

# ÜBUNG 02 Subnetting

NETZWERKTECHNIK / SEMESTER 3

1

## AGENDA

- 01 STRUKTUR DER IPV4 ADRESSE
- 02 IPV4 UNICAST, BROADCAST, AND MULTICAST
- 03 IPV4 ADRESSTYPEN
- 04 NETZWERKSEGMENTIERUNG
- 05 SUBNETZE FÜR EIN IPV4 NETZWERK

2

## Ziel

**Hauptziel:** Berechnen Sie ein IPv4-Subnetzschema, um Ihr Netzwerk effizient zu segmentieren.

| Topic Titel                            | Topic Ziel   |
|--|--|
| Struktur der IPv4 Adresse              | Beschreiben der Struktur einer IPv4-Adresse, einschließlich des Netzwerkteils, des Hostteils und der Subnetzmaske. |
| IPv4 Unicast, Broadcast, und Multicast | Vergleichen der Eigenschaften und Verwendungen der Unicast-, Broadcast- und Multicast-IPv4-Adressen.               |
| IPv4 Adresstypen                       | Erläutern von öffentlicher, privater und reservierter IPv4-Adresse.  |
| Netzwerksegmentierung                  | Erläutern wie Subnetze ein Netzwerk segmentieren, um eine bessere Kommunikation zu ermöglichen.                    |
| Subnetze für ein IPv4 Network          | Berechnen von IPv4-Subnetzen für ein /24-Präfix.   |

3

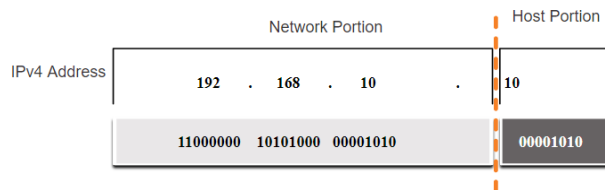
# 01

## Struktur der IPv4 Adresse

4

## Netzwerk- und Hostanteil

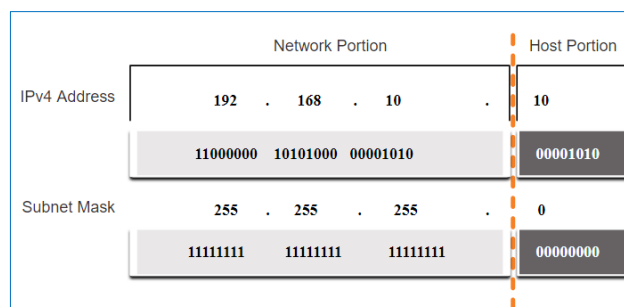
- Eine IPv4-Adresse ist eine hierarchische 32-Bit-Adresse, die aus einem Netzwerkteil und einem Hostteil besteht.
- Bei der Bestimmung des Netzwerkanteils im Vergleich zum Hostteil muss man den 32-Bit-Stream berücksichtigen.
- Eine Subnetzmaske wird verwendet, um die Netzwerk- und Hostteile zu bestimmen.



5

## Die Subnetz Maske

- Um die Netzwerk- und Hostteile einer IPv4-Adresse zu identifizieren, wird die Subnetzmaske Bit für Bit von links nach rechts mit der IPv4-Adresse verglichen.
- Der eigentliche Prozess, der zur Identifizierung der Netzwerk- und Hostteile verwendet wird, wird als ANDing bezeichnet.



6

## Prefix

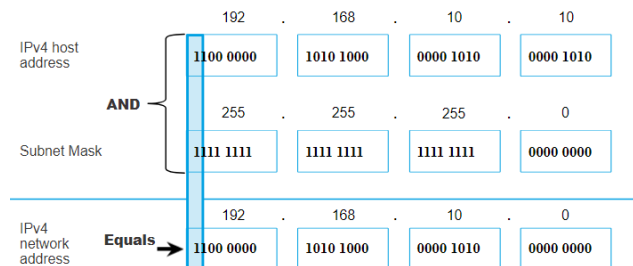
- Eine Präfixlänge ist eine weniger umständliche Methode, die zum Identifizieren einer Subnetzmaskenadresse verwendet wird.
- Die Präfixlänge ist die Anzahl der Bits, die in der Subnetzmaske auf 1 festgelegt sind.
- Es ist in "Slash-Notation" geschrieben - zählen Sie daher die Anzahl der Bits in der Subnetzmaske und stellen Sie ihr einen Schrägstrich voran.

