



R. INFORMATIK – M117

Zusammenfassung über das Modul 117

Exposee

Zusammenfassung über das Modul 117 für den Informatik Test am 21.03.2017 über
Netzwerk.

RaviAnand Mohabir
ravianand.mohabir@stud.altekanti.ch
<https://dan6erbond.github.io>

Inhalt

Netzwerkpläne	3
Logischer Plan	3
Physischer Plan	3
TCP/IP	4
Protokolle	4
IP	4
Subnetting	4
IP-Konfiguration eines PCs	4
Private IP-Adressen	4
IP-Klassen	4
Network Address Translation (NAT)	5
Spezielle IP-Adressen	5
IP-Konzept	5
Switch/Router	5
Stecker, Kabel, Ethernet	5
Ethernet-Standards	5
Kupferkabel → Twisted Pair	6
Lichtwellenleiter (LWL)	6
Multimode	6
Monomode	6
Stecker	6
Universelle Gebäudeverkabelung	7
Prinzip	7
Primärbereich	7
Sekundärbereich	7
Tertiärbereich	7
WLAN	7
Standards	7
Frequenzen und Kanäle	7
Kabel oder WLAN	7
Stolpersteine	8
Berechtigungen	8
Vererbung	8
Geräte	8
Netzwerkfreigabe	8

Berechtigungsmatrix	8
Ordner	8
Drucker	9
Fehlersuche	9
Vorgehen	9
Vom Kabel bis zur Anwendung	9
Test und Dokumentation	9
ISO-OSI-Modell	9

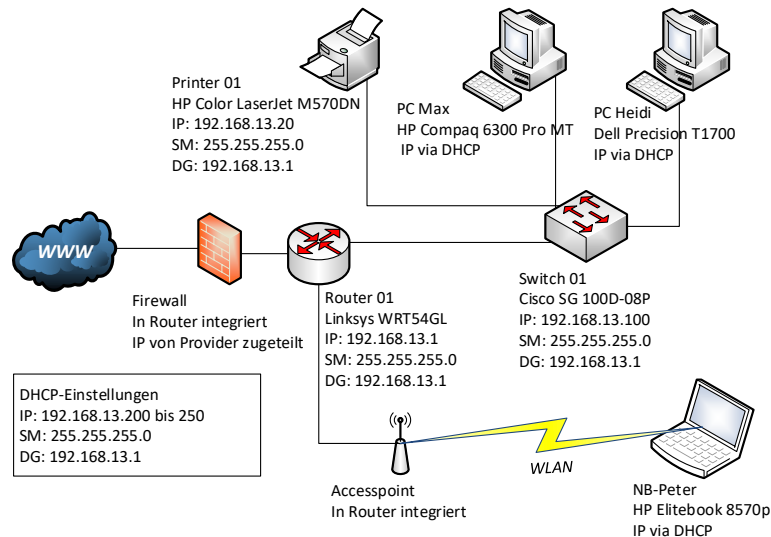


Netzwerkpläne

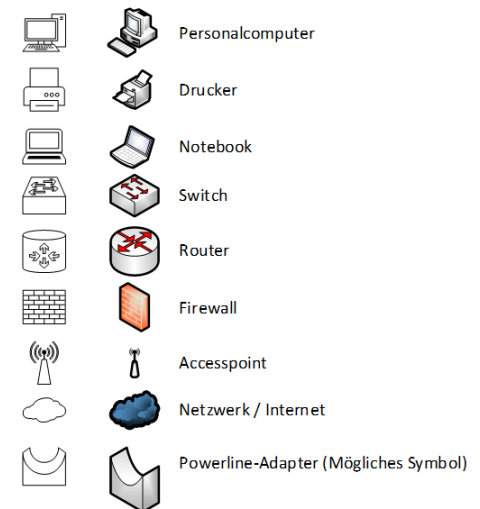
Netzwerkpläne zeigen in einer Grafik den Aufbau eines Netzwerks. Wird oft mit Visio erstellt.

