

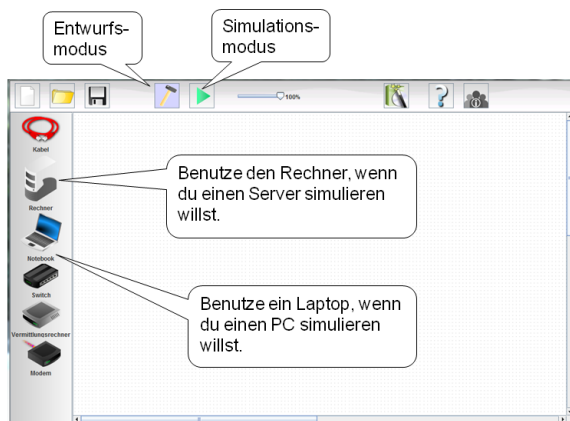
## Filius – Simulation von Netzwerken

➤ Wurde an der Universität Siegen entwickelt, Download unter <http://www.lernsoftware-filius.de>

### ➤ Start unter Linux:

- ☞ Auf der Konsole den entsprechenden Ordner ansteuern:  
`cd Desktop/Tdi-Filius/filius-1.5.1`
- ☞ Filius-Java-Datei ausführbar machen:  
`chmod +x filius.jar`
- ☞ Evtl. Zugriffsrechte überprüfen:  
`ll fili*`
- ☞ Filius-Datei ausführen:  
`java -jar filius.jar`

### ➤ Netzwerksimulation mit Filius



### IP-Adressen und Subnetzmaske

Aufgabe 1: Erstellen Sie mit Filius ein Netzwerk, verwenden Sie dafür 4 Laptops und 1 Switch. Erteilen Sie Ihren Rechnern geeignete IP-Adressen und Subnetzmasken. Testen Sie Ihr Programm im Simulationsmodus, indem Sie in der Terminal-Software die Befehle „ipconfig“ und „ping“ verwenden.

Aufgabe 2: Öffnen Sie die Filius-Datei „A02-IP-Adresse.fls“.

Nur die Rechner 1 und 2 können eine Verbindung zum Internet aufbauen. Geben Sie einen möglichen Grund und eine Lösungsmöglichkeit an. Testen Sie Ihre Lösung, indem Sie versuchen, den Server zu erreichen.

Neben einem Namen kann auch die IP-Adresse und die Subnetzmaske für jeden Rechner eingegeben werden.

Name	Neues Notebook
MAC-Adresse	6E:49:6D:6F:CB:D7
IP-Adresse	192.168.0.13
Netzmaske	255.255.255.0
Gateway	
Domain Name Server	

Die IP-Adresse kann dabei automatisch als Name übergeben werden

- ☒ IP-Adresse als Name verwenden  
☐ DHCP zur Konfiguration verwenden

[DHCP-Server einrichten](#)

#### 4-Schichten-Modell:

Die einzelnen Schichten lassen sich im Simulationsmodus durch einen Klick mit der rechten Maustaste darstellen.

Nr.	Zeit	Quelle	Ziel	Protok.	Schicht	Bemerkungen
1	18:34:1...	192.168.0.10	192.168.0.11	ARP	Vermittlu...	Suche nach MAC für 192.168.0.11, 192.1...
2	18:34:1...	192.168.0.11	192.168.0.10	ARP	Vermittlu...	192.168.0.11: 68:37:1E:A9:AC:8E
3	18:34:1...	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Vermittlu...	ICMP Echo Request (ping)
4	18:34:1...	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Vermittlu...	ICMP Echo Reply (pong)
5	18:34:1...	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Vermittlu...	ICMP Echo Request (ping)
6	18:34:1...	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Vermittlu...	ICMP Echo Reply (pong)
7	18:34:1...	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Vermittlu...	ICMP Echo Request (ping)
8	18:34:1...	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Vermittlu...	ICMP Echo Reply (pong)
9	18:34:1...	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Vermittlu...	ICMP Echo Request (ping)
10	18:34:1...	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Vermittlu...	ICMP Echo Reply (pong)

#### Echo-Server (zu Testzwecken)

dient in Filius nur zu Testzwecken, er antwortet auf die Anfrage eines „einfachen Clients“. Er ist vergleichbar mit einem Chat-Server (dieser antwortet dagegen jedoch allen angemeldeten Clients. Echo-Server und einfacher Client müssen mit Hilfe der Software-Installation installiert werden. Der Echo-Server muss explizit gestartet werden.

