

Berechnen von Subnetzeigenschaften - kommentierte Beispiele

BEISPIEL 1

Aufgabe: Gegeben ist eine IP und die zugehörige Subnetzmaske in Dezimalschreibweise. Berechnen Sie die Netzwerkadresse des zugehörigen Subnetzes, dessen Broadcast-Adresse und die Anzahl der Hosts, die maximal in diesem Subnetz untergebracht werden können.

Gegeben: IP 113.8.66.42, Netmask 255.255.255.240

Rechnung:

Schritt 1 - Umwandlung der dezimalen Netmask in CIDR-Schreibweise

Die dezimale Darstellung der Netmask (hier z.B. 255.255.255.240) ist dem Verständnis der CIDR-Schreibweise eher hinderlich. Also wird die SNM zu erst in binary umgewandelt, daraus kann man die CIDR einfach ablesen :

dezimal	255	255	255	240					
bin	11111111	11111111	11111111	11110000					
Anzahl Bits 1 :	8	+	8	+	8	+	4	=	28
CIDR	/28								

Die CIDR ist folglich 28.

Schritt 2 - maximale Anzahl Hosts pro Subnetz bestimmen

Mit Hilfe der CIDR kann die maximale Anzahl von Hosts berechnet werden, die in jedem einzelnen der entstehenden Subnetzte untergebracht werden können :

Eine IP-Adresse hat 32 Bit, eine CIDR von 28 bedeutet, dass 28 Bit davon Netzkennung sind. Folglich bleiben 4 Bit für die Hostkennung übrig. Wir könnten also theoretisch 2^4 Hosts pro Subnetz unterbringen. Die erste IP des Subnetzes ist jedoch als Netzwerkadresse des Subnetzes selbst reserviert, die letzte IP eines Subnetzes dient den Hosts des Subnetzes als Broadcastadresse. Daher müssen diese beiden Adressen von der theoretisch maximalen Anzahl subtrahiert werden. Es ergibt sich in unserem Fall :

$32 - 28 = 4$
(Anzahl der Bits der IP-Adresse)-(CIDR)=(Anzahl Bits der Hostkennung)

$2^4 = 16$
2 hoch (Anzahl Bits der Hostkennung) = theoretische max. Anzahl der Hosts

$16 - 2 = 14$
/* 2 subtrahieren wegen Netzkennung und Broadcast */

Man kann folglich 14 Hosts pro Subnetz adressieren.

Schritt 3 - Netzadresse des Gesamtnetzes bestimmen, in dem sich die IP befindet.

Die in Schritt 1 bestimmte CIDR zeigt, dass die von links gesehen ersten 28 Bit der IP-Adresse die Netzkennung sind und die von rechts gesehen ersten 4 Bit die Hostkennung. Das Umwandeln der IP in das Binärsystem ergibt folgendes :

IP (dezimal):	113.	8.	66.	42
IP (binary) :	01110001	00001000	01000010	00101010

Um die Netzwerkadresse zu bestimmen, beachten wir nur den Teil der IP, bei dem die SNM auf 1 gesetzt ist :

SNM (binary) :	11111111	11111111	11111111	11110000
----------------	----------	----------	----------	----------

Die Netzkennung lautet folglich in binary :

01110001 00001000 01000010 00100000

Beachten Sie, das die letzten 4 Bits Null sind, da die Subnetzmaske an diesen Stellen 0 ist, und diese Zahlen folglich nicht zur Netzkenung, sondern zur Hostkenung gehören!

Das Umwandeln ins Dezimalsystem ergibt :

113. 8. 66. 32

Folglich ist die Netzkenung 113.8.66.32.

Schritt 4 - Bestimmen der Schrittweite der einzelnen Subnetze

Zuerst ist das erste Oktett der Subnetzmaske zu bestimmen, dass nicht komplett aus Bits besteht, die auf 1 gesetzt sind. In der Dezimalschreibweise also von links nach rechts das erste Oktett, das nicht 255 lautet.

In unserem Fall ist es das vierte Oktett, es lautet '240'.

$256 - 240 = 16$

Die Schrittweite ist also 16.

Schritt 5 - Bestimmen der Start- und End-IP-Adressen der einzelnen Subnetze sowie von deren Broadcastadressen

Die Netzkenung des ersten Subnetzes lautet 113.8.66.32 (siehe Schritt 3). Es wird nun das erste Oktett der IP benötigt, in dem die Hostkenung beginnt (also das von links gesehen erste, in dem die Subnetzmaske nicht 255 lautet). Dies ist in unserem Fall das vierte Oktett. Nur dieses betrachten wir im Folgenden :

Die Netzkenung des ersten Subnetztes lautet im vierten Oktett 32, da die Schrittweite 16 beträgt (siehe Schritt 4), beginnt das nächste Subnetz bei 48, das darauf folgende bei 64, und so weiter. Daraus ergeben sich die IP-Adressen in den jeweiligen Subnetzen - sie liegen zwischen den Netzkenungen der Subnetze. Die Broadcastadresse ist jeweils die letzte IP vor der Netzkenung des nächsten Subnetztes. Es ergibt sich in unserem Fall :

Subnetz 1
Netzkenung 113.8.66.32
IP-Bereich : 113.8.66.33 - 113.8.66.46
Broadcastadresse : 113.8.66.47

Subnetz 2
Netzkenung 113.8.66.48
IP-Bereich : 113.8.66.49 - 113.8.66.62
Broadcastadresse : 113.8.66.63

Subnetz 3
Netzkenung 113.8.66.64
IP-Bereich : 113.8.66.65 - 113.8.66.78
Broadcastadresse : 113.8.66.79

.
. .
und so weiter

Damit sind wir fertig. Unser Host mit der IP 113.8.66.42 liegt im Subnetz 1, die weiteren Subnetze hätten wir nicht berechnen müssen, zur Verdeutlichung ist es hier aber geschehen.