

# Subnetting

## Was ist Subnetting?

Beim Subnetting unterteilt man ein Netzwerk in mehrere voneinander getrennte Subnetze. Die Subnetze nennt man dann VLAN (Virtual Local Area Network), also virtuelles lokales Netzwerk.

## Subnetting, aber warum?

Es gibt nur drei gute Gründe, warum man ein Netzwerk in mehrere Subnetze unterteilt:

- **Sicherheit:** Z.B. Ist das Gastnetzwerk in der Regel vom Hauptnetzwerk getrennt, damit man als Gast nicht den Hauptnetzwerkdatenstrom anzapfen kann.
- **Skalierbarkeit:** Z.B. Wenn eine neue Abteilung in einer Firma entsteht, kann man einfacher ein neues Subnetz erstellen, als die neue Abteilung in das bestehende Netzwerk einzupflegen.
- **Behandlung:** Z.B. Bekommt das Netzwerk mit den IP-Telefonen eine höhere Priorität, als das Computernetzwerk, da es egal ist, wenn die Internetseite etwas länger lädt, aber dafür abgehackte Gespräche vermieden werden.

## Aufbau der Subnetzmaske

Die wahrscheinlich am häufigsten genutzte Subnetzmaske sieht so aus: **255.255.255.0**. Das Wichtigste, was man daran verstehen muss ist, dass es sich hierbei um die für uns Menschen besser lesbare Form handelt. Dahinter steckt eigentlich **11111111.11111111.11111111.00000000**. Daran erkennt man auch schon eine Eigenheit von Subnetzmasken, denn diese werden immer von links nach rechts mit Einsen gefüllt. Die einzelnen Blöcke in der Subnetzmaske nennt man Oktett. 11010010 kann niemals ein Oktett einer Subnetzmaske sein. In der folgenden Tabelle sind alle Werte und Zahlen eingetragen, welche ein Oktett einer Subnetzmaske haben kann.

Binär	Dezimal
00000000	0
10000000	128
11000000	192
11100000	224
11110000	240
11111000	248
11111100	252
11111110	254
11111111	255

## Reguläre Schreibweise

Netzwerkadressen schreibt man auch so auf: **192.168.0.0/24**. Wobei die 24 für die Anzahl der Einsen steht. Hier also genau wie im oberen Beispiel drei mal acht Einsen gefolgt von acht Nullen. Das heißt es gibt 256 Adressen, **192.168.0.0 - 192.168.0.255** allerdings sind die erste und die letzte Adresse niemals nutzbar, bleiben also 254 nutzbare Adressen.

## Subnetting, und wie?

Zuerst wird die benötigte Größe des Netzwerkes ermittelt. Sagen wir z.B. dass 500 Endgeräte in unser Netzwerk sollen. Man braucht die verdoppelte Binärfolge:

Binärfolge	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, ...
Verdoppelte Binärfolge	2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, ...

Unsere 500 Endgeräte passen in die 512. Die 512 ist die neunte Zahl in der verdoppelten Binärfolge und somit braucht die Subnetzmaske neun Nullen, oder 23 Einsen. Sie sieht also so aus:

**11111111.11111111.11111110.00000000** bzw. **255.255.254.0**. Für das Netzwerk **10.0.0.0/23** ergibt sich daraus, dass die IP Adressen von **10.0.0.0** bis **10.0.1.255** zu dem Netzwerk gehören macht 512 Adressen von denen 510 nutzbar sind.

**!!!ACHTUNG!!!** Wenn es 512 Geräte gewesen wären, welche in das Netzwerk gemusst hätten, hätte das nächst höhere Netzwerk gewählt werden müssen, da es immer zwei nicht nutzbare Adressen in einem Netzwerk gibt. Folglich hätte man im obigen Beispiel das Netzwerk für 1024 Geräte wählen müssen, also die **10.0.0.0/22** mit der Subnetzmaske **255.255.252.0**.

## Häufige Subnetze

Kennziffer	Subnetzmaske	IP's (brauchbar)	Anwendung
/22	255.255.252.0	1024 (1022)	Großes Cloudnetzwerk
/23	255.255.254.0	512 (510)	Mittleres Clientnetzwerk
/24	255.255.255.0	256 (254)	Kleines Clientnetzwerk
/29	255.255.255.248	8 (6)	Redundante WAN-Verbindung
/30	255.255.255.252	4 (2)	Punkt-zu-Punkt WAN-Verbindung

## Aufteilung in kleinere Subnetze

Angenommen in einem Unternehmen wird die IP 172.16.0.0 benutzt und es wird in kleinere Netze unterteilt.

Zuerst teilen wir uns ein Stück für eine redundante WAN-Verbindung ab, also:

172.16.0.0/29 (172.16.0.0 - 172.16.0.7)

Als nächstes teilen wir uns ein Druckernetzwerk ab. Da es in unserem Musterunternehmen nur 12 Drucker gibt, nehmen wir ein /28 Netzwerk (16 Adressen 14 nutzbar).

Das nächste freie Netzwerk ist dann die 172.16.0.16/28. Doch was ist mit den Adressen 172.16.0.8 - 172.16.0.15?

Dort können wir entweder ein weiteres /29 Netzwerk (8 Adressen 6 nutzbar) anlegen

(172.16.0.8/29), oder einfach als Reserve freilassen. Unser /28 Netzwerk können wir auf jeden Fall nicht bei der 172.16.0.8 starten, da die 8 nicht durch die 16 teilbar.

**!!!WICHTIG!!!** Bei der Unterteilung in Subnetze muss der Adressraum technisch sauber aufgeteilt werden. Heißt ein Netzwerkbereich muss entweder mit 0 anfangen, oder mit einer Zahl die sauber durch die Größe des Netzwerks geteilt werden kann. /24 Netzwerke (256 Adressen 254 nutzbar) und darüber hinaus müssen immer mit der 0 anfangen.

Ein /26 Netzwerk (64 Adressen 62 nutzbar) z.B. kann anfangen bei x.x.x.0, x.x.x.64, x.x.x.128 oder x.x.x.192.