Aufgabe 3: Öffnen Sie die Filius-Datei „A03-Echo-Server.fls“.

Installieren Sie auf einem Rechner einen Echo-Server und starten Sie ihn.

Installieren Sie jeweils auf den Laptops den „einfachen Client“.

Testen Sie die Kommunikation durch Start der einfachen Clients. Beheben Sie die Fehler.

Installieren Sie auf dem zweiten Rechner einen weiteren Echo-Server. Ändern Sie den Port, auf dem der Server Anfragen erwartet. Testen Sie die Kommunikation erneut.

#### DHCP-Server

Weist den Clients selbstständig IP-Adressen zu.

Er muss im Entwurfsmodus auf einem Rechner eingerichtet werden.

Ober- und Untergrenzen der IP-Adressen werden festgelegt, Serveradressen werden dabei ausgespart.

Auf allen Clients muss DHCP aktiviert werden.

Beim Wechsel in den Simulationsmodus werden die Adressen zugewiesen.

Aufgabe 4: Öffnen Sie „A04-DHCP.fls“ und installieren Sie einen DHCP-Server.

### DNS-Server

Den IP-Adressen können URLs zugewiesen werden.

Wird im Simulationsmodus gestartet.

Im Entwurfsmodus wird bei allen Clients die IP-Adresse des DNS-Servers eingetragen.

Aufgabe 5: Öffnen Sie „A05-DNS.fls“ und installieren Sie einen DNS-Server.

### Router (Vermittlungsrechner)

Werden im Entwurfsmodus konfiguriert.

Für jedes angeschlossene Netzwerk steht eine eigene Netzwerkkarte zur Verfügung.

IP-Adresse des Routers (Gateway) muss bei den Clients eingetragen werden.

Weiterleitungstabelle wird automatisch angepasst, es können aber auch per Hand eigene Einträge hinzugefügt werden.

Aufgabe 6: Laden Sie die Filius-Datei „A06-router.fls“.

Verbinden Sie die beiden Netzwerke mit einem Vermittlungsrechner.

Stellen Sie die Netzwerkkarten des Vermittlungsrechners richtig ein.

Fügen Sie in jedem Netz je einen Echo-Server und einen „einfachen Client“ ein und überprüfen Sie damit die Kommunikation zwischen den Netzen.

### Zwei und mehr Router

Bei nur zwei Routern wird die IP-Adresse des jeweils anderen Routers unter Gateway eingetragen, dadurch wird ein entsprechender Eintrag am Ende der Routingtabelle angehängt, alternativ kann „automatisches Routing“ vorgenommen werden.

Bei der ersten Methode wird die Routingtabelle zu Beginn erstellt (-> statisches Routing)

Im Internet, wie auch bei der zweiten Methode, handelt es sich um dynamisches Routing, d.h. die Routingtabelle wird stets neu angepasst. Dies kann mit Filius seit Version 1.4.4 simuliert werden.

Aufgabe 7: Laden Sie die Filius-Datei „A07-2-router.fls“.

Konfigurieren Sie die Vermittlungsrechner so, dass die Kommunikation zwischen allen Netzen funktioniert, versuchen Sie dies mit und ohne „automatischem Routing“.

## Firewall

Kann sowohl auf Rechnern, als auch auf Routern eingerichtet werden.

Router:

- Wird im Entwurfsmodus eingerichtet.
- Zugriff auf bestimmte Absender- oder Zieladressen oder Ports kann unterbunden werden.

Rechner:

- Wird im Simulationsmodus eingerichtet.
- Zunächst wird der gesamte Datenverkehr blockiert.
- Einzelne Ports können für alle oder nur das eigene Netz freigeschaltet werden.

Aufgabe 8: Öffnen Sie die Filius-Datei „A08-firewall.fls“.

Teste Sie die Verbindung zwischen den Netzen mit Hilfe der Echo-Anwendung.

Richten Sie im Router eine Firewall ein, die die Verbindung vom Host 1 zum Echo-Server 2 verbietet. Testen Sie erneut.

Installieren Sie auf dem Echo-Server eine Firewall so, dass die Kommunikation weiterhin funktioniert.

## Web-Server und Web-Browser

Werden im Simulationsmodus installiert.

Web-Browser muss explizit gestartet werden.

