



IP-Adressberechnung & Subnetting

Ermittlung Subnetmaske

IP-Adresse 192.168.0.1 /24

24 = CIDR

32 bit Gesamtlänge der IP-Adresse (immer)

24 bit Länge des Netzanteils

11111111.11111111.11111111.00000000 == Subnetmaske binär
255 . 255 . 255 . 0 == Subnetmaske dezimal

Berechnung Netzadresse

IP-Adresse 192.168.0.1 + CIDR 24 (= 255.255.255.0)

192 . 168 . 0 . 1 /24

11000000. 10101000. 00000000 00000001 == IP Adresse binär
 11111111. 11111111. 11111111. 00000000 == Subnetmaske binär
 ===== LOGISCHES UND =====
 11000000. 10101000. 00000000. 00000000 == Netzadresse binär
 192 168 0 0 == Netzadresse decimal

Logical AND

A	B	$A \wedge B$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

Berechnung Broadcastadresse

Um die Broadcastadresse zu berechnen wird die Subnetmaske invertiert

11111111.	11111111.	11111111.	00000000 == Subnetmaske binär
00000000.	00000000.	00000000.	11111111 == Subnetm. invertiert
11000000.	10101000.	00000000	00000001 == IP-Adresse binär
===== LOGISCHES ODER =====			
11000000.	10101000.	00000000.	11111111 == Broadcast binär
192	168	0	255 == Broadcast decimal

Logical OR

A	B	$A \vee B$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

Übungsbeispiel: Adressberechnung

IP-Adresse: **192.168.7.182 /24**

Zu ermitteln:

- > Subnetmaske
- > Netzadresse
- > Broadcastadresse
- > Host-Range
- > Anzahl der Hosts

Übungsbeispiel: Adressberechnung

IP-Adresse: **192.62.19.182 /23**

Zu ermitteln:

- > Subnetmaske
- > Netzadresse
- > Broadcastadresse
- > Host-Range
- > Anzahl der Hosts

Subnetting

Subnetting

- Das Netz wird in sog. Subnetze aufgeteilt
- Trennung in verschiedene logisch getrennte Teilnetze
- Router vermitteln zwischen Subnetzen
- Für die Bildung von Subnetzen wird die Notation des Classless Inter-Domain-Routing (CIDR) verwendet
- Die Netzmasken bestehen aus einer Anzahl von zusammenhängenden binären Einsen, gefolgt von binären Nullen

- Ein IP-Adresse benötigt immer die Angabe einer CIDR um sie zu routen
 - → Classless Inter-Domain Routing
- Beispielsweise: 192.168.1.0 / **24** □ CIDR
- CIDR gibt Auskunft wieviele Bits der Netzmaske auf 1 stehen
- 192.168.1.0 / **24**
- → Subnetzmaske: **11111111.11111111.11111111.00000000** → 255.255.255.0
- + einfachere Schreibweise

Gründe für Subnetting

- Trennen von Netzwerken nach Standorten, Gebäuden, Etagen
- Trennen von Netzwerken nach Abteilungen und Bereichen
- Trennen von sensiblen Bereichen vom Hauptnetz
- Trennen des Netzwerks in logische Arbeitsgruppen
- Trennen des Netzwerks zur Reduzierung des Verkehrsaufkommens

Vorteile von Subnetting

- Flexibilität bei der Adressierung für den Administrator
- Broadcast-Unterteilung
- Bessere Übersicht über das Netz
- Höhere Sicherheit des LANs
- Kollisionsdomänen unterteilen
- Performance erhöhen
 - → Broadcast-Storm
 - → Reduzierung des Datenverkehrs im Subnet

Subnetting: Wozu?

- Nachrichten können zielgenauer zugestellt werden
- Beispiel-Problem: Broadcast in Netzen
 - Zu viele Hosts in einem Netzwerk führen zu einem sog. Broadcast Storm
 - Bei 100 Hosts sind das 10.000 Verbindungen
 - Bei 200 Hosts sind es 40.0000 Verbindungen
 - Bei 1000 Hosts sind es 1.000.000 Verbindungen
- Router unterbinden Broadcasts netzübergreifend

Berechnung Hosts

IP-Adresse hat 32 bit, CIDR ist der Netzanteil \Rightarrow Übrige bits sind der Hostanteil

CIDR = 27 $\rightarrow 2^{(32\text{bit} - 27\text{bit})} = 32$ IP-Adressen $- 2 = 30$ Hostadressen

CIDR = 26 $\rightarrow 2^{(32\text{bit} - 26\text{bit})} = 64$ IP-Adressen $- 2 = 62$ Hostadressen

CIDR = 25 $\rightarrow 2^{(32\text{bit} - 25\text{bit})} = 128$ IP-Adressen $- 2 = 126$ Hostadressen

CIDR = 24 $\rightarrow 2^{(32\text{bit} - 24\text{bit})} = 256$ IP-Adressen $- 2 = 254$ Hostadressen

CIDR = 22 $\rightarrow 2^{(32\text{bit} - 22\text{bit})} = 1.024$ IP-Adressen $- 2 = 1022$ Hostadressen

Wieso minus 2?

\rightarrow Netzadresse fällt als Hostadresse weg

\rightarrow Broadcastadresse fällt als Hostadresse weg

- Verfahren zur effizienten Nutzung von IPv4-Adressen (=Aufteilung)
- Ein IP-Adresse benötigt immer die Angabe einer CIDR
 - → **Classless Inter-Domain Routing**
- Beispielsweise: 192.168.1.0 / **24** □ CIDR
- CIDR gibt Auskunft wieviele Bits der Netzmaske auf 1 stehen
- 192.168.1.0 / **24**
- → Subnetzmaske: **11111111.11111111.11111111.00000000** binär
 - in dezimal: 255. 255. 255. 0
- + einfachere Schreibweise

Subnetze Cheat Sheet

Übersicht über die zulässigen Hosts in einem Subnet

Subnetze	1	2	4	8	16	32	64	128	256
Hosts	256	128	64	32	16	8	4	2	1
Subnetmaske	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30	/31	32

Beispiel: Subnetting

■ Ein Unternehmen besteht aus 3 Abteilungen:

- Marketing
- Development
- Produktion

Teilen Sie das Netz 192.168.4.0, sodass jede Abteilung ihr eigenes Subnetz bekommt

Lösung:

Abteilung	Network ID	CIDR	Host Range	Hosts #	Broadcast ID
Marketing	192.168.4.0	/26	1-62	62	192.168.4.63
Development	192.168.4.64	/26	65-126	62	192.168.4.127
Produktion	192.168.4.128	/26	129-190	62	192.168.5.191
Reserve	192.168.4.192	/26	193-254	62	192.168.4.255