

Aufbau IPv4-Adressen

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

32Bit, gruppiert zu vier Gruppen mit je 8Bit (1Byte, Wertebereich 0 - 255), dargestellt durch vier Dezimalzahlen, die durch Punkte getrennt sind.

Beispiel:

77.72.120.11_{dez} => 01001101.01001000.01111000.00001011_{bin}

Zu **jeder** IPv4-Adresse gehört eine Subnetzmaske

Beispiele für gültige Subnetzmasken:

224.0.0.0 => 11100000.00000000.00000000.00000000
255.255.255.128=> 11111111.11111111.11111111.10000000
255.255.240.0 => 11111111.11111111.11110000.00000000
255.252.0.0 => 11111111.11111100.00000000.00000000
255.255.255.0 => 11111111.11111111.11111111.00000000

Jede Subnetzmaske ist so aufgebaut, dass „von links“ (MSB, Most Significant Bit), **alle** Bits durchgängig = 1 sind bis zu einem Bit, ab dem **alle** Bits durchgängig = 0 sind. Es gibt keine weiteren Wechsel!

An dem Bit, bei dem in der Subnetzmaske von „1“ zu „0“ ist, ist in der zugehörigen IP-Adresse der Übergang von Netzanteil und Hostanteil.

Beispiel IP: 77.72.120.11
Beispiel Subnetzmaske: 255.255.240.0

Binär:

IP: **01001101.01001000.01111000.00001011**

Subnetzm.: **11111111.11111111.11110000.00000000**

Netzanteil: Für alle Geräte in demselben Netzwerk identisch (vgl. Vorwahl Telefonnetz). Nur wenn die Netzanteile exakt identisch sind können Geräte miteinander kommunizieren.

Hostanteil: Für alle Geräte in demselben Netzwerk unterschiedlich (vgl. Rufnummer im Telefonnetz)

Wichtig: Geräte sind miteinander vernetzt bzw. können miteinander kommunizieren wenn die Netzanteile ihrer IP-Adressen exakt identisch sind.

Alternative (moderne) Schreibweise:

77.72.120.11 mit Subnetzm. 255.255.240.0 => CIDR 77.72.120.11/20

Classless **I**nter **D**omain **R**outing => Hinter dem Schrägstrich ist die Anzahl der 1en in der Subnetzmaske

In **jedem** Netzwerk gibt es zwei reservierte „extreme“ Adressen, die an kein Endgerät vergeben werden können

1. Fall: Alle Bits im Hostanteil = 0 (kleinste Adresse)

In unserem Beispiel:

01001101.01001000.01110000.00000000_{bin} => 77.72.112.0_{dez}

Diese Adresse ist die Netz-ID (aka. Netzadresse, Netzwerkadresse). Wird benötigt in Routingtabellen (um das Netzwerk ... zu erreichen). Die Netz-ID repräsentiert also das gesamte Netzwerk und kein Gerät im Netzwerk!

2. Fall: Alle Bits im Hostanteil = 1 (größte Adresse)

In unserem Beispiel:

01001101.01001000.01111111.11111111_{bin} => 77.72.127.255_{dez}

Diese Adresse ist die „Broadcastadresse“. Mit ihr können alle Geräte im Netzwerk gleichzeitig angesprochen werden.

Die Länge des Hostanteils legt fest, wie viele Adressen es im Netzwerk gibt.

Unser Beispiel: 77.72.120.11/20

=> 20 Bit Netzanteil

=> 32Bit gesamt - 20Bit Netzanteil = 12 Bit Hostanteil

=> Es gibt $2^{12} = 4096$ Adressen

=> Wir können $2^{12} - 2 = 4094$ Geräte anschließen

Wie kann eine Netzwerkkarte die Netz-ID und die Broadcastadresse berechnen?

Berechnung Netz-ID:

IP-Adresse	01001101.01001000.01111000.00001011
Subnetzm.	11111111.11111111.11110000.00000000
Netz-ID durch bitweise UND- Verknüpfung (UND- Gatter)	01001101.01001000.01110000.00000000

Berechnung Broadcastadresse:

IP-Adresse	01001101.01001000.01111000.00001011
Subnetzm.	11111111.11111111.11110000.00000000
Invertierte Subnetzm.	00000000.00000000.00001111.11111111
Broadcastadresse durch bitweise ODER- Verknüpfung (ODER- Gatter) mit der invertierten Subnetzmaske	01001101.01001000.01111111.11111111