Nach Eingabe der IP-Adresse bzw., falls DNS-Server installiert, der URL, wird eine Standardseite des Web-Servers geöffnet. Auch eigene (HTML-)Seiten können erstellt werden. Die Standardseite kann überschrieben werden, dazu wird der „Texteditor“ auf dem Web-Server installiert. Dateien können vom lokalen Rechner in das virtuelle Netzwerk importiert werden (Datei-Explorer muss installiert werden). Weitere Seiten können aufgerufen werden, dazu müssen diese explizit genannt werden, z. B. [www.lmu.de/seite2.html](http://www.lmu.de/seite2.html). Verlinkung mehrerer Seiten ist möglich, ebenso Unterverzeichnisse. Einfügen von Bildern ist möglich.

Aufgabe 9: Laden Sie die Filius-Datei „A09-www.fls“.

Installieren Sie einen Web-Server und einen Web-Browser und testen Sie die Anwendung.

Installieren Sie zusätzlich einen DNS-Server, erfinden Sie Namen für die Web-Server und testen Sie wiederum die Anwendung.

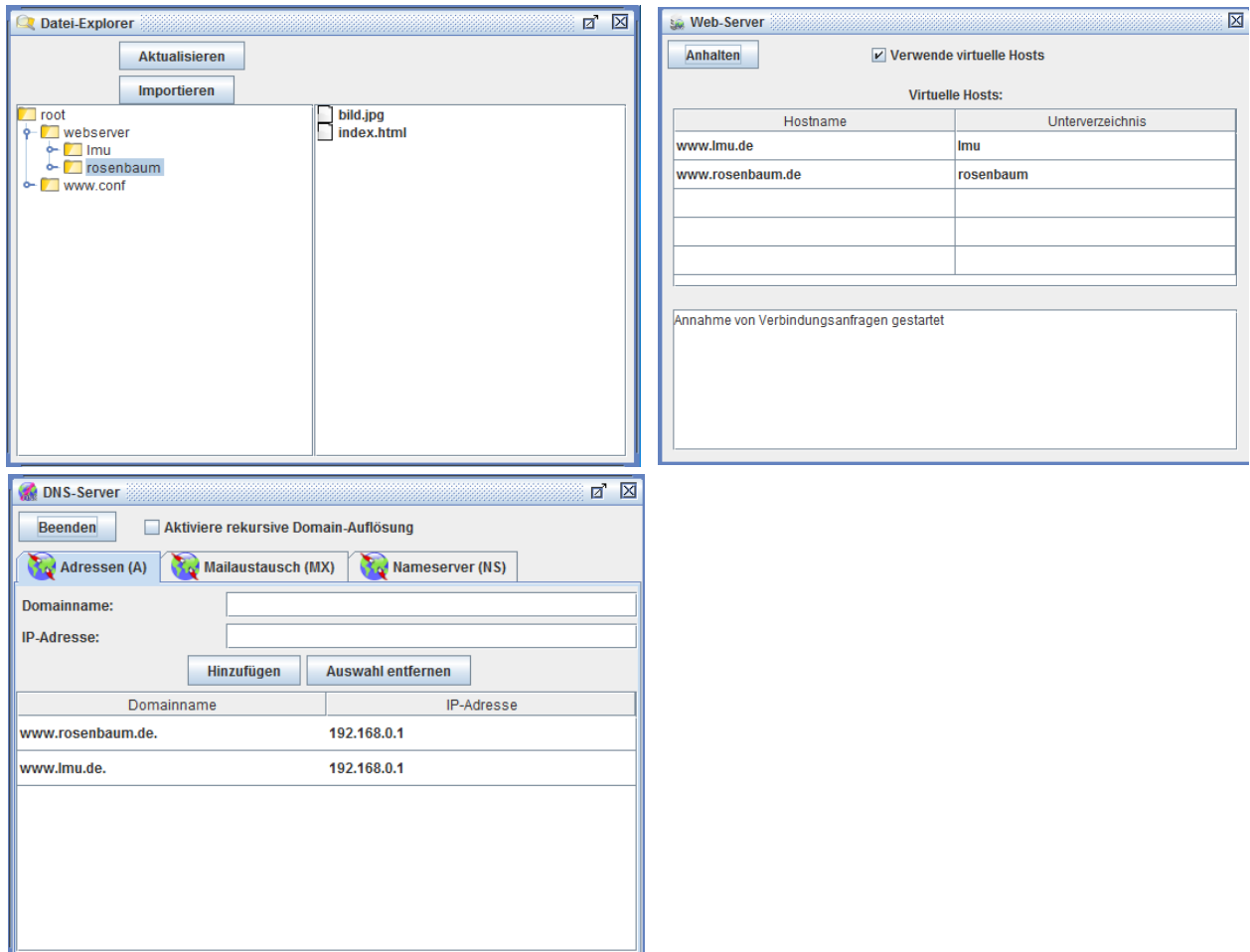
Aufgabe 10: Laden Sie die Filius-Datei „Aufgabe-www-eigene.fls“.

