

COMPUTER – NETZWERKE (1)

Im Folgenden werden wir uns genauer anschauen, wie ein Computer-Netzwerk funktioniert.

Die eigene IP-Adresse ermitteln

In einem Netzwerk muss jeder Computer eindeutig identifiziert werden können. Dafür erhält jeder Computer eine IP-Adresse. Diese besteht aus 4 Blöcken¹ und sieht z.B. so aus:

192.168.1.33

Um herauszufinden, welche IP-Adresse der Computer hat, vor dem Sie gerade sitzen, öffnen Sie ein Terminalfenster (Linux: Strg-Alt-T, Windows: Start, cmd).

Es öffnet sich ein schwarzes Fenster, in das Sie diesen Befehl eingeben müssen, um Ihre eigene IP-Adresse zu sehen:

ifconfig

Aufgabe:



Ihre IP-Adresse ist in der Rubrik *eth0* bei *inet* Adresse zu sehen.

Notieren Sie hier Ihre eigene IP-Adresse:

Ping: Einen anderen Rechner im Netzwerk erreichen

Wenn Sie die IP-Adresse eines Rechners im Netzwerk kennen, können Sie überprüfen, ob Sie mit diesem Rechner tatsächlich Kontakt aufnehmen können. Das tut man z.B. dann, wenn man zwei Rechner miteinander verkabelt hat und überprüfen möchte, ob sich die beiden Rechner gegenseitig „finden“. Diese Kontaktaufnahme testet man mit dem ping-Befehl, den man im Terminal so eingibt:

ping IP-Adresse oder Name des Rechners

Beispiele:

ping 192.168.1.33

ping www.google.de

Unter Windows werden 4 Pakete verschickt, unter Linux endlos viele Pakete, bis der Ping mit Strg-C beendet wird.

Ihr Rechner verschickt dann 4 Datenpakete an den Zielrechner und misst, wie lange es dauert, bis diese Pakete angekommen und wieder zurückgeschickt wurden. Das Ergebnis sieht dann ungefähr so aus:

```
C:>ping de.wikipedia.org
Ping wird ausgeführt für text.esams.wikimedia.org [91.198.174.232] mit 32 Bytes
Daten:
Antwort von 91.198.174.232: Bytes=32 Zeit=26ms TTL=50
Antwort von 91.198.174.232: Bytes=32 Zeit=33ms TTL=50
Antwort von 91.198.174.232: Bytes=32 Zeit=23ms TTL=50
Antwort von 91.198.174.232: Bytes=32 Zeit=23ms TTL=50
```

Aufgabe:



1. Fragen Sie einen der Teilnehmenden nach dessen IP-Adresse. Versuchen Sie dann, diesen Rechner mit dem ping-Befehl zu erreichen.

2. Pingen Sie eine Webseite wie z.B. www.google.de an!

Tracert: Welchen Weg nehmen die Datenpakete?

Mit dem Befehl *tracert* kann man sich anzeigen lassen, welchen Weg die Datenpakete nehmen.

¹Der Einfachheit halber wird hier das (veraltete) IPv4-Protokoll betrachtet. Nach dem neueren IPv6 sehen IPs so aus: 2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344. Das sind 8 Blöcke mit 4-stelligen Hex-Zahlen.

tracert <IP-Adresse oder Name des Rechners>

Aufgabe:



Lassen Sie sich mit dem Befehl *tracert* anzeigen, welchen Weg die Datenpakete zu einer Webseite wie z.B. www.google.de nehmen! Falls dies nicht funktioniert, benutzen Sie die Webseite <https://jupyter.sylvialange.de>

DNS-Server: Welche IP-Adresse gehört zu einem Rechnernamen?

Wie wir bereits wissen, hat ein Rechner in einem Netzwerk (also auch im Internet) eine eindeutige IP-Adresse, über die man diesen Rechner finden kann. Wie findet man aber die IP-Adresse heraus, wenn man nur den Namen eines Rechners kennt (z.B. www.google.de)?

Hierfür gibt es das *Domain Name System* (DNS), das eine Art Telefonbuch ist. Zu jedem Rechnernamen ist dort die entsprechende IP-Adresse abgespeichert. Für die Rechneradressen im Internet ist dieses „Telefonbuch“ auf tausende von Rechnern im Internet verteilt. Um darauf zuzugreifen und die IP-Adresse zu einem Namen zu erfahren, benötigt man diesen Befehl:

nslookup *Rechnername*

Aufgabe:



Lassen Sie sich mit dem Befehl *nslookup* anzeigen, welche IP-Adresse eine bestimmte Webseite hat (z.B. www.spiegel.de)! Falls dies nicht funktioniert benutzen Sie <https://jupyter.sylvialange.de> oder dnstools.ch -> Reverse IP.

