

Subnetze erstellen

Die Subnetz-Maske

Die Subnetz-Maske (auch Subnet Mask, Netz-Maske oder SM) dient dazu, die Grenze zwischen dem Netzwerk- und Rechneranteil anzuzeigen. Der Ausdruck «Maskieren» bedeutet in der IT «etwas abdecken», «etwas verbergen». Und genau das macht die Subnet-Maske. Sie deckt (maskiert) den Teil der IP-Adresse ab, die den Netzwerkanteil (Net-ID) darstellt. Das bedeutet, dass alles, was nicht abgedeckt ist, somit zum Rechneranteil (Host-ID) gehört. Mithilfe der Subnetz-Maske kann ein Rechner feststellen, ob sich die IP-Adresse des Zielrechners (Zielhosts) im eigenen Subnetz befindet oder ob sich das Zielsystem in einem anderen, fremden Netzwerk befindet. Die SM besteht logischerweise auch aus 4 Stellen (Byte). Die Netzmaske gehört zu einer IP-Adresse und darf nicht mit dieser verwechselt werden! Jedes der 32 Bits der Netzmaske gehört zu einem entsprechenden Bit der IP-Adresse und hat folgende Bedeutung:

- 1 in der Netzmaske: Das entsprechende Bit der IP-Adresse gehört zum Netzwerk- oder Subnetzanteil. (Nummer des IP Netzwerkes)
- 0 in der Netzmaske: Das entsprechende Bit der IP-Adresse gehört zum Hostanteil (Nummer des Knotens in einem Netzwerk)

Netzwerk- und Hostbits dürfen nicht gemischt werden, links stehen in der Netzmaske alle Netzwerkbits (alle 1) rechts alle Hostbits (alle 0)!

Alle Rechnungen die wir mit Netzmasken und IP-Adressen machen müssen wir deshalb im Binärformat machen! Erst am Schluss müssen die Zahlen zur Eingabe auf dem Computer wieder zu 4 Dezimalzahlen zurückgerechnet werden.

Die Standard-Netzmasken geben an, welche Bits ohne Subnetting zu den Netzwerkbits und welche zu den Hostbits gehören

Beispiel:

Netzmaske 255.255.255.192 und IP-Adresse z.B. 207.27.99.3

Netzmaske binär:

11111111.11111111.11111111.11000000

IP-Adresse binär:

11001111.00011011.01100011.00000011

Netz- oder Subnetzbit

Hostbit

Subnetze machen

Um ein Netz in Subnets zu unterteilen macht man aus einigen Hostbits der Adresse Subnetbits, indem man die entsprechenden Bits in der Netzmaske auf 1 setzt.

X Bits, die neu als Subnetbits statt als Hostbits gebraucht werden, ergeben 2^X Subnetze. Dafür können diese X Bits nicht mehr für die Hostadressen verwendet werden. Deshalb stehen pro Subnet weniger Hostadressen zur Verfügung. Wir haben ja eben ein Netz in kleinere Netze aufgeteilt!

Beispiel:

Man braucht also für 4 Netze 2 Bits, da $2^2=4$. Deshalb wird die Netzmaske geändert zu

2 Subnet-bit: $2^2=4$ Subnetze

Netzmaske binär:

11111111.11111111.11111111.11000000

6 Host-bit: $2^6=64$ Adressen (davon 62 Hostadressen)

2 „ehemalige“ Hostbits werden zu Subnetbits, um 4 Subnetze zu machen. Deshalb stehen pro Subnet nur noch 6 Bits (bezeichnet durch die Nuller in der Netzmaske) zur Verfügung.

Mit den 6 Bits können noch $2^6=64$ Adressen gebildet werden.

Beispiel:

Der Adressbereich 207.27.99.0 - 255 muss in Subnets, von denen jedes 60 Adressen braucht, aufgeteilt werden:

Nächste Zweierpotenz $2^6=64$, dann bleiben noch 2 von ursprünglich 8 Hostbits ($8-6=2$) für die Subnetbits, das ergibt dann $2^2=4$ Subnets

Merke: Da für die Anzahl Subnetze und Anzahl Adressen pro Subnet nur Zweierpotenzen verwendet werden können (also 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192,...) müssen die verlangte Anzahl Subnetze oder Adressen pro Subnetz jeweils auf die nächste Zweierpotenz aufgerundet werden!

Anleitung

Nachfolgend eine Anleitung, um die neue Netzmaske, die Anzahl Subnets und Hosts bei Subnetting zu bestimmen:

0. Standard Subnetmaske binär schreiben.

Beispiel: dezimal 255.255.255.0 = binär 11111111.11111111.11111111.00000000

Wenn die Anzahl Subnets gegeben sind, dann

1. Ausrechnen, wieviele Bits Subnets benötigt werden: $\text{Anzahl Subnets} = 2^{\text{Anzahl Bits für Subnetting}}$

Beispiel: $2^2=4$

2. Ausrechnen, wieviele Hostbits dann noch bleiben: $\text{Hostbits ohne Subnetting} - \text{Bits für Subnetting}$

Beispiel: $8-2=6$

3. Anzahl der Adressen in einem Subnet berechnen: $\text{Anzahl Adressen} = 2^{\text{Anzahl Hostbits bei Subnetting}}$

Beispiel: $2^6=64$

Wenn die Anzahl Hosts pro Subnet gegeben sind, dann

1. Ausrechnen, wieviele Bits für die Hosts benötigt werden: $\text{Anzahl Hosts} = 2^{\text{Anzahl Bits für Hosts}}$

Beispiel: $2^6=64$

2. Ausrechnen, wieviele Subnetbits verwendet werden können: $\text{Hostbits ohne Subnetting} - \text{Bits für Subnetting}$

Beispiel: $8-2=6$

3. Anzahl Subnets berechnen: $\text{Anzahl Subnets} = 2^{\text{Anzahl Bits bei Subnetting}}$

Beispiel: $2^2=4$

4. Benötigte Bits in Subnetmaske auf 1 setzen, auf dezimal zurückrechnen.

Beispiel: 11111111.11111111.11111111.11000000 = dezimal 255.255.255.192