| Subnet Mask     | 32-bit Address                      | Prefix Length |
|-----------------|-------------------------------------|---------------|
| 255.0.0.0       | 11111111.00000000.00000000.00000000 | /8            |
| 255.255.0.0     | 11111111.11111111.00000000.00000000 | /16           |
| 255.255.255.0   | 11111111.11111111.11111111.00000000 | /24           |
| 255.255.255.128 | 11111111.11111111.11111111.10000000 | /25           |
| 255.255.255.192 | 11111111.11111111.11111111.11000000 | /26           |
| 255.255.255.224 | 11111111.11111111.11111111.11100000 | /27           |
| 255.255.255.240 | 11111111.11111111.11111111.11110000 | /28           |
| 255.255.255.248 | 11111111.11111111.11111111.11111000 | /29           |
| 255.255.255.252 | 11111111.11111111.11111111.11111100 | /30           |

7

## Identifizieren vom Netzerk – Logisches UND

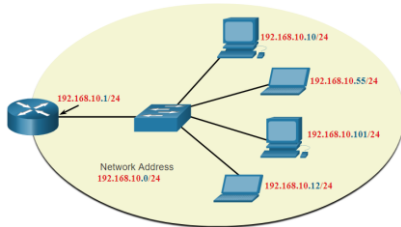
- Eine logische AND Operation wird verwendet, um die Netzwerkadresse zu bestimmen.
- Logisches AND ist der Vergleich zweier Bits, bei denen nur eine 1 AND 1 eine 1 ergibt und jede andere Kombination eine 0.
- $1 \text{ AND } 1 = 1$ ,  $0 \text{ AND } 1 = 0$ ,  $1 \text{ AND } 0 = 0$ ,  $0 \text{ AND } 0 = 0$
- 1 = Wahr und 0 = Falsch
- Um die Netzwerkadresse zu identifizieren, wird die Host IPv4-Adresse, Bit für Bit, mittels AND mit der Subnetzmaske verknüpft



8

## Netzwerk, Host und Broadcast Adressen

- Innerhalb jedes Netzwerks gibt es drei Arten von IP-Adressen:
- Netzwerkadresse
- Host-Adressen
- Broadcast Adresse



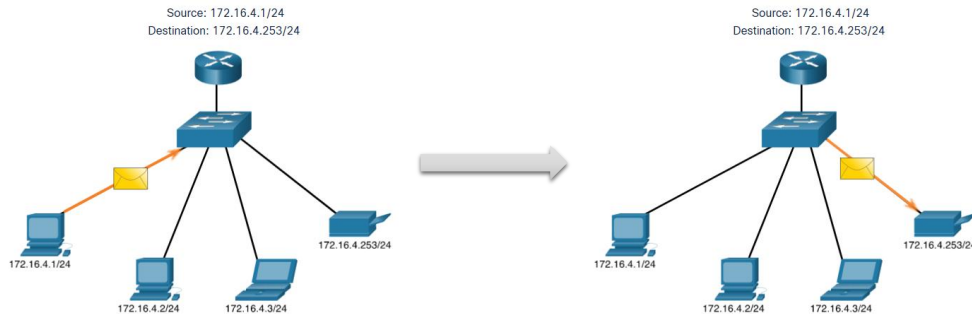
|   | Netzwerk Anteil                           | Host Anteil     | Host Bits         |
|---|---|-----------------|-------------------|
| Subnet mask<br><b>255.255.255.0 or /24</b>        | 255 255 255<br>11111111 11111111 11111111 | 0<br>00000000   |                   |
| Network address<br><b>192.168.10.0 or /24</b>     | 192 168 10<br>11000000 10100000 00001010  | 0<br>00000000   | Alle 0            |
| First address<br><b>192.168.10.1 or /24</b>       | 192 168 10<br>11000000 10100000 00001010  | 1<br>00000001   | Alle 0 und eine 1 |
| Last address<br><b>192.168.10.254 or /24</b>      | 192 168 10<br>11000000 10100000 00001010  | 254<br>11111110 | Alle 1 und eine 0 |
| Broadcast address<br><b>192.168.10.255 or /24</b> | 192 168 10<br>11000000 10100000 00001010  | 255<br>11111111 | Alle 1            |

