

Die Subnetzmaske

Funktion der Subnetzmaske

Die Subnetzmaske bestimmt, wie viele Bits für den Netzwerkanteil, repräsentiert durch die Einsen, und den Hostanteil, repräsentiert durch die Nullen, reserviert sind. Für die Auftrennung in Netzwerk- und Hostanteil wird eine bitweise UND-Verknüpfung verwendet.

Umrechnung in Binär

Untersuchen wir das Netzwerk **192.168.1.0/24** mit der Subnetzmaske **255.255.255.0** und Schlüssel als Beispiel die IP **192.168.1.5** auf. Da Subnetzmasken im Binärbereich arbeiten, muss das alles erst mal in Binär umgerechnet werden.

192 . 168 . 1 . 5 → 11000000 . 10101000 . 00000001 . 00000101

255 . 255 . 255 . 0 → 11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

Was ist die bitweise UND-Verknüpfung?

Die bitweise UND-Verknüpfung ist eine logische Überprüfung, ob beide Eingangsparameter wahr (1) sind, um 1 zurückzugeben.

1	UND	1	=	1
1	UND	0	=	0
0	UND	1	=	0
0	UND	0	=	0

Anwendung der bitweisen UND-Verknüpfung

Das Ergebnis der bitweisen UND-Verknüpfung nennt man auch Netzwerk-ID. Die Netzwerk-ID ist auch immer die erste Adresse des Netzwerkes und ist nicht nutzbar, da sie das Netzwerk definiert.

1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1 . 0 0 0 0 0 1 0 1
1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0
------(UND)-
1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0
← (Netzwerkanteil) | (Hostanteil)
Trennung

Die Trennung erfolgt an dieser Stelle, weil die Subnetzmaske hier **255.255.255.0** ist.

Umrechnung in Dezimal

Die Netzwerk-ID **11000000.10101000.00000001.00000000** ist umgerechnet **192.168.1.0**, was genau der Netzwerkdefinition oben (**192.168.1.0/24**) entspricht.

Beispiele

172.16.1.42 UND **255.255.255.0** = **172.16.1.0**

172.16.1.35 UND **255.255.255.0** = **172.16.1.0**

Diese beiden Adressen befinden sich im selben Netzwerk und können direkt miteinander kommunizieren.

172.16.5.23 UND **255.255.255.0** = **172.16.5.0**

172.16.8.23 UND **255.255.255.0** = **172.16.8.0**

Diese beiden Adressen befinden sich in unterschiedlichen Netzwerken und können nur über einen Router kommunizieren.

Größere Netzwerke

Nehmen wir das Netzwerk **192.168.0.0/22**. Die Subnetzmaske dieses Netzwerkes ist: **255.255.252.0**. Das gibt uns ein Netzwerk mit 1024 IP Adressen von denen 1022 nutzbar sind. Der Netzwerkbereich ist **192.168.0.0 - 192.168.3.255**.

Nehmen wir eine IP aus der Mitte: **192.168.2.5**

```
1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 1 0 . 0 0 0 0 0 1 0 1
1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0
------(UND)-
1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0
```

Die Netzwerk-ID ist also **11000000.10101000.00000000.00000000** oder in Dezimal **192.168.0.0**

Dieselbe Operation mit der IP **192.168.5.5**, welche außerhalb des Netzwerkes sein sollte.

```
1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 0 0 1 0 1 . 0 0 0 0 0 1 0 1
1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0
------(UND)-
1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 0 0 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0
```

Die Netzwerk-ID ist **11000000.10101000.00000100.00000000** was **192.168.4.0** in Dezimal ergibt. Da **192.168.3.255** die letzte IP des Netzwerkes **192.168.0.0/22**, und damit die Broadcastadresse, ist, ist **192.168.4.0** die nächst höhere Adresse und definiert damit das nächste Netzwerk. z.B. **192.168.4.0/24**

!!!ACHTUNG!!! Die erste Adresse eines Netzwerkes ist immer die Netzwerk-ID und die letzte Adresse ist immer die Broadcastadresse. Diese beiden Adressen sind für uns nicht nutzbar! Nutzbar sind nur die Adressen von der Zweiten bis zur Vorletzten dem dem Netzwerk **192.168.0.0/22**, also **192.168.0.1 - 192.168.3.254**.