Logischer Plan

Der logische Plan zeigt auf wie die Geräte miteinander verbunden sind und wie sie konfiguriert sind:

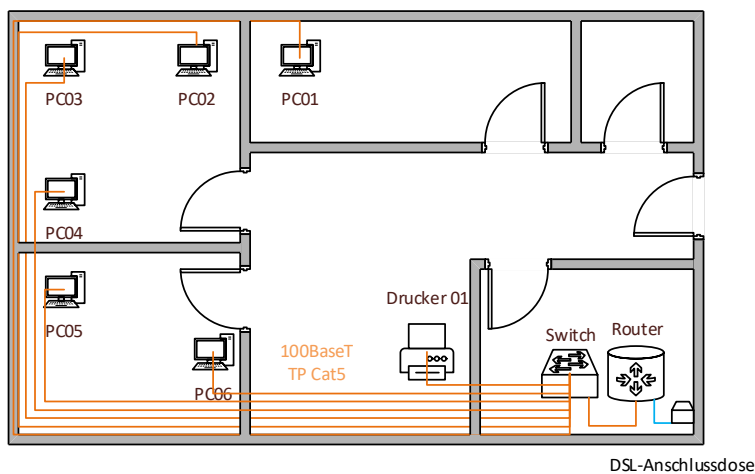


der logische Plan muss einfach lesbar sein und darf keine Kreuzungen haben. Links ist der Internetzugang, nach rechts die Geräte. Folgende Symbole werden verwendet:

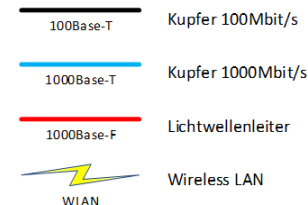


Physischer Plan

Der physische Plan zeigt auf wo die Geräte im Raum platziert sind und wo die Kabel verlegt sind:



Netzwerkkabel können z.B. mit verschiedenen Farben gekennzeichnet werden.



Beim physischen Netzwerkplan müssen Hardwarekomponenten sowie Kabeltypen erkennbar sein.



TCP/IP

Protokolle

Protokolle sind Abmachungen über die gemeinsame Kommunikation. Protokolle bestehen aus Regeln welche beide Seiten einhalten müssen. Im Netzwerkbereich kommen viele Protokolle zum Einsatz.

IP

Im Internet erfolgt die Kommunikation über Adressen damit jedes Gerät eindeutig adressiert werden kann. Das Internetprotokoll (IP) gibt es momentan in der Version 4 und 6.

Internetadressen sind uns in folgender Form bekannt: 192.168.40.200

Der Computer kodiert sie aber binär. Somit besteht eine IPv4 Adresse aus 32 Bit. Sie wird in 8 Blöcke geteilt.

Subnetting

Eine IP-Adresse besteht aus **Netzwerk-** und **Hostteil**. Mit der Subnetzmaske wird angegeben wo die Trennung zwischen den Teilen besteht:

IP-Adresse: 192.168.40.200 Subnetzmaske: 255.255.255.000

Binär sieht die Subnetzmaske folgendermassen aus: 11111111 11111111 11111111 00000000

Man kann die Trennung auch folgendermassen angeben: 192.168.40.200/24 (24x 1)

IP-Konfiguration eines PCs

Für die Kommunikation im Netzwerk benötigt ein Computer unter anderem folgende Informationen:

- IPv4 Adresse: Adresse des PCs im Netzwerk
- Subnetzmaske: Trennung zwischen Netzwerk- und Hostteil
- Standardgateway: Adresse des Ausgangs vom Netzwerk
- (DNS-Server): Zur Auflösung von Namen in IP-Adressen (bspw. <https://google.com> → 173.194.35.159)

Private IP-Adressen

Die IP-Adresse des Heimnetzwerks kann man nicht selber auswählen. Sie wird vom Internetprovider zugeschrieben. Die IP-Adresse eines Heimnetzwerks muss eine IP-Adresse aus dem privaten Bereich sein welche nicht im Internet weitergeleitet werden.

Netzadressbereich	Anzahl Adressen	Anzahl Netze gemäss Netzklasse (historisch)
10.0.0.0 bis 10.255.255.255	2 ²⁴	Klasse A: privates Netz mit 16'777'216 Adressen
172.16.0.0 bis 172.31.255.255	2 ²⁰	Klasse B: 16 private Netze mit je 65'536 Adressen
192.168.0.0 bis 192.168.255.255	2 ²⁶	Klasse C: 256 private Netze mit je 256 Adressen

Kleinen Netzwerken, bspw. Heimnetzwerke werden C-Klasse Netzwerke aus dem privaten Bereich zugeschrieben. Darin finden jeweils 254 Geräte Platz (+ Netzwerkadresse und Broadcast).