# 02

## IPv4 Unicast, Broadcast, and Multicast

## Unicast

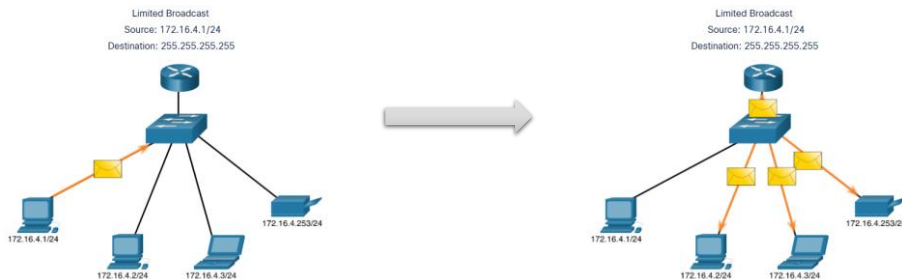
- Bei der Unicast-Übertragung wird ein Paket an eine Ziel-IP-Adresse gesendet.
- Beispiel: Der PC unter 172.16.4.1 sendet ein Unicast-Paket an den Drucker unter 172.16.4.253.



11

## Broadcast

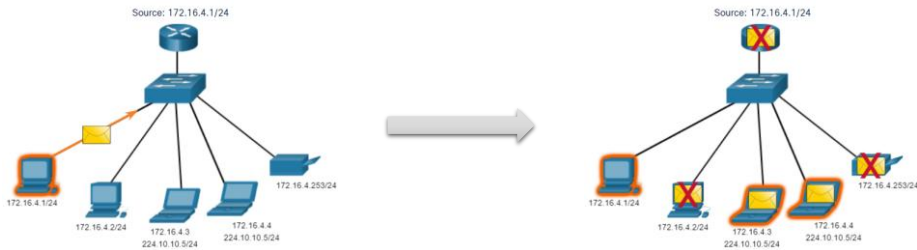
- Bei der Broadcast-Übertragung wird ein Paket an alle anderen Ziel-IP-Adressen gesendet.
- Beispiel: Der PC unter 172.16.4.1 sendet ein Broadcast-Paket an alle IPv4-Hosts.
- Unter anderem nutzen Router in einem lokalen Netzwerk die Broadcast-IP, um HELLO-Pakete an alle Endgeräte, Switches und andere Router zu versenden und so die Wechselbeziehungen im Netz aufrechtzuerhalten und benachbarte Geräte zu entdecken.



12

## Multicast

- Bei der Multicast-Übertragung wird ein Paket an eine Multicast-Adressgruppe gesendet.
- Beispiel: Der PC unter 172.16.4.1 sendet ein Multicast-Paket an die Multicast-Gruppenadresse 224.10.10.5.
- Multicasting setzt auf dem gesamten Übertragungsweg eine Multicast-fähige Infrastruktur voraus.
- Einsatzgebiete: Videokonferenzen, Streaming, Liveübertragung, Gaming



# 03

## IPv4 Adresstypen

## Öffentliche und Private IPv4 Adressen

- Wie in RFC 1918 definiert, werden öffentliche IPv4-Adressen global zwischen Routern von Internetdiensteanbietern (ISP) geroutet.
- Private Adressen sind gängige Adressblöcke, die von den meisten Organisationen verwendet werden, um internen Hosts IPv4-Adressen zuzuweisen.
- Private IPv4-Adressen sind nicht eindeutig und können intern in jedem Netzwerk verwendet werden.
- Private Adressen sind jedoch nicht global routingfähig.

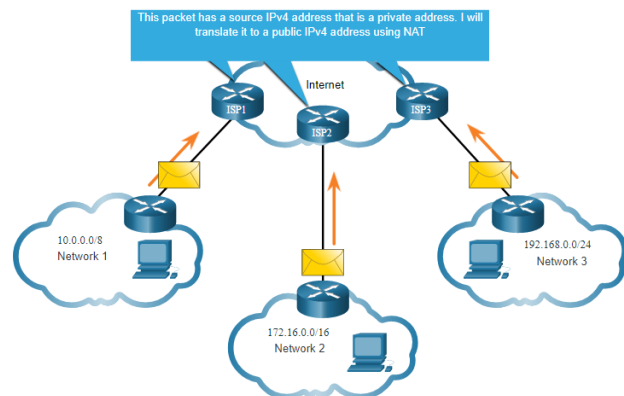
### Netzwerk-adresse und Prefix

### RFC 1918 Privater Adressbereich

|                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| 10.0.0.0/8     | 10.0.0.0 - 10.255.255.255     |
| 172.16.0.0/12  | 172.16.0.0 - 172.31.255.255   |
| 192.168.0.0/16 | 192.168.0.0 - 192.168.255.255 |

## Routing in das Internet

- Network Address Translation (NAT) übersetzt private IPv4-Adressen in öffentliche IPv4-Adressen.
- NAT ist in der Regel auf dem Edge-Router aktiviert, der eine Verbindung mit dem Internet herstellt.
- Es übersetzt die interne private Adresse in eine öffentliche globale IP-Adresse.



