



SUBNETTING I

IPV4-ADRESSEN

Adresse: 192.168.1.111/24 oder 192.168.1.111/255.255.255.0
Netzwerk: 192.168.1.0/24 oder alternativ: 192.168.1.0/255.255.255.0
Hosts: 192.168.1.1 bis 192.168.1.254
Gateway: 192.168.1.1 (Konvention, kein Muss)
Broadcast: 192.168.1.255

Adresse: 11000000.10101000.00000001.01101111
Netzmaske: 11111111.11111111.11111111.00000000
Netzadresse: 11000000.10101000.00000001.00000000

Hostadressen: 11000000.10101000.00000001.00000001
11000000.10101000.00000001.00000010
11000000.10101000.00000001.00000011
11000000.10101000.00000001.00000100

WARUM SUBNETTING?

- **Netzbereiche trennen (Netz nach Geräten strukturieren)**
- **Zusätzliche Sicherheitsebene durch Trennung**
- **IP-Adressen sparen**
- **Performance-Gewinn durch verkleinerte Broadcastdomänen**

BEISPIEL SUBNETTING

Netzwerk: 10.151.0.0/16 oder 10.151.0.0/255.255.0.0

Netzwerk: 00001010.10010111.00000000.00000000

Netzmaske: 11111111.11111111.00000000.00000000

Hostadressen: 10.151.0.1 bis 10.151.255.254

Broadcast-Adresse: 10.151.255.255

Hostadressen: 16 Stellen, also 2^{16} verschiedene Hostadressen: $65536-2=65534$
(2 abziehen, wegen Netzadresse und Broadcastadresse)

BEISPIEL SUBNETTING

Subnetting von /16 in /22-Netze

Bisher:

Netzmaske: 11111111.11111111 .00000000.00000000

Jetzt:

Netzmaske: 11111111.11111111 .11111100.00000000

Subnetze:

00001010.10010111.00000000.00000000	=	10.151.0.0/22
00001010.10010111.00000100.00000000	=	10.151.4.0/22
00001010.10010111.00001000.00000000	=	10.151.8.0/22
00001010.10010111.00001100.00000000	=	10.151.12.0/22
00001010.10010111.00010000.00000000	=	10.151.16.0/22

usw.

DETAILS SUBNETZ 3

Subnetting von /16 in /22-Netze

Bisher:

Netzmaske: 11111111.11111111

Jetzt:

Netzmaske: 11111111.11111111

Subnetze:

00001010.10010111.00000000.00000000 = 10.151.0.0/22

00001010.10010111.00000100.00000000 = 10.151.4.0/22

00001010.10010111.00001000.00000000 = 10.151.8.0/22

00001010.10010111.00001100.00000000 = 10.151.12.0/22

00001010.10010111.00010000.00000000 = 10.151.16.0/22

usw.

00001010.10010111.00001000.00000000 = 10.151.8.0/22

Netzadresse: 10.151.8.0/22

Hostadressen: 10.151.8.1 bis 10.151.11.254

Broadcastadresse: 10.151.11.255

Hosts pro Subnetz: $2^{10} = 1024 - 2 = 1022$ Adressen

BEISPIEL 2 SUBNETTING

Netz: 192.168.178.0/24
Netzadresse: 11000000.10101000.10110010.00000000
Subnetzmaske: 11111111.11111111.11111111.00000000

Man will 4 Subnetze bilden: Man benötigt 2 Bit für 4 Netze (00,01,10,11)
Man „klaut“ bei der Host-Adresse 2 Bits

Neue Subnetzmaske: 11111111.11111111.11111111.00000000

Subnetze:

11000000.10101000.10110010.00000000	192.168.178.0/26
11000000.10101000.10110010.01000000	192.168.178.64/26
11000000.10101000.10110010.10000000	192.168.178.128/26
11000000.10101000.10110010.11000000	192.168.178.192/26

BEISPIEL 2 SUBNETZ 3

11000000.10101000.10110010.10000000 192.168.178.128/26

Netzadresse: 192.168.178.128/26
Hostadressen: 192.168.178.129 bis 192.168.178.190
Broadcast: 192.168.178.191

