

Netzwerk Basics:

18. August 2004

Was ist ein Computernetzwerk?

Eine Verbindung zwischen zwei oder mehreren Computern

Netzwerkkommunikation nach TCP/IP

Jeder Rechner hat eine eindeutige Adresse, wie eine Telefonnummer:

192.168.0.1
134.91.1.150

Diese Adressen bestehen aus vier Zahlen zwischen 0 und 255 getrennt von Punkten und wird *IP* oder auch *IP Adresse* genannt.

Für kleine private Netzwerke, die nicht direkt ans Internet angeschlossen sind, ist folgender Bereich reserviert:

192.168.x.x

Im AZ nutzen wir zum Beispiel 192.168.0.x für unser Netzwerk. Das x wird durch die entsprechende Zahl für die einzelnen Rechner ersetzt.

Damit der Computer weiss, ob nur der letzte Bereich direkt erreichbar (Ortsgespräch), braucht er eine sogenannte *Subnetmask*. In einem privatem Netz nimmt mensch meistens 255.255.255.0 um alle Verbindungen an Rechner in 192.168.0 als "Ortsgespräch" bzw. Subnetz zu definieren. Was genau eine Subnetmask ist und wie die berechnet wird ist sehr komplex und erstmal unwichtig.

Um "Ferngespräche" aufzubauen, also Verbindungen ausserhalb des eigenen Subnetzes, braucht ihr einen *Gateway*. Ein Gateway-Rechner ist in etwa sowas wie eine Vermittlungsstelle, wie es früher bei Telefonaten üblich war. Ein Gateway (Tor) wird auch *Route* genannt. Meistens wird nur ein *Standard-Gateway* eingerichtet, der die Verbindung zwischen privatem Netz (Subnetz) und dem Internet herstellt.

Da sich Menschen Zahlenkombinationen nicht gut merken können, gibt es sogenannte *Hostnames*.

192.168.0.9 sonne

Anstatt uns für Verbindungen mit dem Rechner sonne immer die IP-Adresse zu merken, können wir einfach sonne eintippen.

Dafür muss der Rechner richtig konfiguriert sein. Es können in einer lokalen Datei die Zuordnungen gespeichert werden (Addressbuch) oder bei einem anderem Computer im Netzwerk die zugehörige IP abgefragt werden (Telefonauskunft).

Diese Telefonauskunft wird auch Nameserver oder DNS (Dynamic Name Server) genannt. Dazu muss dem Computer nur die IP des Nameservers mitgeteilt werden. Dies geschieht in der Konfigurationsdatei `/etc/resolv.conf` :

```
search
nameserver 217.237.159.193
nameserver 194.25.2.129
```

Diese Konfiguration stellt die Rechner 217.237.159.193 und 194.25.2.129 als Nameserver ein.

Für kleine Netze lohnt es sich nicht, einen eigenen Nameserver einzurichten. Daher können die IP Adressen und zugehörigen Hostnames auch in `/etc/hosts` eingetragen werden:

```
127.0.0.1 localhost pt-laptop localhost.localdomain 192.168.0.1 router
192.168.0.2 merkur
192.168.0.9 sonne
192.168.0.11 ganymed
```

Mit `ifconfig` kann mensch als `root` nachschauen, ob Netzwerkkarten erkannt worden sind. Unter Linux werden diese `eth` genannt. Die erste heisst `eth0`, die zweite `eth1` usw. Die meisten Privatcomputer haben nur eine Netzwerkkarte.

Mit `ifconfig` lassen sich auch die Netzwerkeinstellungen einrichten und die Netzwerkkarte aktivieren.

```
ifconfig eth0 192.168.0.1 up
```

richtet die IP 192.168.0.1 für die erste Netzwerkkarte (`eth0`) ein und aktiviert diese (`up`)

Mit "`ifconfig eth0 down`" lässt sich die Karte wieder deaktiviert.

Da das einrichten von Netzwerken mit `ifconfig` am Anfang etwas mühselig ist, gibt es unter Debian die sogenannten *ifupdown-Skripte*.

Unter `/etc/network/interfaces` findet sich eine Textdatei, in der sich die Einstellungen dauerhaft speichern lassen:

```
iface eth0 inet static
address 192.168.0.14
netmask 255.255.255.0
network 192.168.0.0
gateway 192.168.0.1
```

Mit *ifup eth0* lässt werden automatisch die Eigenschaften ausgelesen und mit *ifconfig* eingestellt. Analog dazu lässt sich *ifdown eth0* benutzen, um die Karte zu deaktivieren.