## Spezielle IPv4 Adressen

### Loopback-Adressen

- 127.0.0.0 /8 (127.0.0.1 bis 127.255.255.254)
- Häufig nur als 127.0.0.1 gekennzeichnet
- Wird auf einem Host verwendet, um zu testen, ob TCP/IP betriebsbereit ist.

```
C:\Users\NetAcad> ping 127.0.0.1
Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
```

### Link-Local-Adressen

- 169.254.0.0 /16 (169.254.0.1 bis 169.254.255.254)
- Allgemein bekannt als APIPA-Adressen (Automatic Private IP Addressing) oder selbst zugewiesene Adressen.
- Wird von Windows-DHCP-Clients verwendet, um sich selbst zu konfigurieren, wenn keine DHCP-Server verfügbar sind.

## Legacy Classful Addressing

RFC 790 (1981) ordnete IPv4-Adressen in Klassen zu

Klasse A (0.0.0.0/8 bis 127.0.0.0/8)

Klasse B (128.0.0.0 /16 – 191.255.0.0 /16)

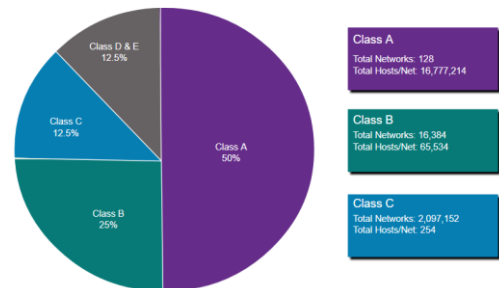
Klasse C (192.0.0.0 /24 – 223.255.255.0 /24)

Klasse D (224.0.0.0 bis 239.0.0.0)

Klasse E (240.0.0.0 – 255.0.0.0)

Classful Addressing hat viele IPv4-Adressen verschwendet.

Die Adresszuweisung basierend auf Klassen wurde durch eine klassenlose Adressierung ersetzt, die die Regeln der Klassen (A, B, C) ignoriert.



## Zuweisung von IP Adressen

- Die Internet Assigned Numbers Authority (IANA) verwaltet und weist Blöcke von IPv4- und IPv6-Adressen fünf regionalen Internetregistern (RIRs) zu.
- RIRs sind für die Zuweisung von IP-Adressen an ISPs verantwortlich, die IPv4-Adressblöcke für kleinere ISPs und Organisationen bereitstellen.

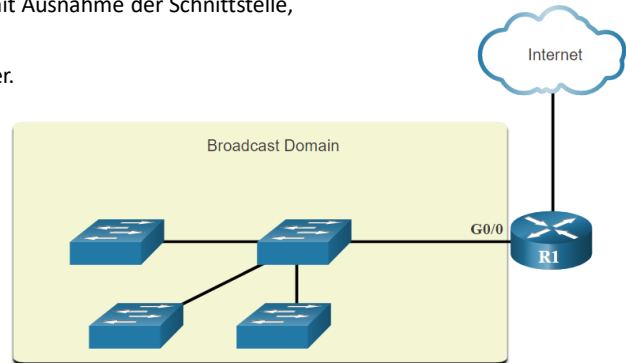


# 04

## Netzwerk- segmentierung

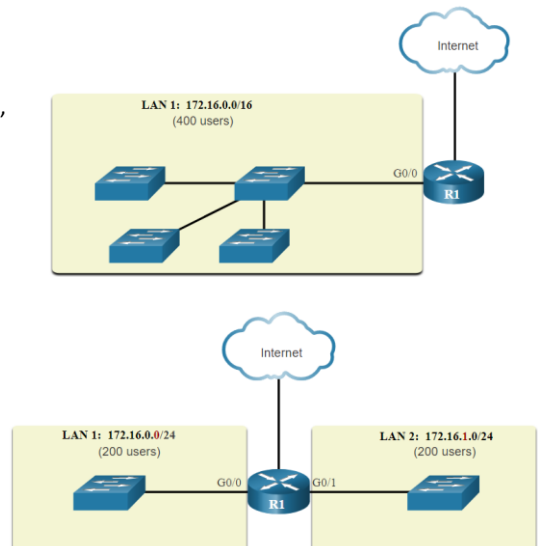
## Broadcast Domain und Segmentierung

- Viele Protokolle verwenden Broadcasts oder Multicasts (z. B. ARP Broadcasts, um andere Geräte zu lokalisieren, Hosts senden DHCP-Discover-Broadcasts, um einen DHCP-Server zu lokalisieren).
- Switches senden Broadcasts auf allen Schnittstellen mit Ausnahme der Schnittstelle, auf der sie empfangen wurde.
- Das einzige Gerät, das Broadcasts stoppt, ist ein Router.
- Router geben keine Broadcasts weiter.
- Jede Router-Schnittstelle stellt eine Verbindung zu einer Broadcast-Domäne her, und Broadcasts werden nur innerhalb dieser spezifischen Broadcast-Domäne weitergegeben.