Umrechnung Präfix in Subnetzmasken: /26 bedeutet:

11111111.11111111.11111111.11000000
255 255 255 192

Kleiner Trick zur Vereinfachung:

Man nimmt den Stellenwert der letzten 1 in der Netzmaske und zieht diese von 256 ab:

11111111.11111111.11111111.11000000

Der Stellenwert der letzten 1 hier ist 64, also $256 - 64 = 192$

TABELLE

Subnetzmaske	verfügbare Host-Adressen	Binäre 32-Bit-Werte	Suffix
255.0.0.0	16.777.214	1111 1111 0000 0000 0000 0000 0000 0000	/8
255.128.0.0	8.388.606	1111 1111 1000 0000 0000 0000 0000 0000	/9
255.192.0.0	4.194.302	1111 1111 1100 0000 0000 0000 0000 0000	/10
255.224.0.0	2.097.150	1111 1111 1110 0000 0000 0000 0000 0000	/11
255.240.0.0	1.048.574	1111 1111 1111 0000 0000 0000 0000 0000	/12
255.248.0.0	524.286	1111 1111 1111 1000 0000 0000 0000 0000	/13
255.252.0.0	262.142	1111 1111 1111 1100 0000 0000 0000 0000	/14
255.254.0.0	131.070	1111 1111 1111 1110 0000 0000 0000 0000	/15
255.255.0.0	65.534	1111 1111 1111 1111 0000 0000 0000 0000	/16
255.255.128.0	32.766	1111 1111 1111 1111 1000 0000 0000 0000	/17
255.255.192.0	16.382	1111 1111 1111 1111 1100 0000 0000 0000	/18
255.255.224.0	8.190	1111 1111 1111 1111 1110 0000 0000 0000	/19
255.255.240.0	4.094	1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000 0000	/20
255.255.248.0	2.046	1111 1111 1111 1111 1111 1000 0000 0000	/21
255.255.252.0	1.022	1111 1111 1111 1111 1111 1100 0000 0000	/22
255.255.254.0	510	1111 1111 1111 1111 1111 1110 0000 0000	/23
255.255.255.0	254	1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000	/24
255.255.255.128	126	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1000 0000	/25
255.255.255.192	62	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1100 0000	/26
255.255.255.224	30	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1110 0000	/27
255.255.255.240	14	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000	/28
255.255.255.248	6	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1000	/29
255.255.255.252	2	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1100	/30

ÜBERSICHT UND STRATEGIE

Subnetzbildung -> beim Hostanteil der Adressen werden Bits weggenommen

Zwei wesentliche Parameter:

- Anzahl der Subnetze
- Anzahl der Hosts pro Subnetz

Da man nur in 2er-Potenzen rechnen kann, sind nicht beliebige Aufteilungen möglich.
Bei Subnetzzahl und Hostzahl immer nächsthöhere 2er-Potenz verwenden.

Gegenbeispiel:

/24-Netz - > 254 Host-Adressen

Gewünscht: 6 Subnetze mit je 40 Hosts.

In einem einzelnen /24- Netz sind $6 \cdot 40$ Adressen verfügbar

6 Subnetze mit 40 Hosts sind nicht möglich, weil man mit 8 Netzen á 64 Hosts rechnen müsste.

ÜBERSICHT UND STRATEGIE 2

Je nachdem wie die Rahmenbedingungen aussehen, kann entweder auf

- die Zahl der Subnetze oder
- die Zahl der Hosts

optimiert werden.

Beispiel: In einem /24-Netz sollen mind. 2 Subnetze a 20 Hosts gebildet werden.

Für 2 Subnetze genügt ein Bit. Für 20 Hosts benötigt man 5 Bits (32er-Netze)

11000000.10101000.10110010 .00000000

Es bleiben Bits übrig, mit denen entweder die Zahl der Subnetze erhöht oder die Zahl der Hosts erhöht werden kann.

MERKE

- Zu einer IP gehört immer die Subnetzmaske oder das Präfix
- 192.168.1.100/24 und 192.168.1.200/24 liegen im gleichen Netz
- 192.168.1.100/25 und 192.168.1.200/25 liegen nicht im gleichen Netz