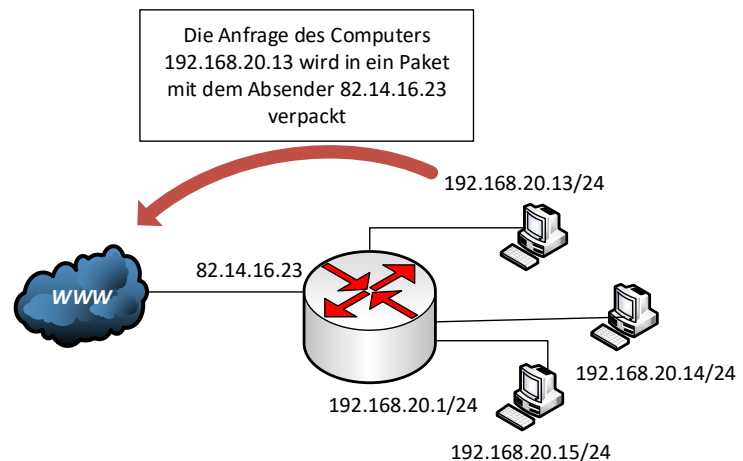
IP-Klassen

IP-Adressen wurden in Netzklassen unterteilt. A, B, C, D und E:

IP-Netzklassen				
Bit 31-28	27-24	23-16	15-8	7-0
Class A: Netze 0.0.0.0/8 bis 127.255.255.255				
0 ... 8-Bit-Netz		24-Bit-Host		
Class B: Netze 128.0.0.0/16 bis 191.255.255.255				
1 0 ... 16-Bit-Netz			16-Bit-Host	
Class C: Netze 192.0.0.0/24 bis 223.255.255.255				
1 1 0 ... 24-Bit-Netz				8-Bit-Host

Network Address Translation (NAT)

Gegenüber dem Internet teilt der Computer mit dem Internet eine öffentliche IP-Adresse. Jede Anfrage ins Internet wird vom Router in eine öffentliche IP-Adresse geändert. Der Router besitzt eine interne Tabelle welche die Rückübersetzung in die originale IP-Adresse ermöglicht.



Spezielle IP-Adressen

0.0.0.0:	ungültig
255.255.255.255:	limited Broadcast (alle Bits im Netz auf 1 gesetzt)
192.168.20.255:	directed Broadcast (Host-Bits im Netz auf 1 gesetzt)
192.168.20.0:	Netzadresse
127.0.0.1:	Lokal-Loop (eigener PC; auch Offline verfügbar)

IP-Konzept

Im Netzwerk sollen die IP-Adressen nicht wahllos vergeben werden, sondern mit einem Konzept die Adressbereiche aufgeteilt werden. Für jeden Gerätetyp wird ein Bereich der IP-Adressen reserviert:

- Subnetzmaske: 255.255.255.0
- Router: 192.168.30.1 – 192.168.30.9
- Server: 192.168.30.10 – 192.168.30.19
- Netzwerkgeräte: 192.168.30.20 – 192.168.30.29
- Netzwerk-Drucker: 192.168.30.30 – 192.168.30.39
- Reserve: 192.168.30.40 – 192.168.30.99
- Clients via DHCP: 192.168.30.100 – 192.168.30.254

Switch/Router

Ein Switch verbindet Clients im gleichen Netzwerk. Es kann nur die gleiche Technik verbunden werden. Er verbindet die Geräte sternförmig.

Ein Router verbindet mindestens 2 Netzwerke mit verschiedenen IP-Netzen und evtl. andere Technologien. Meistens wird das private Netz mit dem Netz des Internetproviders verbunden.

Von beiden gibt es kleine und grosse Modelle für den Privatbereich sowie für Unternehmen. Es gibt viele Geräte welche Switch, Router und mehr kombinieren wie WLAN-AP, Firewall etc.

Stecker, Kabel, Ethernet

In Local Area Networks (LANs) hat sich Ethernet als Standard durchgesetzt. Es ist nach IEEE 802.3 standardisiert. Die Datenübertragung erfolgt über Kupfer, Lichtwellenleiter (LWL) oder per Funk (WLAN).

