation, pair, cable shield, sheath; STP (Shielded Twisted Pair) mit Beschriftungen conductor, insulation, pair, pair shield, sheath; und S/STP (Shielded Shielded Twisted Pair) mit Beschriftungen conductor, insulation, pair, pair shield, cable shield, sheath.</p>

Verschiedene Stecker

Es gibt unzählige Steckerarten und Steckertypen. Hier ein paar Stecker die wir im Netzwerk am meisten antreffen:

RJ 45	für ISDN und Twistet Pair
RJ 12	Telefonie Analog
RJ 11	Telefonie Analog
BNC	10Base-2 und Radio- und Fernsehkabel

RJ steht für Registered Jack (genormte Buchse)

BNC steht für Bayonet Neill Concelman, benannt nach den Entwicklern Paul Neill (Bell Labs) und Carl Concelman.

Da die Deutung der Abkürzung umstritten ist, werden oft auch folgende Varianten übermittelt: Bayonet Nail Connector, Bayonet Navy Connector, British Naval Connector, Bayonet Nut Connector, Bayonet Naur Connector oder Bayonet Norm Connector.

Weitere Stecker:

DB9
DB25
PS/2
USB
Centronics (IEEE1284)
VGA
DVI
HDMI
Belkin DisplayPort

SCART
Klinken
Jack
Cinch
XLR 3Pol
XLR 5Pol
u.v.m.

Verschiedene Kabelarten

Thick Wire	(Yellow cable)	10Base5
Thin Wire	(CheaperNet)	10Base2
Twisted Pair		xxBase-T

XX >	10 Base-T >	10Mbps
XX >	100 Base-T >	100Mbps
XX >	1000 Base-T >	1000Mbps

Bei den Twisted Pair wird je nach Machart unterschieden:

Bezeichnung	Beschreibung	Bemerkungen
UTP oder U/UTP	unshielded twisted pair	
STP	shielded twisted pair	
S/UTP	Screened unshielded twisted pair	Geflecht
F/UTP	Screened unshielded twisted pair	Folie
SF/UTP	Screened unshielded twisted pair	Geflecht und Folie
S/STP	screened shielded twisted pair	
F/STP	foiled shielded twisted pair	
SF/STP	screened shielded twisted pair	Geflecht und Folie
ITP	Industrial Twisted Pair	Entspricht S/STP jedoch mit nur 2 Aderpaaren
STP oder U/STP	Unscreened Shielded TP	

Tabelle 1 - Twisted Pair Varianten

Unterschied zwischen Kategorien und Klassen

Kategorien sind nur die Kabel mit Stecker ohne Komponenten gemeint.
Klassen sind Komponenten, Stecker und Kabel alles zusammen.

Klassen	Freq.	Übertr.	Einsatz	Kat.	Frequenz	Typ	Übertr.	Norm	Max. Kabelläng	Bem.
A	0.1 MHz		Telefonie	1	0.4 MHz	UTP			100m	Telefon und Modem
B	1 MHz		ISDN	2	4 MHz	UTP	4 MBit/s		100m	Ältere Terminalsysteme
C	16 MHz		Ethernet /	3	16 MHz	UTP	10 MBit/s		100m	10Base2 / 10Base5 / UTP
D	100 MHz		Tokenring FDDI	4	20 MHz	UTP	16 MBit/s		100m	Token Ring
E	200 MHz			5	100 MHz	UTP	100 MBit/s		100m	100Base-TX / 1000 Base-T STP
				5e	100 MHz	UTP			100m	STP / S-STP
	600 MHz			6	250 MHz	UTP	200 MBit/s		100m	
EA				6a	500 MHz	STP	10Gbit/s	IEEE 802.3an	100m	
				6e					100m	
F				7	600 MHz	STP S/FTP LWL	600 MBit/s 10Gbit/s	IEEE 802.3an	100m	S-STP / LWL Stecker: TERA
FA				7A	1000 MHz	STP S/FTP	10Gbit/s		100m	
				7E					100m	
G				8	1600-2000 MHz	S/FTP			30m	40GBase-T Mit RJ-45 Stecker NEU im Jahr 2016
				8.1						40GBase-T Mit RJ-45 Stecker
				8.2						In Arbeit
										In Arbeit

Tabelle 2 - Kategorien und Klassen

Tabelle wird laufend erweitert...

Glasfaserleitungen / LWL

Folgt in einem separaten Dokument, da dieses Thema recht komplex ist.

Passive- und Aktive Netzwerkkomponenten

Passive Netzwerkkomponenten müssen nicht aktiv mit Strom versorgt werden um zu funktionieren.

Aktive Netzwerkkomponenten müssen mit Strom versorgt werden um zu funktionieren.

Füllen Sie bitte folgende Tabelle aus indem Sie ein Kreuz machen, welches Aktiv- oder Passiv-Komponenten sind. Ergänzen Sie mit weiteren Netzwerkgeräten:

Gerät	Passiv	Aktiv	OSI-Layer
AccessPoint			
Bridge			
Firewall			
Kabel			
Router			
Schalter			
Stecker			
Switch			

Kommunikationsarten

Unidirektional Simplex	Bidirektional Duplex	
	Halbduplex	Fullduplex
Beschreibung: <i>Einseitige Kommunikation</i>	Beschreibung: <i>Beidseitige Kommunikation</i>	
-	Beschreibung:	Beschreibung:
Detailliert Beschreibung	Beschreibung:	Beschreibung:
Beispiele im Alltag:	Beispiele im Alltag:	Beispiele im Alltag:

Netzwerkcomponenten

Gerät	OSI-Layer
Hub	
Bridge	
Switch	
L3-Switch	
L3/4-Switch	
Router	
BRouter	
AccessPoint	
Gateway	
Firewall	

Unterschiede Hub vs Switch

Fähigkeiten / Eigenschaften	Hub	Switch
Simplex		
Halbduplex		
Fullduplex		
Läuft mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten		
Geeignet für Multimediabereiche		
Auto-Negotiation		
Passt sich dem langsamsten Endgerät an		
Kann jeden Anschluss mit dessen Höchstgeschwindigkeit nutzen		
Hat einen internen Puffer		
Managebar		
Unidirektional		
Bidirektional		