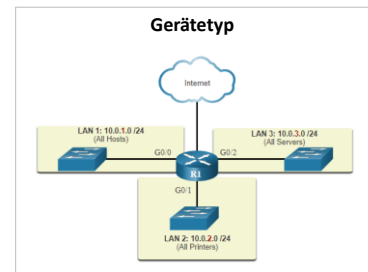
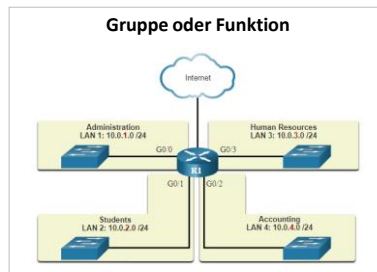
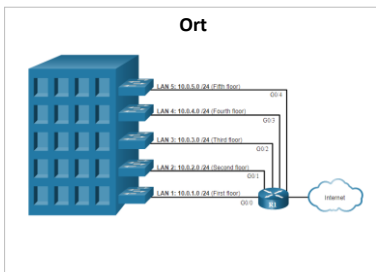
## Probleme mit großen Broadcast Domains

- Ein Problem bei einer großen Broadcast-Domäne besteht darin, dass dessen Hosts übermäßig viele Broadcasts generieren, die sich negativ auf das Netzwerk auswirken können.
- Die Lösung besteht darin, die Größe des Netzwerks zu reduzieren, um kleinere Broadcastdomänen in einem Prozess zu erstellen, der als Subnetting bezeichnet wird.
- Unterteilen der Netzwerkadresse 172.16.0.0 /16 in zwei Subnetze mit jeweils 200 Benutzern: 172.16.0.0 /24 und 172.16.1.0 /24.
- Broadcasts werden nur innerhalb der kleineren Broadcast-Domänen weitergegeben.



## Gründe für die Netzwerksegmentierung

- Subnetting reduziert den gesamten Netzwerkverkehr und verbessert die Netzwerkleistung.
- Es kann verwendet werden, um Sicherheitsrichtlinien zwischen Subnetzen zu implementieren.
- Durch Subnetting wird die Anzahl der Geräte reduziert, die von abnormalem Broadcast-Datenverkehr betroffen sind.
- Subnetze werden aus einer Vielzahl von Gründen verwendet, z. B. durch:



# 04

## Subnetz für ein IPv4 Netzwerk

## Subnetz an einer Oktett-Grenze

- Netzwerke lassen sich am einfachsten an der Oktettgrenze von /8, /16 und /24 segmentieren.
- Die Verwendung längerer Präfixlängen verringert die Anzahl der Hosts pro Subnetz

| Prefix Länge | Subnetzmaske  | Subnetzmaske Binär (n = network, h = host)                                 | # Hosts    |
|--------------|---------------|--|------------|
| /8           | 255.0.0.0     | nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh.hhhhhhhh<br>11111111.00000000.00000000.00000000 | 16,777,214 |
| /16          | 255.255.0.0   | nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh<br>11111111.11111111.00000000.00000000 | 65,534     |
| /24          | 255.255.255.0 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.00000000 | 254        |

## Subnetz an einer Oktett-Grenze

- In der ersten Tabelle wird 10.0.0.0/8 mit /16 und in der zweiten Tabelle mit einer /24-Maske weiter unterteilt.

