

# > Netzwerkgrundlagen <

## 1. Einführung

### 1.1. Idee

Diese kurze Einführung soll nur die ganz groben Zusammenhänge für den Heimnetzwerker der ersten Stunde darstellen und erhebt keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit. Komplexe Zusammenhänge sind bewusst vereinfacht und auf das für die Anwendung Nötigste reduziert.

Es ersetzt nicht das Studium der Netzwerktechnik, weiterführenden Wissensbedarf bitte aus der Fachliteratur decken.

### 1.2. Grundlage

Damit PCs untereinander kommunizieren können, müssen sie miteinander verbunden sein.

In allen Fällen braucht man Hardware (Netzwerkkarte und Kabel oder drahtlose Verbindung) und Software, die dafür sorgt, dass Informationen übertragen werden. Ausserdem braucht man Konventionen, die sicherstellen, dass das, was übertragen wird, für alle Beteiligten verständlich ist.

### 1.3. Begriffe

Die Summe aller PCs, die untereinander verbunden sind, ist "das Netzwerk", entweder weltumspannend (Internet) oder lokal (zu Hause).

TCP Transport Control Protocol

IP Internet Protocol

## 2. Adressierung

### 2.1. IP-Adresse

Um Ordnung in der Adressierung von PCs zu haben, gibt es IP-Adressen, die in dezimaler Form ausgedrückt werden.

Es sind 4-er Gruppen, durch einen Punkt getrennt, jeder Block geht von 0 bis 255, z.B. 192.168.12.22 Ursächlich sind es Hexadezimalzahlen, jeder Block sind 8 Bytes. Weil es 4 Blöcke sind, heisst diese Konvention ip4 und ermöglicht  $256 \text{ hoch } 4$  ( $256 \times 256 \times 256 \times 256$ ) = ca. 4,3 Milliarden verschiedener Adressen (heutzutage viel zu wenig).

ip6 entspricht 6 Blöcken mit einer Anzahl von Adressen, dass jeder Quadratmeter der Erde eine eigene IP-Adresse haben könnte.

Der Übergang von ip4 auf ip6 ist ein sehr komplizierter Vorgang, bei dem noch nicht die nötige Einigkeit herrscht.

### 2.2. Adress-Zuweisung

Jedes Netzwerkgerät (Server, Client, PC, Netzwerkdrucker, Netzwerkscanner) braucht eine eindeutige IP-Adresse, 2 gleiche Adressen in einem Netzwerk führen zur Blockade beider Adressen.

Kryptische Zahlen als IP-Adresse braucht der Computer, der Mensch tut sich schwer, daher vergibt er klingende Namen als Adresse für den PC. Damit der Computer was damit anfängt, muss er den Namen in eine IP-Adresse übersetzen, das macht das DNS (Domain Name System). Das ist im wesentlichen eine Tabelle, mit 2 Spalten, in der ersten die IP-Adresse, in der 2. der dazugehörige Name. Auch der umgekehrte Weg ist nötig, daher eine 2. Tabelle mit Namen und zugehöriger IP-Adresse.

Die Datei /etc/hosts enthält so eine Umsetzungstabelle für den eigenen PC, standardmässig ist die eigene IP-Adresse enthalten.

Weil die Verwaltung in einem grösseren Netz umständlich ist, gibt es dafür Domain Name Server, bei denen der PC zentral nachschauen kann.

### 2.3.automatische Adressvergabe (DHCP)

Jeder PC braucht eine eindeutige Adresse. Damit die Konfiguration einfacher ist, kann man einen Server beauftragen, die Verwaltung im eigenen Netz zu übernehmen. Das ist der DHCP-Server (Dynamic Host Configuration Protocol). Er vergibt an einen PC, der softwaremässig ins Netz kommt, auf dessen Anfrage hin (weil die Netzwerkkarte mit "automatischer Adressvergabe" konfiguriert ist) eine eindeutige Adresse, unter der der PC bis zum Ausschalten erreichbar ist.

## 3. Netzwerk

### 3.1. Unternetzwerke

Um überschaubare Netzwerke im weltweiten Chaos zu haben, sind Netzwerke in sich geschlossen. Nur PCs, die sich im gleichen "Netzwerk" (eigentlich einem Unternetzwerk - Subnetz) befinden, können miteinander reden.