Netzwerkprogramme

Der grundlegendste Netzwerkbefehl ist *ping*. Mit *ping* wird eine Nachricht an einen anderen Computer geschickt. Sobald dieser diese Nachricht erhält, antwortet dieser mit einer kleinen Antwortnachricht. Mit *ping* lässt sich die Erreichbarkeit eines Rechner überprüfen.

```
ping 192.168.0.1
```

versucht den Rechner mit der IP 192.168.0.1 zu erreichen.

Natürlich lässt sich auch "ping sonne" verwenden, um nach dem Rechner mit dem Hostname "sonne" Ausschau zu halten. *ping* sendet solange, bis es mit *STRG+C* abgebrochen wird.

Die meisten Linux Computer bieten an, sich über die *Secure SHell (ssh)* einzuloggen. Allgemein formuliert lässt sich *ssh* folgendermaßen nutzen.

```
ssh username@hostname
```

Dem Kommando *ssh* folgt die Angabe des Benutzernamens und die des Rechnernamens, getrennt durch ein @.

```
ssh gast@merkur
```

Mit diesem Befehl wird eine Kommandozeile auf als Benutzer Gast auf Merkur geöffnet. Um grafische Programme auszuführen, kann mensch als Option ein grosses *X* mitgeben. Folgender Befehl startet den MP3-Player *xmms* von sonne und stellt das Programm auf dem eigenen Rechner dar:

```
ssh -X internet@sonne xmms
```

So kann jemand, der z.B. an Merkur sitzt, Musik über die an sonne angeschlossenen Lautsprecher hören.

Mit *ssh* lassen sich auch Dateien kopieren. Dafür gibt es den Befehl *scp*:

```
scp "Lokale Datei" username@hostname:PFAD
```

oder umgekehrt:

```
scp username@hostname:PFAD "Lokale Datei"
```

Möchte ich zum Beispiel die Datei *info.txt* aus dem aktuellen Verzeichnis nach */home/internet/texte/* auf dem Rechner *sonne* als Benutzer *internet* kopieren, so gebe ich folgenden Befehl ein:

```
scp info.txt internet@sonne:/home/internet/texte/
```

Möchte ich nun die Datei *lied.mp3* von *sonne* auf meinem Rechner kopieren, gebe ich folgenden Befehl ein. Die Datei liegt im *Home-Dir* (Heimatverzeichnis, Eigene Dateien) des Benutzers *prometoys* und ich möchte mich auch als *prometoys* anmelden.

```
scp prometoys@sonne:~/lied.mp3 .
```

Dabei ist *~/* eine Abkürzung für */home/prometoys/* und *.* der Ort wo mensch sich gerade lokal befindet.

Mit der Maus und grafisch

Natürlich geht das Kopieren auch grafisch:

So unterstützen die Dateimanager von KDE (*konqueror*) und GNOME (*Nautilus*) das kopieren über *ssh*.

Bei *konqueror* reicht es in der Adressleiste

```
fish://rechnername/
```

einzugeben. In einem Dialog wird dann nach Benutzernamen und Passwort gefragt.

Es ist aber auch möglich, den Benutzernamen direkt mit anzugeben:

```
fish://benutzer@rechnername/
```

Damit dies auch klappt muss die Erweiterung für *fish* installiert sein.

Ab *Gnome 2.6* öffnet mensch einen beliebigen Ordner und wählt aus dem Menü *Datei > Ort öffnen* und gibt dann folgende Adresse an:

```
sftp://benutzername@rechnername.domain/
```

Dabei steht *domain* für mögliche Anhängsel, wie z.B. „*.de*“ oder „*dyndns.org*“. Alternativ ist es auch möglich die Adresse im *Nautilus* Dateibrowser in die Adressleiste zu schreiben.

Beide Dateimanager können übrigens mit

`smb://rechnername/freigabe/`

auf Windows Freigaben zugreifen oder auf sogenannte Samba-Server. Samba ist ein freier Nachbau von Microsoft Netzwerkprotokoll SMB. Sind die Namen der Freigaben nicht bekannt, können diese mit

`smb://rechnername/`

gesucht werden.

Lizenz und Autor

Dieses Dokument wurde von Keywan Najafi Tonekaboni anlässlich einer „penguins hour“ zum Thema Netzwerk verfasst und vor der Online veröfentlichung verbessert.

<http://www.az-muelheim.de/penguins.html>

Dieses Dokument steht unter der Creative Commons Lizenz „Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 Deutschland“. Informationen und Lizenzbedingungen finden sich unter:

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/de/>