| Subnetzadresse<br>(256 mögliche<br>Subnetze) | Host Range<br>(65,534 mögliche Hosts pro<br>Subnetz) | Broadcast      |
|--|--|----------------|
| 10.0.0.0/16                                  | 10.0.0.1 - 10.0.255.254                              | 10.0.255.255   |
| 10.1.0.0/16                                  | 10.1.0.1 - 10.1.255.254                              | 10.1.255.255   |
| 10.2.0.0/16                                  | 10.2.0.1 - 10.2.255.254                              | 10.2.255.255   |
| 10.3.0.0/16                                  | 10.3.0.1 - 10.3.255.254                              | 10.3.255.255   |
| 10.4.0.0/16                                  | 10.4.0.1 - 10.4.255.254                              | 10.4.255.255   |
| 10.5.0.0/16                                  | 10.5.0.1 - 10.5.255.254                              | 10.5.255.255   |
| 10.6.0.0/16                                  | 10.6.0.1 - 10.6.255.254                              | 10.6.255.255   |
| 10.7.0.0/16                                  | 10.7.0.1 - 10.7.255.254                              | 10.7.255.255   |
| ...  | ...  | ...            |
| 10.255.0.0/16                                | 10.255.0.1 - 10.255.255.254                          | 10.255.255.255 |

| Subnetzadresse<br>(65,536 mögliche<br>Subnetze) | Host Range<br>(254 mögliche Hosts pro Subnetz) | Broadcast      |
|---|--|----------------|
| 10.0.0.0/24                                     | 10.0.0.1 - 10.0.0.254                          | 10.0.0.255     |
| 10.0.1.0/24                                     | 10.0.1.1 - 10.0.1.254                          | 10.0.1.255     |
| 10.0.2.0/24                                     | 10.0.2.1 - 10.0.2.254                          | 10.0.2.255     |
| ...   | ...  | ...            |
| 10.0.255.0/24                                   | 10.0.255.1 - 10.0.255.254                      | 10.0.255.255   |
| 10.1.0.0/24                                     | 10.1.0.1 - 10.1.0.254                          | 10.1.0.255     |
| 10.1.1.0/24                                     | 10.1.1.1 - 10.1.1.254                          | 10.1.1.255     |
| 10.1.2.0/24                                     | 10.1.2.1 - 10.1.2.254                          | 10.1.2.255     |
| ...   | ...  | ...            |
| 10.100.0.0/24                                   | 10.100.0.1 - 10.100.0.254                      | 10.100.0.255   |
| ...   | ...  | ...            |
| 10.255.255.0/24                                 | 10.255.255.1 - 10.255.255.254                  | 10.255.255.255 |

## Subnetz an einer Oktett-Grenze

- In der Tabelle werden sechs Möglichkeiten zum Subnetting eines /24-Netzwerks dargestellt.

| Prefix Länge | Subnetzmaske    | Subnetzmaske Binär<br>(n = network, h = host)                              | # Subnetze | # Hosts |
|--------------|-----------------|--|------------|---------|
| /25          | 255.255.255.128 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.10000000 | 2          | 126     |
| /26          | 255.255.255.192 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11000000 | 4          | 62      |
| /27          | 255.255.255.224 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11100000 | 8          | 30      |
| /28          | 255.255.255.240 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11110000 | 16         | 14      |
| /29          | 255.255.255.248 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11111000 | 32         | 6       |
| /30          | 255.255.255.252 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnhhh<br>11111111.11111111.11111111.11111100 | 64         | 2       |

27

## Subnetz mit /16 Prefix

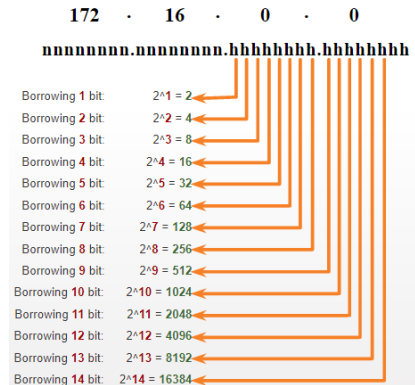
- In der Tabelle sind alle möglichen Szenarien für das Subnetz eines /16-Präfixes aufgeführt.

| Prefix Länge | Subnetzmaske    | Netzwerkadresse (n = network, h = host)                                    | # Subnetze | # Hosts |
|--------------|-----------------|--|------------|---------|
| /17          | 255.255.128.0   | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh.hhhhhhhh<br>11111111.11111111.10000000.00000000 | 2          | 32766   |
| /18          | 255.255.192.0   | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhhhh.hhhhhhhh<br>11111111.11111111.11000000.00000000 | 4          | 16382   |
| /19          | 255.255.224.0   | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnhhhhh.hhhhhhhh<br>11111111.11111111.11100000.00000000 | 8          | 8190    |
| /20          | 255.255.240.0   | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh.hhhhhhhh<br>11111111.11111111.11110000.00000000 | 16         | 4094    |
| /21          | 255.255.248.0   | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh.hhhhhhhh<br>11111111.11111111.11111000.00000000 | 32         | 2046    |
| /22          | 255.255.252.0   | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh.hhhhhhhh<br>11111111.11111111.11111100.00000000 | 64         | 1022    |
| /23          | 255.255.254.0   | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnhhh.hhhhhhhh<br>11111111.11111111.11111110.00000000 | 128        | 510     |
| /24          | 255.255.255.0   | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnhhh.hhhhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.00000000 | 256        | 254     |
| /25          | 255.255.255.128 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.10000000 | 512        | 126     |
| /26          | 255.255.255.192 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11000000 | 1024       | 62      |
| /27          | 255.255.255.224 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11100000 | 2048       | 30      |
| /28          | 255.255.255.240 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11110000 | 4096       | 14      |
| /29          | 255.255.255.248 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11111000 | 8192       | 6       |
| /30          | 255.255.255.252 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnhhh<br>11111111.11111111.11111111.11111100 | 16384      | 2       |