Installieren Sie auf den Web-Servern einen Texteditor und ändern Sie „index.html“ so ab, dass die Server unterschieden werden können.

## Simulation von Webprovidern

Mehrere Unterverzeichnisse mit „index.html“-Dateien werden nötig.

Um Unterverzeichnisse zu erstellen wird ein Rechtsklick im Dateieexplorer auf der rechten Seite des jeweiligen Ordners getätigt. Im Web-Server wird eingetragen, in welchem Unterverzeichnis die Daten für welche URL liegen. Dazu „verwende virtuelle Hosts“ anklicken. Im DNS-Server werden URLs eingetragen.



## E-Mail-Server

Mail-Server und E-Mail-Programm müssen installiert sein.

Mail-Server :

- Mail-Domäne wird festgelegt
- Benutzer werden angelegt
- Server muss gestartet werden

E-Mail-Programm:

- Benutzerkonten werden konfiguriert
- Portnummern für SMTP und POP3 dürfen nicht geändert werden.

Aufgabe 11: Laden Sie die Filius-Datei „Aufgabe-mailserver1.flr“.

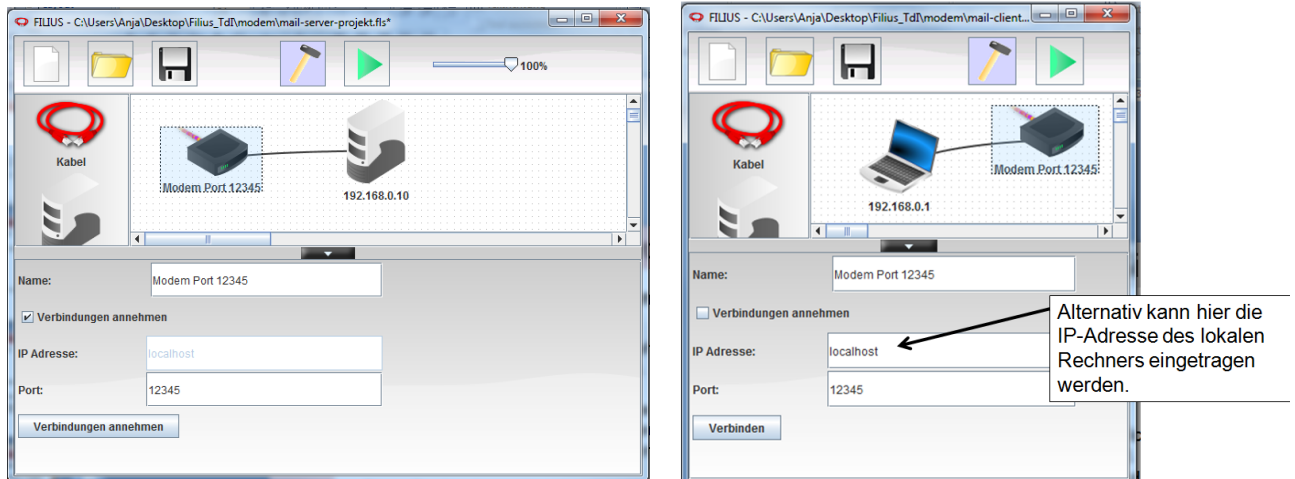
Installieren Sie einen Mail-Server, legen Sie drei Benutzer an und starten Sie ihn.

Erstellen Sie auf den drei Laptops jeweils Benutzerkonten.

