

Mit Subnetting kann ein physikalisches Netz in mehrere Unternetze geteilt werden. Z.B. Bereiche und/oder Räumlichkeiten eines Unternehmens.

Die IP-Adresse besteht aus einem Netzwerkanteil n und einem Hostanteil h.

z.B. IP-Adresse Klasse C:

Dezimal: 192.168.0.1

Dual: 11000000.10101000.00000000.00000001

zugehörige Standard-Subnetzmaske (wenn nichts anderes angegeben):

Dezimal: 255.255.255.0

Dual: 11111111.11111111.11111111.00000000

24 bits Netzwerkanteil und 8 bits Hostanteil

Betrachtet wird beim Subnetting nur der Hostanteil der Subnetzmaske.

Jetzt wird entschieden, wieviele Subnetze gebraucht werden und entsprechend Bits der Subnetzmaske vom Hostanteil zum Netzwerkanteil hinzugenommen.

Beim Hinzunehmen von Bits des Hostanteils werden die Bits von links nach rechts genommen (links höchstwertigstes Bit, rechts niedrigstwertigstes Bit).

Es gibt zwei RFCs nach denen Subnetze berechnet werden:

- [RFC 950](#)
- [RFC 1878](#)

Wann wird welche RFC eingesetzt?

- RFC 950:

Die RFC950 hat seit der Einführung des Classless Inter Domain Routing (CIDR) im Jahre 1993 keine Relevanz mehr.

Die RFC 950 muss nur zwingend genutzt werden, wenn RIP v1 als Routingprotokoll eingesetzt wird. Auf einigen Routern (z.B. ältere Unix-basierte Router), die nur in einem Intranet arbeiten, kann RIP v1 heute noch im Einsatz sein.

Im Internet werden die klassenbasierten Routingeingträge des RIPv1 heutzutage nicht mehr funktionieren.

Desweiteren wird die RFC 950 nur bei der Berechnungs-Angabe genutzt, dass die zusätzlichen Bits (Subnetze) alles 0 und alles 1 nicht verwendet werden.

- RFC 1878:

Der z.Z. gültige Standard fuer die Berechnung von Subnetzen.

Die RFC 1878 kann nur eingesetzt werden, wenn das eingesetzte Routingprotokoll

variable Subnetzmasken (VLSM, [RFC 1009](#), [RFC 1519](#)) kann.
Folgende Routingprotokolle koennen VLSM: RIP v2, EIGRP, OSPF, IS-IS sowie BGP.

In Loesungsvorschlaegen zur IHK Abschlusspruefung Fachinformatiker SI/AE sind Loesungswege sowohl nach der RFC 950 als auch nach der RFC 1878 aufgefuehrt. Zur Vermeidung von Missverstaendnissen sollte hier die verwendete RFC aufgefuehrt werden.

Unterschiedliche Regeln fuer die Subnetzberechnung:

1. RFC 950:

$2^n - 2$ Subnetze

2. RFC1878:

2^n Subnetze

n ist hier die Anzahl der fuer den Netzwerkanteil genutzten Bits des Hostanteils.

Anzahl der adressierbaren Hosts: $2^n - 2$ Hosts

n ist hier die Anzahl der verbliebenen Bits des Hostanteils.

Die Adressen mit dem verbliebenen Hostanteil komplett 1 und 0 werden abgezogen.
Die Adresse mit dem verbliebenen Hostanteil 0 ist das eigene Subnetz und die mit dem verbliebenen Hostanteil komplett 1 ist die Broadcastadresse des Subnetzes.

- Subnetzberechnung nach RFC950:

Fuer das Beispiel von oben sollen 4 Subnetze eingerichtet werden.

$2^1 - 2 = 0$ Subnetze

$2^2 - 2 = 2$ Subnetze

$2^3 - 2 = 6$ Subnetze

Es werden 3 zusaetzhliche Bits benoetigt.