Ethernet-Standards

100 → Anzahl Mbit/s

Base → Basisband (nur ein Kanal)

T → Twisted Pair Kabel

Weitere Standards: 10 Base-T, 100 Base-F, 1000 Base-T, 1000 Base-LX, 10 GBase, 40 GBase

Kupferkabel → Twisted Pair

Bei Kupferkabel sind Twister Pair (TP) Standard. In einem Kabel sind 4 Paare zusammengefasst. UTP ist ungeschirmt, STP hat eine Schirmung um alle Paare, S/STP und S/FTP haben eine Abschirmung um das Kabel und die Paare.

Festverdrahtete Kabel haben keinen biegsamen Draht. Patchkabel haben eine Litze und sind biegsam. Die maximale Länge beträgt 100m → 5m Patchkabel – 90m Draht – 5m Patchkabel.

Für TP-Kabel gibt es verschiedene Kategorien. Die Kategorie zeigt die maximale Frequenz und den damit verbundenen Ethernet-Standard an. Heute ist eine Verkabelung mit Cat5 oder Cat6 üblich.

Name	Typ	Bandbreite	Anwendungen
Level 1		0,4 MHz	Telefon- und Modem-Leitungen
Level 2		4 MHz	Ältere Terminalsyste, z.B. IBM 3270
Cat3	UTP	16 MHz	10BASE-T and 100BASE-T4 Ethernet
Cat4	UTP	20 MHz	16 Mbit/s Token Ring
Cat5	UTP S/FTP	100 MHz	100BASE-TX & 1000BASE-T Ethernet
Cat6	UTP S/FTP	250 MHz	10GBASE-T Ethernet
Cat6a	S/FTP	500 MHz	10GBASE-T Ethernet
Cat7	S/FTP	600 MHz	10GBASE-T Ethernet
Cat7a	S/FTP	1000 MHz	10GBASE-T Ethernet
Cat7	S/FTP	600 MHz	Telefon, CCTV, 1000BASE-TX über dasselbe Kabel. 10GBASE-T Ethernet.
Cat7a	S/FTP	1000 MHz	Telefon, CATV, 1000BASE-TX über dasselbe Kabel. 10GBASE-T Ethernet.
Cat8	S/FTP	1600...2000 MHz	Telefon, PoE, 40GBASE-T

TP-Kabel haben heute den RJ45 Stecker. Der Stecker muss zur Kategorie des Kabel passen. Es gibt auch verschiedene Qualitäten von Steckern. Es können auch selber Kabel mit Crimpzangen hergestellt werden.

Lichtwellenleiter (LWL)

Kupferkabel können Signale nur 100 Meter weit übertragen. Bei grösseren Distanzen werden Lichtwellenleiter benutzt. Ein Laser oder ein LED sendet Signale aus. Diese werden über eine Glasfaser transportiert. Ein optischer Empfänger wandelt das Signal wieder in ein elektrisches Signal um.

Multimode

Bei Multimode LWL wird eine nicht so reine Lichtquelle benutzt. Durch Reflexionen werden die LWL Strahlen durch den LWL transportiert. Der Vorteil ist das solche Kabel günstig sind, Nachteil ist die geringere Reichweite (max. 500m).

Monomode

Bei Monomode LWL ist der Laser viel teurer. Der Vorteil ist die hohe Reichweite, Nachteil sind die Kosten.

Stecker

LWL-Kabel haben verschiedene Steckertypen: SC, ST und LC. Wichtig ist der Durchmesser und der Typ.

