

Was ist das?

192.168.178.5

Wo ist dir eine solche Zahl
schon mal begegnet?



IP-Adressen



IP-Adresse Version 4 (IPv4)

- Um an Netzwerke und Geräte in Netzwerken (Rechner, Server, Router usw.) etwas senden zu können, brauchen alle Netzwerke und Geräte Adressen (ähnlich zur Postanschrift). Hierfür gibt es die **IP-Adresse** (Internetprotokolladresse der Internetschicht).
- Eine IP-Adresse besteht aus **32** Bits, sprich 4 Bytes, welche in der Regel byteweise in **Dezimalzahlen mit Punkten** getrennt aufgeschrieben wird.
- Beispiel: 192.168.178.5
- Welche Werte kann damit jede dieser Dezimalzahlen annehmen?

Allgemeines zu IP-Adressen

- Wie viele verschiedene IPv4-Adressen kann es prinzipiell geben?
- $2^{32} = 4294967296 \approx 4,3$ Mrd.
- Sind das viele IP-Adressen?

Deshalb werden zwei Verfahren angewandt:

- Subnetzmasken
- Privaten IP-Adressbereiche

Subnetzmaske

- Eine IP-Adresse besitzt immer eine dazugehörige **Subnetzmaske**, welche ebenfalls aus **32** Bits besteht.
- Die Subnetzmaske beginnt immer mit einer bestimmten Anzahl 1ser und endet auf 0er. Sie teilt die IP-Adresse in einen **Netzanteil (1ser)** und einen **Hostanteil (0er)** auf. Sie wird in der Regel nach der IP-Adresse mit **/XX** angegeben, wobei XX die Anzahl der 1ser angibt. Beispiel:

Vollständige IP: 192.168.178.5 **/24**

Subnetzmaske in Dezimal: 255.255.255.0

Subnetzmaske in Binär: 11111111.11111111.11111111.00000000



24x 1ser
=> noch 8x 0er

Netz- und Hostanteil

- Die Subnetzmaske teilt die IP-Adresse in einen **Netzanteil (1ser)** und einen **Hostanteil (0er)** auf. (Ein Host ist ein konkretes Gerät im Netzwerk.)

255.255.255.0

192.168.178.5 /24

Netzanteil: 192.168.178 Hostanteil: 5

- Für uns (in der Schule) gibt es erstmal nur die Subnetzmaske /8, /16 und /24, da hier der binäre und dezimale Zusammenhang leicht ist.
- Prinzipiell sind aber Werte zwischen /0 und /32 möglich.

Netz- und Hostanteil

- Bestimme jeweils den Netz- und Hostanteil der IP-Adresse:
 - 192.168.64.12 /24
 - 10.123.244.45 /8
 - 172.25.235.187 /16
- Rechner befinden sich im selben Netzwerk, wenn der Netzanteil **identisch ist** (~analog zu gleicher Postleitzahl bei der Postanschrift)
- Dadurch erhält man mehr als 4,3 Mrd. IP-Adressen, denn 192.168.64.12 /24 und 192.168.64.12 /16 sind **unterschiedliche IP-Adressen**, da unterschiedliche Netzwerke (192.168.64.0 und 192.168.0.0) bezeichnet werden.

Netzwerkadresse und Broadcast

- IP-Adressen müssen grundsätzlich eindeutig/einmalig sein, aber die „erste“ und „letzte“ IP-Adresse sind immer für andere Zwecke reserviert:
- 192.168.178.12 /24
- => erste Adresse **192.168.178.0** bezeichnet **das Netzwerk selbst**. Das ist für das Routing (machen wir später noch praktisch) notwendig.
- => letzte Adresse **192.168.178.255** ist für den **Broadcast** reserviert. Hiermit können über ARP-Request (Address Resolution Protocol) MAC-Adressen ermittelt werden, sodass im lokalen Netzwerk über die Netzwerkschicht kommuniziert werden kann.

Konvention zu IP-Adressenvergabe

- Bestimme jeweils die Netzwerkadresse und die Broadcastadresse anhand einer beliebigen IP-Adresse des Netzwerks:
 - 192.168.64.12 /24
 - 10.123.244.45 /8
 - 172.25.235.187 /16
- **Router** (die, das Tor/Gateway nach außen ins Internet darstellen) bekommen in der Regel die „**ersten freien**“ IP-Adressen und die **Server** bekommen umgekehrt in der Regel die „**letzten freien**“ IP-Adressen.
- Gib die Adresse des ersten Routers und Server in dem Netzwerk an:
 - 192.168.64.12 /24
 - 10.123.244.45 /8
 - 172.25.235.187 /16

Private IP-Adressbereiche

- IP-Adressen müssen doch eindeutig sein! Warum haben wir dann alle daheim die IP-Adresse 192.168.X.X?
- Es gibt private IP-Adressbereiche für lokale Netzwerke:
 - 10.0.0.0 - 10.255.255.255 /8
 - 172.16.0.0 - 172.31.255.255 /12
 - 192.168.0.0 - 192.168.255.255 /16
- Das heißt, dass nur euer Router daheim eine öffentliche IP-Adresse besitzt und bei euch daheim ein lokales privates Netzwerk aufspannt. Somit benötigt ihr daheim **für alle eure Geräte nur eine IP-Adresse**. Das spart ebenfalls IP-Adressen.

Wie sehe ich meine IP-Einstellungen?

- Windows -> Eingabeaufforderung -> ipconfig /all
- Handy -> Einstellungen -> WLAN -> Info/Einstellungen
- Findest du die die entsprechenden Werte?
- Öffentliche IP eures Routers: Suchmaschine -> „Wie ist meine IP“
Hier ist die nach außen sichtbare IP-Adresse gemeint und nicht die lokale in deinem Heimnetzwerk.

IPv6 (nur kurz)

- Da IPv4 langfristig nicht ausreichen wird, gibt es schon den neuen Standard IPv6. IPv6-Adresse besitzt 128 Bits, sprich 16 Bytes und werden gewöhnlich im Hexadezimalsystem angegeben.
- Beispiel:
- 2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344
- Wie viele verschiedene IPv6-Adressen kann es damit geben?
- 340 Sextillionen $\approx 3,4 \cdot 10^{34}$ im Vergleich zu $4,3 \cdot 10^9$ IPv4-Adressen