Spezialfälle für Netzwerkadressen im obigen Beispiel sind die Endnummern 0 und 255. Die Endnummer 0 steht symbolisch für das gesamte Unternetzwerk, 255 ist der sogenannte Broadcast, eine Mitteilung an das gesamte Unternetzwerk. Beide Adressen dürfen nicht für PCs verwendet werden.

Die Netzmaske sagt, welche Adressen zu einem Netzwerk gehören.

Netzmaske 255.255.255.0 sagt, dass alle PCs mit gleichen ersten 3 Blöcken im gleichen Netz liegen.

Beispiel: ein eigenes Netzwerk mit Netzmaske 255.255.255.0 ist der Adressbereich von 192.168.0.0 bis 192.168.0.255. Ist ein PC in diesem Netz mit 192.168.1.1 konfiguriert, ist er nicht erreichbar, man kann ihn nicht anpingen.

### 3.2. Routing

Damit PCs in verschiedenen Netzen miteinander reden können, braucht man eine Methode, um Netzwerkgrenzen zu überwinden. Da geschieht mit Hilfe des Routings. Ein Router ist ein Netzwerkgerät, das es ermöglicht ein anderes Netzwerk zu erreichen.

Beispiel:

Erstes Netzwerk ist das Heimnetz, zweites das Internet. Damit man vom Heimnetz ins Internet kommt, braucht man einen Router.

Oder: Hat man 2 Netze aufgebaut, etwa 192.168.0.0 und 192.168.1.0, kommt man nicht ins jeweils andere Netz, ausser man setzt einen Router ein.

Dieses Konzept hat den Vorteil, dass man in seinem Netz alleine bleibt und der Zugang leicht geregelt werden kann.

### 3.3. Private Netze

Da IP-Adressen weltweit nur einmal vorkommen dürfen, gibt es eine zentrale IP-Adressverwaltung.

Viele Netzwerke (zb. Heimnetze) sind in sich geschlossen und nicht mit der weiten Welt verbunden, brauchen daher die zentrale Adressverwaltung nicht.

Das sind die sogenannten privaten Netze, für die es eigene Adressbereiche gibt, die im Internet nicht gültig sind, z.B für Netze mit bis zu 254 Stationen der Bereich 192.168.0.0 bis 192.168.255.0

Diese Netze werden von Internetroutern grundsätzlich nicht beachtet.

### 3.4. Internetzugang

Damit aber ein solches Netzwerk trotzdem an das Internet angebunden werden kann, vergibt der Internetprovider eine eindeutige Adresse für die Dauer der Internetverbindung, das entspricht einem DHCP (siehe oben). Der eigene Internetrouter bekommt somit temporär eine gültige Internetadresse, über die eigene Datenpakete vom eigenen Netz hinausgehen können.

Von aussen sieht ein anderer PC aber das Netzwerk nicht und erkennt nur eine einzige Adresse (die vom Provider zugewiesene). Damit Datenpakete vom Internet an den richtigen PC im Heimnetz zurückkommen, gibt es die NAT (Network Address Translation), der eigene Router weiss damit, an welchen PC er die Datenpakete weiterleiten muss.

### 3.5. Weiterleitung

Weiterleitung von Datenpaketen erfolgt nur innerhalb des eigenen Netzes. Eine Anfrage nach einer Adresse ausserhalb führt zu einem Fehler.

Dafür gibt es nun das Standardgateway, über das alle unbekanntes Adressen automatisch weitergeleitet werden.

Beispiel: Im Heimnetz gibt es die Adresse 192.168.0.2, die angepingt werden kann.

Die Adresse 212.227.96.14 liegt nicht in diesem Netz, daher geht die Anfrage an das Standardgateway (z.B. den Router), der je nach Verbindung nach aussen weiterleitet oder nicht.

## 4. lokale Adressen

### 4.1. Standardkonfiguration

Linux ist als Netzwerk-Multiuser-System konzipiert und braucht daher zwingend eine Netzwerkkarte. Um sich zumindest selbst ansprechen zu können, gibt es daher die lokale Schleife (loop). ifconfig zeigt die Netzwerkgeräte, und selbst wenn keine Netzwerkkarte vorhanden ist, gibt es die Adresse 127.0.0.1 mit dem Namen localhost unter lo Lokale Schleife.

Der eigene PC ist unter diesen beiden Adresse anpingbar.

### 4.2. weitere IP-Adressen

Einer Netzwerkkarte in einem PC können weitere IP-Adresse bei Bedarf zugewiesen werden.