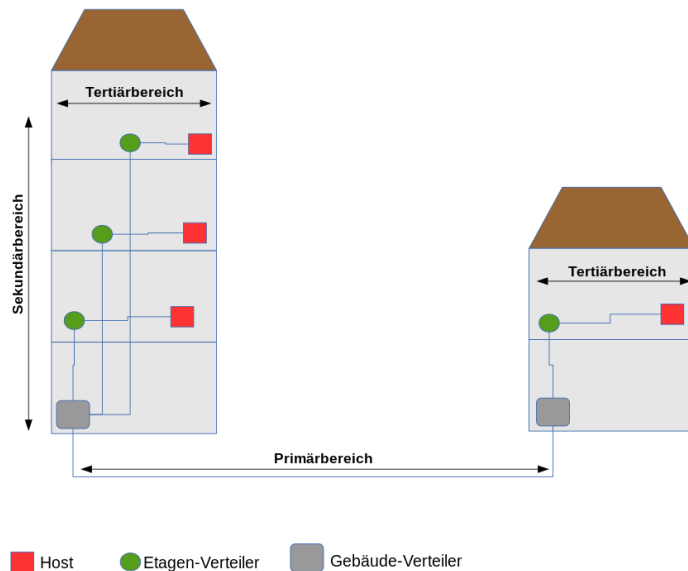


Universelle Gebäudeverkabelung

In einem Bürogebäude wird nicht für jedes Gerät ein eigenes Netzwerk angelegt. Es wird eine Netzwerkinfrastruktur verlegt. An diese können viele Geräte angeschlossen werden.

Prinzip

Primärer, Sekundärer und Tertiärer Bereich:



Primärbereich

Vernetzung der Gebäude
meist mit LWL

Sekundärbereich

Vernetzung der Stockwerke
meist mit LWL

Tertiärbereich

Vernetzung der Endgeräte
meist mit Kupfer oder
WLAN

WLAN

Wireless Local Area Network

Per WLAN werden Geräte über Funk verbunden. Per Kabel verbindet man ein Accesspoint an das Netzwerk welches mit Geräten wie Notebooks, Tablets und Smartphones kommuniziert um ihnen Zugriff auf das Netzwerk zu ermöglichen.

Damit die Endgeräte Zugriff auf das WLAN haben benötigen sie einen Wireless-Adapter. Viele Router haben einen integrierten Accesspoint.

Standards

WLAN ist nach IEEE 802.11 genormt. Es gibt verschiedene Geschwindigkeiten des Standards welche mit Buchstaben gekennzeichnet sind. Jede Übertragung per Funk kann abgehört werden, deswegen wird die Übertragung verschlüsselt: WEP, WPA und WPA2.

Frequenzen und Kanäle

Der Datenverkehr kann auf 2 verschiedenen Grundfrequenzen erfolgen: 2.4GHz und 5GHz. Jede Grundfrequenz ist in Kanäle unterteilt.

Kabel oder WLAN

WLAN wird oft dann verwendet, wenn mobile Geräte zum Einsatz kommen. Meistens ist Kabel schneller.

Stolpersteine

WLAN-Funkfrequenzen einzelner Accesspoints können sich gegenseitig stören, dies vermindert die Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit. Stahlbeton filtert WLAN-Signale und reduziert deren Geschwindigkeit. Für grosse Datenmengen ist WLAN ungeeignet.

Berechtigungen

Im Netzwerk können Daten und Drucker für mehrere Benutzer in diesem freigegeben werden. Es gibt viele Vorteile davon jedoch ist es oft sehr unübersichtlich, unsicher und benötigt einen angeschalteten Host-PC.

Mit Benutzer und Gruppen können die Aktionen der einzelnen Nutzer der Daten und Drucker eingeschränkt werden. Benutzer können in Gruppen eingeordnet sein um das Einrichten der Berechtigungen zur vereinfachen.

Spezielle Berechtigungen	Vollzugriff	Ändern	Lesen & Ausführen	Ordnerinhalt auflisten (nur Ordner)	Lesen	Schreiben
Ordner durchsuchen / Datei ausführen	x	x	x	x		
Ordner auflisten / Daten lesen	x	x	x	x	x	
Attribute lesen	x	x	x	x	x	
Erweiterte Attribute lesen	x	x	x	x	x	
Dateien erstellen / Daten schreiben	x	x				x
Ordner erstellen / Daten anhängen	x	x				x
Attribute schreiben	x	x				x
Erweiterte Attribute schreiben	x	x				x
Unterordner und Dateien löschen	x					
Löschen	x	x				
Berechtigungen lesen	x	x	x	x	x	x
Berechtigungen ändern	x					
Besitz übernehmen	x					
Synchronisieren	x	x	x	x	x	x

Man kann im NTFS Dateisystem von Windows die Rechte einzelner Benutzer einschränken. Dieses System ermöglicht viele Einschränkungs-Optionen.

Bei Vollzugriff ist zusätzlich das Recht **Berechtigungen zu ändern** inbehalten.