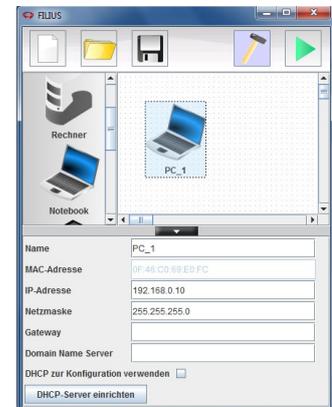
FILIUS

Um zu verstehen, wie ein Netzwerk funktioniert und was die einzelnen Bestandteile des Netzwerks tun (Router, Server, etc), müsste man sich eigentlich ein eigenes Netzwerk aufbauen. Das ist aber kompliziert, langwierig und teuer. Deshalb verwenden wir die Software FILIUS, mit der man ein Netzwerk simulieren kann.

<https://www.lernsoftware-filius.de/Herunterladen>

Zwei Rechner direkt verbinden (siehe erstes Video)

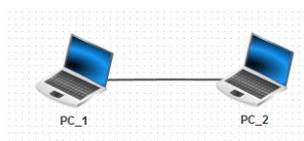
Wenn Sie Filius starten, können Sie Rechner, die Sie dem Netzwerk hinzufügen wollen, einfach nach rechts ziehen. Mit einem Doppelklick auf den Rechner können Sie Einstellungen für diesen Rechner vornehmen (z.B. Name, IP-Adresse)



Aufgabe:



- X** Starten Sie FILIUS.
- x Ziehen Sie ein Notebook in den Entwurfsbereich.
- x Geben Sie dem Notebook den Namen PC_1.
- x Ziehen Sie ein zweites Notebook in den Entwurfsbereich und vergeben Sie für dieses den Namen PC_2 und die IP-Adresse 192.168.0.11
- x Verbinden Sie beide Rechner mit einem Kabel miteinander.



Ping: Finden Sich beide Rechner?



Um herauszufinden, ob beide Rechner tatsächlich miteinander kommunizieren können, müssen wir die Simulation „laufen“ lassen. Das geht über das grüne Dreieck in der Symbolleiste oben (Aktionsmodus). Über das Hammer-Symbol wechselt man wieder in den Entwurfsmodus.

Wir möchten nun von PC_1 aus den anderen Rechner *anpingen*. Hierfür muss auf PC_1 allerdings erst die Software installiert sein, die uns das Pingen ermöglicht (also z.B. cmd.exe). Diese Installation führt man durch, indem man doppelt auf PC_1 klickt. Installiert werden muss das *Terminal* bzw. *Befehlszeile* (das ist ein allgemeiner Name für ein Programm wie cmd.exe).



Aufgabe:



- ↵ Starten Sie die Simulation.
- ↵ Doppelklick auf PC_1.
- ↵ Installieren Sie das Terminal/Befehlszeile (Programm aus der Liste anklicken, mit dem Pfeil nach links bringen und „Änderungen annehmen“).



- ↵ Starten Sie das Terminal, indem Sie das Symbol doppelklicken.
- ↵ Pingen Sie jetzt den anderen Rechner an (ping *IP-Adresse*)!

```
root /> ping 192.168.0.11
PING 192.168.0.11 (192.168.0.11) : 64 bytes of data:
From 192.168.0.11 (192.168.0.11): icmp_seq=1 ttl=63 time=223ms
From 192.168.0.11 (192.168.0.11): icmp_seq=2 ttl=63 time=103ms
From 192.168.0.11 (192.168.0.11): icmp_seq=3 ttl=63 time=104ms
From 192.168.0.11 (192.168.0.11): icmp_seq=4 ttl=63 time=106ms
--- 192.168.0.11 Paketstatistik ---
4 Paket(e) gesendet, 4 Paket(e) empfangen, 0% Paketverlust
```

- ↵ Probieren Sie mit dem ping-Befehl aus, was passiert, wenn Sie einen Rechner anpingen, den es im Netzwerk nicht gibt!

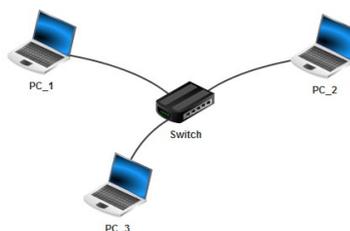
Switch: Mehr als zwei Rechner verbinden

Wenn Sie versuchen, einen dritten Rechner mit einem der bereits vorhandenen PCs zu verbinden, werden Sie feststellen, dass das nicht geht. Schließlich hat ein normaler PC nur eine Netzwerkkarte, man kann also nur ein Kabel anschließen! Wir brauchen also etwas Ähnliches wie eine Mehrfach-Steckdose. Genau das kann ein *Switch*.

Aufgabe:



- a) Fügen Sie einen Switch ein und verbinden Sie die beiden vorhandenen Rechner mit diesem. Falls Sie das vorhandene Netzwerk-Kabel entfernen müssen: Rechte Maustaste auf dieses Kabel!
- b) Erstellen Sie einen PC_3, den Sie mit dem Switch verbinden. IP-Adresse: 192.168.0.12



- c) Testen Sie mit dem Terminal, ob sich die drei Rechner *anpingen* können!