

## Anleitung zum Netzwerkpraktikum GK Informatik Klasse 12

Im Anschluss an unsere theoretischen Betrachtungen zum Thema Computernetzwerke wollen wir die gewonnenen Erkenntnisse praktisch anwenden und vertiefen. Dies gestaltet sich leider nicht so einfach, da es weder sinnvoll noch vom Administrator erwünscht ist, ein funktionierendes Computernetzwerk als „Versuchs- und Spielwiese“ zu benutzen. In Ermangelung eines separaten Netzwerklabors wollen wir das Computernetzwerk durch entsprechende Software simulieren.

Dazu verwenden wir die Software *Filius*, die unter der Internetadresse

<http://www.die.informatik.uni-siegen.de/pgfilius/download/download.html> kostenlos heruntergeladen werden kann. Zur Ausführung benötigt das Programm noch eine aktuelle Version des *Java Runtime Environment (JRE)*, welches beispielsweise unter der Internetadresse <http://www.java.com/de/download/manual.jsp> heruntergeladen werden kann.

### Szenario 1: Ein einfaches Client-Server-Netzwerk

In unserem ersten Anwendungsbeispiel wollen wir ein einfaches Client-Server-Netzwerk bestehend aus einem Server und zwei Clients einrichten und die physikalische Verbindung der PC's untereinander testen.

- Einrichtung der Hardware
  - Server mit der IP-Adresse 192.168.1.10 → Desktop-PC Symbol verwenden
  - Clients AP01 (IP-Adresse 192.168.1.11) und AP02 (IP-Adresse 192.168.1.12) → zur besseren Unterscheidung vom Server-PC das Notebook-Symbol verwenden
  - Switch einrichten
  - PC's und Switch mit Kabel verbinden
- Software-Installation
  - Terminal-Applikation auf allen PC's einrichten
  - Echo-Server auf Server-PC einrichten
  - Echo-Client auf Client-PC's einrichten

Nach der erfolgten Einrichtung der Hard- und Software geht es nun an das **Testen der physikalischen Verbindungen**. Dazu wollen wir die Konsolenbefehle `ping` und `ipconfig` benutzen.

- Erkunden Sie dafür zunächst die Aufgaben dieser beiden Befehle mithilfe von *Wikipedia*!
- Öffnen Sie auf einem der PC's ein Terminalfenster und überprüfen Sie die von Ihnen vorgenommene IP-Konfiguration mithilfe des Befehls `ipconfig`!
- Testen Sie nun die Erreichbarkeit der PC's untereinander, indem Sie die PC's wechselseitig „anpingen“! Die Syntax hierzu lautet: `ping „IP-Adresse des Zielrechners“`.
- Betrachten Sie den während der Datenübertragung erfolgten Datenaustausch indem Sie auf einen verwendeten PC rechtsklicken und *Datenaustausch* anwählen!

Nach der Überprüfung der Funktionsfähigkeit der physikalischen Verbindung wollen wir als nächstes mit dem Echo-Befehl eine simple **Textnachricht zwischen einem Client und dem Server austauschen**.

- Öffnen Sie dazu auf einem Client-PC den *Echo-Client*! Geben Sie in dem sich öffnenden Fenster die Adresse des Servers ein und verbinden Sie sich mit ihm! Informieren Sie sich unter der Internetadresse [http://de.wikipedia.org/wiki/Port\\_%28Protokoll%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Port_%28Protokoll%29) über die Aufgabe eines Ports im Zusammenhang mit dem Datenaustausch zwischen Client und Server!
- Geben Sie eine kurze Textnachricht ein und senden Sie diese an den Server! Warten Sie auf die Antwort des Servers!
- Analysieren Sie wiederum den Datenaustausch zwischen dem von Ihnen verwendeten Client und dem Server! Achten Sie auf die Kommunikation in den verschiedenen Protokollebenen!

**Szenario 2: Datenaustausch über Internet mit Webserver ohne DNS-Server**

Ziel unserer zweiten Übung soll es sein, eine Abfrage einer Hypertextseite über das Netzwerk zu simulieren. Dafür muss ein zusätzlicher Webserver im Netzwerk installiert werden, der die Webseiten vorhält und diese bei Anfrage mithilfe des Protokolls HTTP versendet. Dafür wird standardmäßig der Port 80 des Servers verwendet.

- Öffnen Sie Ihre Foliendatei aus dem Szenario 1 und speichern Sie sie unter dem Namen `Webserver.fl` erneut ab!
- Fügen Sie einen neuen Server-PC mit der IP-Adresse 192.168.1.9 und dem Namen `Webserver` hinzu! Verbinden Sie diesen PC wiederum per Kabel mit dem Switch!
- Installieren Sie auf dem neuen Server-PC die Software `Webserver` und starten Sie diesen, so dass er auf Anfragen wartet! Eine bei Anfrage auszuliefernde HTML-Seite ist standardmäßig schon vorhanden.
- Installieren Sie auf einem der beiden Clients die Software `Webbrowser` und starten Sie diesen anschließend!
- Geben Sie in der Adresszeile des Browsers die Adresse des PC's ein von dem Sie eine Webseite erhalten möchten (also die Adresse unseres Servers 192.168.1.9)! Im Ergebnis bekommen Sie im Webbrowser die ausgelieferte Webseite angezeigt.
- Betrachten Sie den während der Datenübertragung erfolgten Datenaustausch indem Sie auf den Webserver-PC rechtsklicken und `Datenaustausch` anwählen! Achten Sie insbesondere auf die das Protokoll der Anwendungsschicht!