Die Berechtigungen des Netzwerkfreigaben System ermöglichen nur 3 verschiedene Optionen: Lesen, Ändern und Vollzugriff

Vererbung

Unterordner und Dateien vererben die Einschränkungen des übergeordneten Ordners. Diese Erbfolge kann unterbrochen werden was aber zu Unübersichtlichkeit im System führen kann.

Geräte

Ein normaler PC kann Dateien und Drucker freigeben, es gibt aber auch spezielle Geräte welche diese Funktionalitäten ermöglichen wie eine NAS (Network Attached Storage).

Netzwerkfreigabe

Um auf den Ordner einer Netzwerkfreigabe zu gelangen muss man auf den Pfad mit folgendem

Aufbau: \\PC-Name\Freigabename oder \\IP-Adresse\Freigabename

Berechtigungsmatrix

Ordner

Share	\\PC-Hans\Dokumente	\\PC-Maria\Web	\\PC-Fritz\Projekte
Gruppe			
Verwaltung	C		R
Entwicklung	R	C	C
Führung	C	C	C
Administrator	F	F	F

Lesen (Read)	Schreiben (Write)	Ausführen (Execute)	Ändern (Change)	Vollzugriff (Fullcontrol)
-----------------	----------------------	------------------------	--------------------	------------------------------



Drucker

Share	\\PC-Hans\HP-LJ	\\PC-Maria\Plotter	\\PC-Fritz\Fotodrucker
Gruppe			
Verwaltung	P	P	P
Entwicklung	DM	DM	
Führung	DM		DM
Administrator	PM	PM	PM

Drucken (Print)	Dokumente verwalten (Document Management)	Drucker verwalten (Printer Management)
--------------------	----------------------------------------------	-------------------------------------------

Fehlersuche

Vorgehen

1. Störung identifizieren
2. Theorie für die mögliche Ursache aufstellen
3. Ursache der Störung bestimmen
4. Lösung umsetzen
5. Lösung und die Funktionalität des Systems überprüfen
6. Ergebnis dokumentieren

Vom Kabel bis zur Anwendung

Es empfiehlt sich bei einer Störung vom Kabel bis zur Anwendung alle Schichten zu durchlaufen:

- Kabel: Weist das Kabel Defekte auf? Ist es das richtige Kabel?
- Netzwerkkarte: Gibt es ein Signal? Funktioniert der Treiber? Konfiguration korrekt?
- IP: IP-Einstellungen korrekt? DHCP oder statische IP?
- Namensauflösung (DNS): Werden Namen in IP-Adressen übersetzt?
- Applikation: Funktioniert die Applikation?

Test und Dokumentation

Lösung überprüfen und dokumentieren.

ISO-OSI-Modell

Die Kommunikation in einem Netzwerk erfolgt über Schichten. Jede Schicht hat eine Schnittstelle nach oben und nach unten. Jede Schicht hat eine spezifische Aufgabe.

Das OSI bleibt ein Modell. Umgesetzt hat sich IP: Schichten des OSI-Modells wurden zusammengefasst.

		OSI	Bezeichnung IP	Aufgabe / Protokolle	
Anwendungs-orientiert	7	Anwendungsschicht (Applicationlayer)	Anwendung	Die drei anwendungsorientierten Schichten sind hier zusammengefasst. Jedes Protokoll ist für alle 3 Schichten verantwortlich. Beispiele: HTTP, FTP, POP3, SMTP	7
	6	Darstellungsschicht (Presentationlayer)			6
	5	Sitzungsschicht (Sessionlayer)			5
Transportorientiert	4	Transportschicht (Transportlayer)	Transport	Die Transportschicht ist von OSI übernommen. Konkret gibt es TCP (verbindungsorientiert, gesichert) und UDP (verbindungslos, ungesichert)	4
	3	Vermittlungsschicht (Networklayer)	Internet	IP übernimmt die Adressierung und Wegwahl durchs Netzwerk	3
	2	Sicherungsschicht (Data Linklayer)	Netzzugang	Im Netzzugang sind alle Hardwarespezifischen Aspekte vereint. Medium (Kabel, Funkt) Netzwerkkarte Treiber Lokale Adressierung	2
	1	Bitübertragungss. (Physical Layer)			1