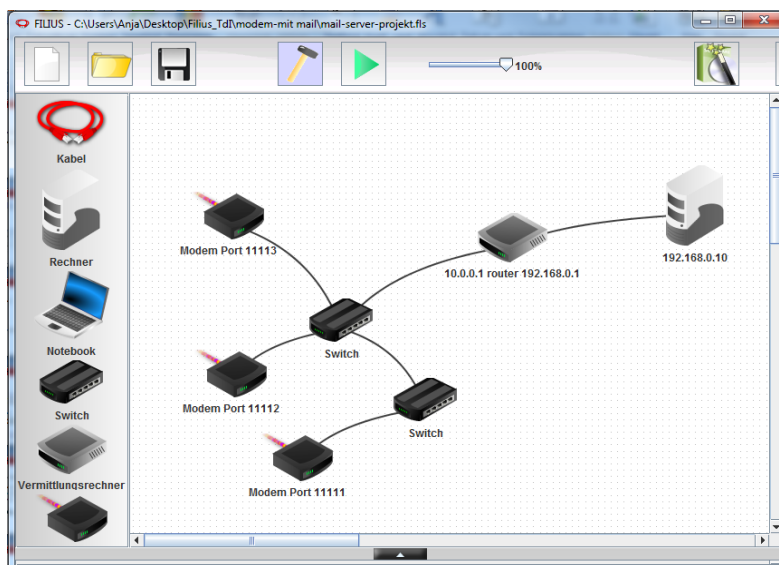
Testen Sie die Anwendung, indem Sie Mails verschicken, diese abrufen und darauf antworten. Überprüfen Sie auch das Logfile auf dem Server.

### E-Mails in Verbindung mit dem Modem

Mit Hilfe des Modems lassen sich mehrere geöffnete Filiusdateien über ein lokales Netzwerk verbinden. Damit ist es möglich, den E-Mailserver auf einem lokalen Rechner auszuführen (z. B. dem Lehrerrechner), die Clients auf anderen lokalen Rechnern (z. B. Schülerrechner). Diese Struktur kann über „localhost“ auch simuliert werden. Ein Modem muss dabei Verbindungen annehmen, das Pendant in der zugehörigen Filiusdatei gibt sie ab, die Portnummern müssen auf zueinander gehörenden Modems gleich sein.

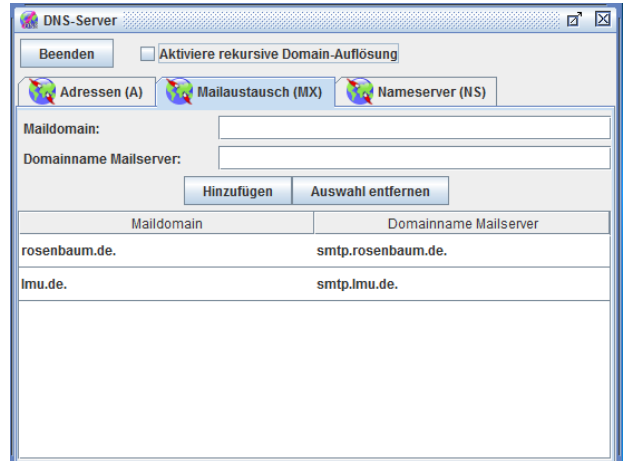
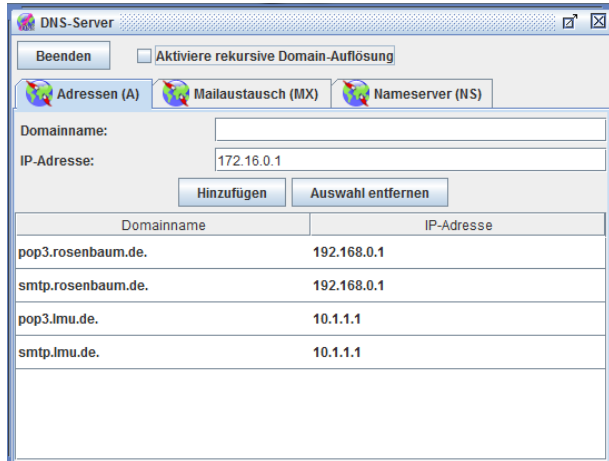


Möchte man mehrere Clients z. B. mit einem Server verbinden, werden mehrere Modems (mit unterschiedlichen Portnummern) nötig. Bei jedem Modempaar muss explizit die Verbindung gestartet werden. So ist es z. B. möglich, Schüler mit je einem E-Mail-Programm auszustatten, als Lehrer den Server zu „spielen“ und damit den Datenfluss bei E-Mails zu erklären.



Benutzer sind bei unterschiedlichen Mail-Servern angemeldet (z. B. web.de, gmx.de, freenet.de usw.). SMTP-Server und POP3-Server werden mit Namen, nicht mit IP-Adressen angesprochen (-> DNS-Server wird notwendig).

Der DNS-Server kann in Filius sowohl für die Zuordnung von URLs zu IP-Adressen, als auch für E-Mail-Adressen benutzt werden.



Beispiel:

