

# Arbeitsweise Lokaler Netzwerke

## ITT Netzwerke

Sebastian Meisel

17. Dezember 2022

### 1 Local Area Network (LAN)

Als **LAN** bezeichnet man ein lokales Netz z. B. in einer Wohnung, einem Gebäude oder einem Gelände.

### 2 Peer to Peer Netzwerk

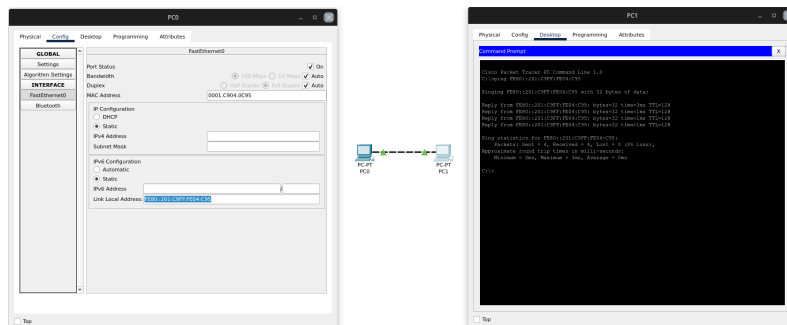


Abbildung 1: Ping mit IPv6 ohne Konfiguration

Die einfachste Form eines Netzwerkes ist eine Peer-to-Peer Verbindung (meist) über ein CAT-Kabel. Ursprünglich war dafür ein spezielle Crossoverkabel notwendig. Dies wird heute meist nicht mehr benötigt, da sich moderne Netzwerkgeräte vor der Verbindung einigen können, auf welchen Adern sie senden, bzw. empfangen.

Alle modernen Anwendungen benötigen eine IP-Adresse um zu kommunizieren. Bei *IPv6* bildet sich jedes Gerät automatisch eine sogenannte *Lokal-Link-Adresse*, die mit *FE08::* beginnt. Damit ist ohne Konfiguration direkt eine Kommunikation möglich.

Mit dem Befehl *ping* lässt sich in jedem Betriebssystem prüfen, ob eine *IP-Adresse* oder *URL* im Netzwerk erreichbar ist:

```
ping FE80::34AE:34FE:FFFF:AE34
```

### 3 Statische IPv4 Adressen

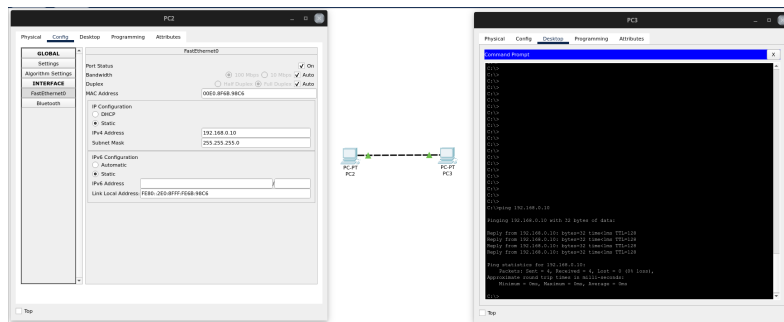


Abbildung 2: Ping mit IPv4-Adresse

Zur Nutzung von *IPv4* muss jedoch zunächst eine *statische* IP-Adresse konfigurieren. D. h. dass diese manuell festgelegt wurde (statt per DHCP) und sich somit auch nicht ändert.

Es gibt auch die Möglichkeit per DHCP eine IP-Adresse fest einer MAC-Adresse zuzuordnen. Sie ist dann eigentlich auch statisch. Aus Sicht des Betriebssystems könnte sie sich aber jederzeit ändern, weil sie nicht auf der Betriebssystemebene festgelegt wurde.

Es gibt 3 IPv4-Adressbereiche, die für lokale Netze reserviert sind und im Internet nicht genutzt werden:

VON	BIS	Netzwerkmaske
10. <b>0.0.1</b>	- 10. <b>255.255.254</b>	255.0.0.0
172.16. <b>0.1</b>	- 172.31. <b>255.254</b>	255.255.0.0
192.168.0. <b>1</b>	- 192.168.255. <b>254</b>	255.255.255.0

Wobei die fettgedruckten Bereich (im einfachsten Fall) für die Adressierung einzelner Rechner im Netzwerk zur Verfügung stehen. In Abbildung 3 wird z. B. ein Rechner mit der statischen IP-Adresse **192.168.0.10** (und der Netzwerkmaske 255.255.255.0) konfiguriert.



Abbildung 3: Statische IPv4 Adresse eines Rechners in Cisco Packettracer

### 4 Geteiltes Netzwerk (Shared Network)

Will man mehr als zwei Geräte miteinander verbinden ist die einfachste Möglichkeit ein *Hub* genannter passiver Netzverteiler. Dieser leitet alle Datenpakete an alle Ports weiter. Hierdurch kann es unter anderem zu Paketkollisionen kommen, sodass diese Methode nicht empfehlenswert ist.

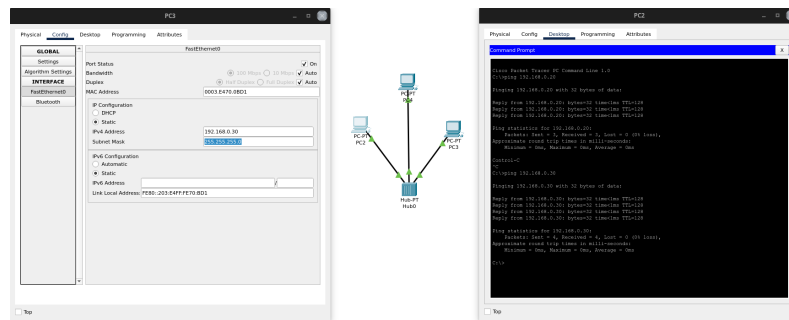


Abbildung 4: Shared Network mit Hub

## 5 Geswitchtes Netzwerk (Switched Network)

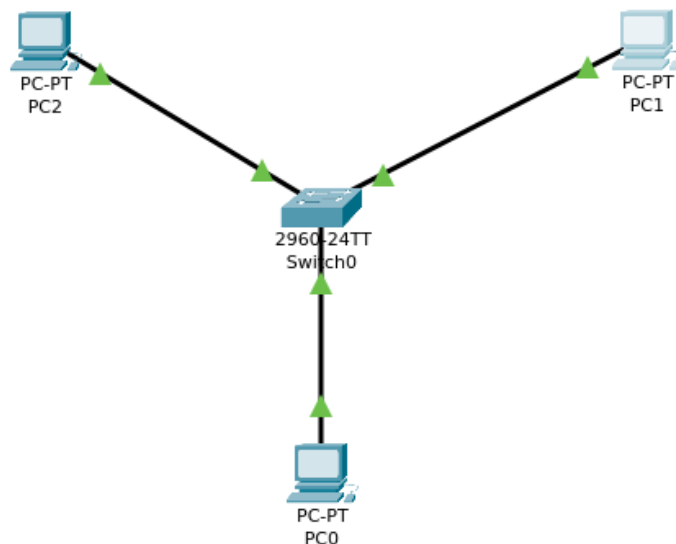


Abbildung 5: Switched Network

Ein Switch arbeitet intelligent und kann z. B. Datenpakete gezielt an ein Gerät mit einer spezifischen MAC-Adresse weiterleiten.

## 6 DHCP-Server

Um neuen Geräten dynamisch eine neue IP-Adresse zuzuordnen braucht man einen *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)*-Server.

Dieser Dienst wird von einem Server bereitgestellt, der zunächst selbst eine **statische** IP benötigt, wofür meist die *erste* oder *letzte* IP im Netzwerk genutzt wird.

Auf dem Server wird nun ein **Adresspool** angelegt. Dabei wird festgelegt in welchem **Bereich** IP-Adressen durch den Server vergeben werden (z. B. ab 192.168.0.10 maximal 244, also bis 192.168.0.254).

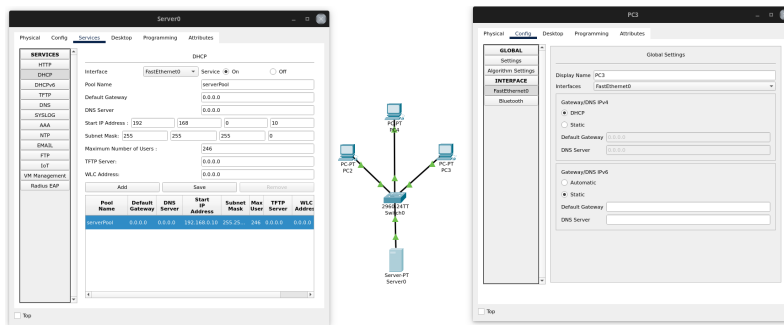


Abbildung 6: DHCP Server



Abbildung 7: Server mit IP 192.168.0.1

Außerdem können weitere Informationen wie die Adresse des DNS-Servers an die Clients übermittelt werden.

Jeder Rechner, der eine *dynamische IP* bekommen soll, muss nun so konfiguriert werden, dass er DHCP nutzt.

Jeder dieser Rechner bildet nun zunächst eine zufällig *Autoconf-IP* zwischen 169.254.0.1 und 169.254.255.255. Dann tauscht er folgende Datenpakete mit dem DHCP-Server aus:

- **D**iscover: *Anfrage an den Server*, ob es DHCP-Server im Netzwerk gibt.
- **O**ffer: *Antwort des Server*, mit dem Angebot einer IP.
- **R**equest: *Anfrage an den Server*, dass man die angebotene IP nutzen möchte.
- **A**knowledge: *Antwort des Servers*, dass man die Adresse nun nutzen darf.

Damit wird die *Autoconf-IP* durch die ordentliche IP-Adresse ersetzt.

## 7 DNS-Server

Sollen nun auch noch URLs genutzt werden, so wird ein *Domain Name Server (DNS)* benötigt, der einer URL eine IP-Adresse zuordnet.

## 8 Web-Server

Dies ermöglicht nun, das bequeme nutzen weiterer Ressourcen, wie zum Beispiel eines Webservers im lokalen Netz.

**DHCP**

Interface: FastEthernet0 Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: serverPool

Default Gateway: 0.0.0.0

DNS Server: 192.168.0.1

Start IP Address: 192 168 0 10

Subnet Mask: 255 255 255 0

Maximum Number of Users: 244

TFTP Server: 0.0.0.0

WLC Address: 0.0.0.0

Add Save Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	0.0.0.0	192.16...	192.16...	255.25...	244	0.0.0.0	0.0.0.0

Abbildung 8: DHCP Server Pool in Cisco Packettracer

**Gateway/DNS IPv4**

☒ DHCP ☐ Static

Default Gateway: 0.0.0.0

DNS Server: 192.168.0.1

Abbildung 9: DHCP-Client-Konfiguration in Cisco Packettracer

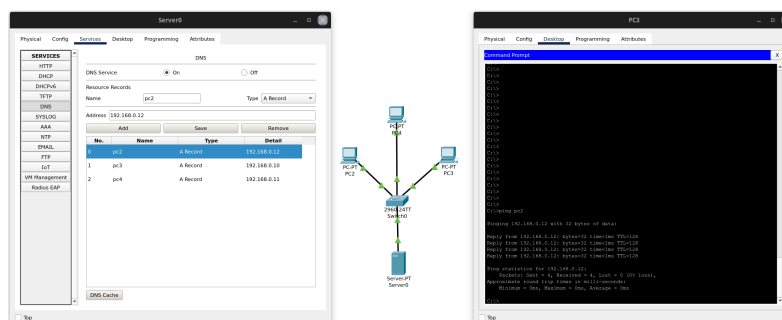


Abbildung 10: DNS-Server

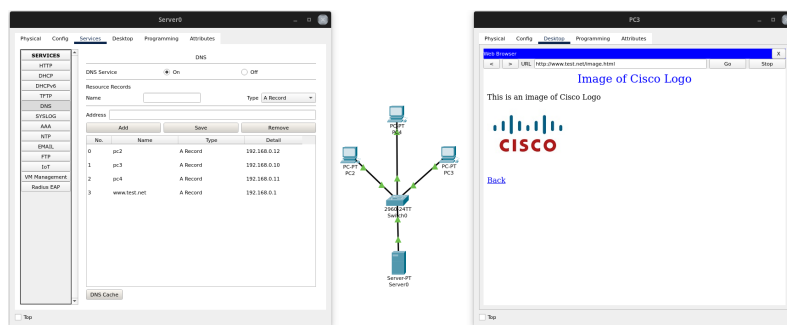


Abbildung 11: Web-Server