28

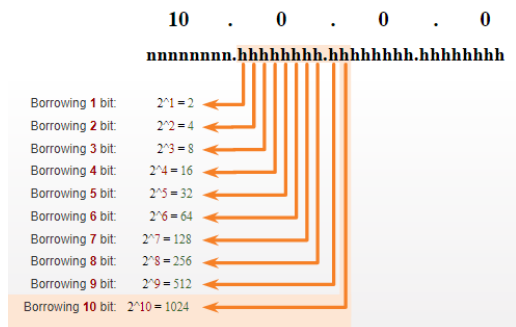
## Erzeuge 100 Subnetze mit einem /16 Präfix

- Stellen Sie sich ein großes Unternehmen vor, das mindestens 100 Subnetze benötigt und die private Adresse 172.16.0.0/16 als interne Netzwerkadresse ausgewählt hat.
- Die Abbildung zeigt die Anzahl der Subnetze, die durch Ausleihen von Bits aus dem dritten und vierten Oktett erstellt werden können.
- Bis zu 14 Host-Bits können ausgeliehen werden können (die letzten beiden Bits können nicht ausgeliehen werden).
- Um die Anforderung von 100 Subnetzen für das Unternehmen zu erfüllen, müssten 7 Bit (d.h.  $2^7 = 128$  Subnetze) ausgeliehen werden.



## Erzeuge 1000 Subnetze mit einem /18 Präfix

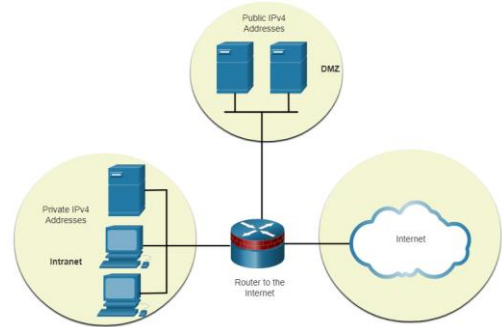
- Stellen Sie sich einen kleinen ISP vor, der 1000 Subnetze für seine Clients mit der Netzwerkadresse 10.0.0.0/8 benötigt, was bedeutet, dass 8 Bits im Netzwerkteil und 24 Hostbits zum ausleihen für das Subnetting verfügbar sind.
- Die Abbildung zeigt die Anzahl der Subnetze, die erstellt werden können, wenn Bits aus dem zweiten und dritten Oktett ausgeliehen werden.
- Bis zu 22 Host-Bits ausgeliehen werden können (die letzten beiden Bits können nicht ausgeliehen werden).
- Um die Anforderung von 1000 Subnetzen für das Unternehmen zu erfüllen, müssten 10 Bit (d.h.  $2^{10} = 1024$  Subnetze) ausgeliehen werden.



# Subnetting Privater vs. Öffentlicher Netze

Unternehmensnetzwerke verfügen über Folgendes:

- Intranet - Das interne Netzwerk eines Unternehmens, das in der Regel private IPv4-Adressen verwendet.
- DMZ – Unternehmensserver die aus dem Internet erreichbar sind. Geräte in der DMZ verwenden öffentliche IPv4-Adressen.
- Ein Unternehmen kann das Netzwerk 10.0.0.0/8 verwenden und die Subnetze an der Netzwerkgrenze /16 oder /24 erzeugen.