Die Subnetzmaske lautet:

Dual: 11111111.11111111.11111111.**111**00000 (Die zusaetzhlichen 3 Bits sind **fett** dargestellt)

Dezimal:

$2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$. $2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$. $2^7 + 2^6 + 2^5 = 255.255.255.**224**$

Netze (Die zusaetzhlichen 3 Bits des Netzwerkanteils sind **fett** dargestellt):

Netz1:

Subnetzadresse: 11000000.10101000.00000000.**001**00000 (192.168.0.32)

verfuegbare Hosts:192.168.0.33-192.168.0.62

Broadcastadresse: 11000000.10101000.00000000.**001**11111 (192.168.0.63)

Netz2:

Subnetzadresse: 11000000.10101000.00000000.**010**00000 (192.168.0.64)

verfuegbare Hosts:192.168.0.65.-192.168.0.94

Broadcastadresse:11000000.10101000.00000000.**010**11111 (192.168.0.95)

Netz3:

Subnetzadresse:11000000.10101000.00000000.**011**00000 (192.168.0.96)

verfuegbare Hosts:192.168.0.97-192.168.0.126

Broadcastadresse:11000000.10101000.00000000.**011**11111 (192.168.0.127)

Netz4:

Subnetzadresse:11000000.10101000.00000000.**100**00000 (192.168.0.128)

verfuegbare Hosts:192.168.0.129-192.168.0.158

Broadcastadresse:11000000.10101000.00000000.**100**11111 (192.168.0.159)

Netz5:

Subnetzadresse:11000000.10101000.00000000.**101**00000 (192.168.0.160)

verfuegbare Hosts:192.168.0.161-192.168.0.190

Broadcastadresse:11000000.10101000.00000000.**101**11111 (192.168.0.191)

Netz6:

Subnetzadresse:11000000.10101000.00000000.**110**00000 (192.168.0.192)

verfuegbare Hosts:192.168.0.193-192.168.0.222

Broadcastadresse:11000000.10101000.00000000.**110**11111 (192.168.0.223)

- Subnetzberechnung nach RFC 1878:

Fuer das Beispiel von oben sollen 4 Subnetze eingerichtet werden.

$2^1 = 2$ Subnetze

$2^2 = 4$ Subnetze

Es werden 2 zusaetzliche Bits benoetigt.

Die Subnetzmaske lautet:

Dual: 11111111.11111111.11111111.**110**0000 (Die zusaetzlichen 2 Bits sind **fett** dargestellt)

Dezimal:

$2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 \cdot 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 \cdot 2^7 + 2^6 =$
255.255.255.**192**

Netze (Die zusaetzlichen 2 Bits des Netzwerkanteils sind **fett** dargestellt):

Netz1:

Subnetzadresse:11000000.10101000.00000000.**000**00000 (192.168.0.0)

verfuegbare Hosts:192.168.0.1-192.168.0.62

Broadcastadresse:11000000.10101000.00000000.**000**11111 (192.168.0.63)

Netz2:

Subnetzadresse:11000000.10101000.00000000.**01**000000 (192.168.0.64)

verfuegbare Hosts:192.168.0.65-192.168.0.126

Broadcastadresse:11000000.10101000.00000000.**01**111111 (192.168.0.127)

Netz3:

Subnetzadresse:11000000.10101000.00000000.**10**000000 (192.168.0.128)

verfuegbare Hosts:192.168.0.129-192.168.0.190

Broadcastadresse:11000000.10101000.00000000.**10**111111 (192.168.0.191)

Netz4:

Subnetzadresse: 11000000.10101000.00000000.**11**000000 (192.168.0.192)

verfuegbare Hosts:192.168.0.193-192.168.0.254

Broadcastadresse:11000000.10101000.00000000.**11**111111 (192.168.0.255)

Subnetting funktioniert auch mit den anderen IP-Adressklassen und auch mit klassenlosen IP-Adressen, genaugenommen gibt es seit 1993 nur noch klassenlosen IP-Adressen und keine klassenbasierten mehr.

Die klassenlosen IP-Adressen, CIDR-Adressen, sind mit /nn hinter der IP-Adresse als Angabe der genutzten Netzwerkbits zu erkennen. (*nn steht hier fuer die Anzahl der genutzten Netzwerkbits*)