**Szenario 3: Datenaustausch über Internet mit Webserver und DNS-Server**

Im Beispiel 2 haben wir gesehen wie der Austausch von Webseiten mithilfe des HTTP-Protokolls funktioniert. Leider hat die Sache einen gravierenden Nachteil. Um eine Webseite abzufragen, muss immer die IP-Adresse des entsprechenden Servers bekannt sein. Diese ist aber oft nicht bekannt bzw. ist es für Menschen sehr schwierig sich diese Zahlenkolonne zu merken. Aus diesem Grunde wurde DNS entwickelt. Die Internetadressen bekommen Namen, die man sich leichter merken kann. Intern können Computer jedoch weiterhin nur mit den gewöhnlichen IP-Adressen arbeiten. Deshalb ist jetzt noch ein zusätzlicher DNS-Server notwendig, der eine Tabelle mit den Klarnamen und den eigentlichen IP-Adressen besitzt und Übersetzungen zwischen beiden vornehmen kann.

- Öffnen Sie die Seite <http://www.syrex.co.za/cgi-bin/tcpiptools.cgi> und ermitteln Sie mithilfe des Tools `Hostname lookup` die IP-Adresse des Servers der die Homepage unserer Schule <http://www.cwg-zittau.de> ausliefert! Mit dem Befehl `Traceroute` kann man auch den Weg der Datenpakete im Netzwerk zwischen dem Client und dem Webserver nachverfolgen.
- Rufen Sie im Browser die Internetseite des Sächsischen Bildungsservers mit <http://www.sachsen-macht-schule.de> auf. Rufen Sie anschließend <http://195.37.90.11> auf und vergleichen Sie!
- Auf Kommandozeilenebene können die gleichen Ergebnisse mit den Befehlen `nslookup` (<http://de.wikipedia.org/wiki/Nslookup>) und `tracert` (<http://de.wikipedia.org/wiki/Tracert>) gewonnen werden.
- Öffnen Sie Ihre Foliendatei aus dem Szenario 2 und speichern Sie sie unter dem Namen `Webserver_DNS.fl` erneut ab!
- Fügen Sie einen neuen Server-PC mit der IP-Adresse 192.168.1.8 und dem Namen `DNS-Server` hinzu! Verbinden Sie diesen PC wiederum per Kabel mit dem Switch!
- Anschließend müssen wir den übrigen PC's im Netzwerk beibringen, dass jetzt ein DNS-Server existiert. Deshalb müssen wir im Feld `Domain Name Server` jeweils die Adresse 192.168.1.8 eintragen.

- Installieren Sie auf dem neuen Server-PC die Software DNS-Server! In der DNS-Tabelle müssen wir jetzt den Domainnamen `www.server.de` und die IP-Adresse unseres Webserver 192.168.1.9. hinzufügen. Starten Sie nun den DNS-Server!
- Öffnen Sie auf einem Client den Webbrowser und geben Sie die Adresse `www.server.de` ein! Wiederum wird Ihnen im Ergebnis die gewünschte Webseite angezeigt.
- Analysieren Sie wiederum den Datenaustausch zwischen dem Client, dem DNS-Server und dem Webserver während der Datenübertragung!

#### Szenario 4: Datenaustausch über E-Mail

Im nächsten Szenario wollen wir den Datenaustausch per E-Mail über ein Netzwerk mithilfe der Protokolle SMTP und POP simulieren.

- Öffnen Sie Ihre Filius-Datei aus dem Szenario 1 und speichern Sie sie unter dem Namen *E-Mail.flx* erneut ab!
- Benennen Sie den Server-PC in `Mailserver` um und installieren Sie auf dem Server-PC die Software E-Mail-Server! Installieren Sie anschließend auf den beiden Clients das E-Mail-Programm!
- Als nächstes muss auf der E-Mail-Server konfiguriert werden. Dazu ist es erforderlich einen Domainnamen (`server.de`) einzugeben und zwei E-Mail-Konten (z.B. für `alice` und `bob`) einzurichten. Starten Sie anschließend den E-Mail-Server!
- Richten Sie nun auf den beiden Client-PC's jeweils ein E-Mail-Konto ein (AP01 → `alice` und AP02 → `bob`)! Beachten Sie auch hier wiederum, dass für die beiden Protokolle die entsprechenden Ports eingetragen sein müssen mit denen der Mail-Server arbeitet: Der SMTP-Server hört Port 25 ab, der POP-Server Port 110. (Hilfe: siehe Abbildung)



Name:	alice
E-Mail-Adresse:	alice@server.de
POP3-Server:	192.168.1.10
POP3-Port:	110
SMTP-Server:	192.168.1.10
SMTP-Port:	25
Benutzername:	alice
Passwort:	••••

Speichern    Abbrechen

- Alice soll nun an Bob eine E-Mail als Test versenden. Bob soll diese Mail vom Server abholen und beantworten. Abschließend holt Alice ihre Antwort vom Server ab.
- Analysieren Sie nach erfolgreichem Austausch der Mails wiederum den Datenaustausch! Um den umfangreichen Datenverkehr nachvollziehen zu können, ist es sicherlich hilfreich sich die entsprechenden Kommandos der Protokolle POP3 (<http://de.wikipedia.org/wiki/Pop3>) und SMTP (<http://de.wikipedia.org/wiki/SMTP>) näher zu betrachten.