# Minimiere nicht verwendete Hostadressen und erhöhe die Subnetzzahl

Bei der Planung von Subnetzen gibt es zwei Überlegungen:

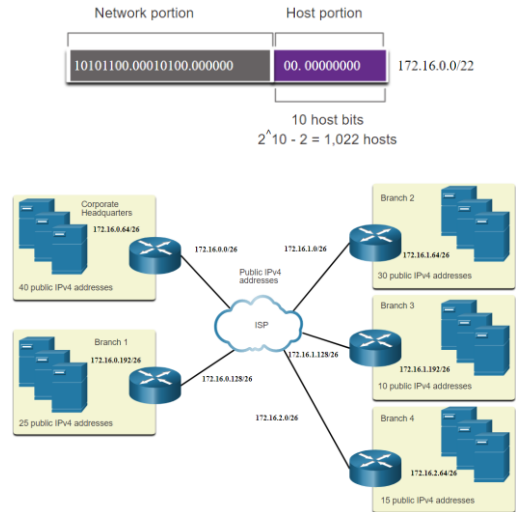
- Die Anzahl der Hostadressen, die für jedes Netzwerk erforderlich sind
- Die Anzahl der benötigten einzelnen Subnetze



| Prefix Länge | Subnetzmaske    | Subnetzmaske Binär<br>(n = network, h = host)                              | # Subnetze | # Hosts |
|--------------|-----------------|--|------------|---------|
| /25          | 255.255.255.128 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.10000000 | 2          | 126     |
| /26          | 255.255.255.192 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11000000 | 4          | 62      |
| /27          | 255.255.255.224 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnhhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11100000 | 8          | 30      |
| /28          | 255.255.255.240 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh<br>11111111.11111111.11111111.11110000 | 16         | 14      |
| /29          | 255.255.255.248 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnhhh<br>11111111.11111111.11111111.11111000 | 32         | 6       |
| /30          | 255.255.255.252 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnhh<br>11111111.11111111.11111111.11111100 | 64         | 2       |

## Beispiel: Effizientes IPv4 Subnetting

- In diesem Beispiel wurde der Unternehmenszentrale vom ISP, eine öffentliche Netzwerkadresse von 172.16.0.0/22 (10 Host-Bits) zugewiesen, welches 1022 Hostadressen bereitstellt.
- Es gibt fünf Standorte und daher fünf Internetverbindungen, was bedeutet, dass die Organisation 10 Subnetze benötigt, wobei das größte Subnetz 40 Adressen erfordert.
- Es wurden 10 Subnetze mit einer /26-Subnetzmaske (d.h. 255.255.255.192) zugeordnet.



## Übung 02– Subnetting

### ZIELE

- Subnetz Definition und Erklärung für symmetrische Subnetze von Klasse A, B, C Netzen
- Berechnung von Subnetzen
- Subnetzmaske, Netzwerkadresse, Hostbereiche und Broadcastadresse ermitteln

### VORAUSSETZUNGEN

- Packet Tracer installiert
- Subnetting berechnen Schritt für Schritt Anleitung durchgearbeitet

### BEWERTUNG

- GK: max. 2 Punkte
- EK: max. 1 Punkt

### DETAILLIERTE AUFGABENBESCHREIBUNG & FRAGESTELLUNGEN

- Vom Leiter der IT-Abteilung sind sie beauftragt worden folgende Aufgabe zu bearbeiten.
- Die Mitarbeiter einer Firma haben für Ihre PCs das Netz 192.168.168.0/24 bekommen.
- Nehmen wir an, die Firma wird in 4 Abteilungen unterteilt.
- Dabei soll jede Abteilung eigenes Netz haben.
- Unterteile in die 2 halb so großen Subnetze

### ABGABE

- GK - Subnetzberechnung durchgeführt und Korrektheit in Packet Tracer überprüft
- GK - zusätzlich alle Fragestellungen beantwortet
- EK - Erweitertes Szenario inklusive Router in Packet Tracer konfiguriert
- Zusammenfassung in einem Protokoll- Abgabe als PDF auf Moodle

# BACKUP

35

NETZWERKTECHNIK / SEMESTER 3

## Feedback zu bereitgestellten Unterlagen erwünscht

Ich möchte unsere Unterlagen stetig verbessern – und dafür brauchen wir eure Meinung!

- 👉 Was war für euch besonders hilfreich?
- 👉 Was hat euch gefehlt oder war unklar?

Online Excel:

<https://1drv.ms/x/c/e9fa3e1f655a10ff/ESzSp-Rhhq1FmOFIM4Yji58BSv38JUaGNTdpTFe2gYv9aA?e=4gs4do>

Teile deine Gedanken mit uns – kurz, ehrlich und direkt.

Nur so können wir besser werden.

Danke für deine Unterstützung!

Rückmeldungen fließen auch in die Mitarbeiterbeurteilung ein.



**Dein Feedback  
ist gefragt!**

Was war hilfreich?  
Was fehlt noch?

36