

## Werkzeuge für den Informatikunterricht

### ----FILIUS----

#### 1. Kurzvorstellung

Filius ist eine Lernsoftware zur Aufwertung des Informatikunterrichts über das Thema Netzwerke. Das von der Universität Siegen programmierte Netzwerk-Animationstool fördert das explorative Lernen maßgeblich, da sich die Schülerinnen und Schüler größtenteils eigenständig und spielerisch theoretische Inhalte rund um die Funktionsweise von einfachen Netzwerken aneignen können. Anhand dessen kann man ableiten, dass es sich bei der Zielgruppe des Programmes um Schülerinnen und Schüler von weiterführenden Schulen handelt. Das Programm läuft auf allen herkömmlichen Betriebssystemen einwandfrei und es lässt sich ausreichend Begleitmaterial zu Filius auf deren offizieller Website finden.

#### 2. Einordnung in die Lehrpläne

Schulform	Klassenstufe	Lernbereich	Inhalte
Oberschule	9	LB1: Daten modellieren: Datenbanksysteme	- gemeinsame Ressourcen nutzen in Netzwerken
		WB1: Computerspiele	- technische Voraussetzungen - Protokolle - Client-Server Prinzip
Gymnasium	8	LB2: Daten verarbeiten	- Netzwerkmodell - Netzwerkkomponenten - Server-Client Prinzip
	9/10	LB3: Rechnernetze und Dienste	- Netzwerkkomponenten - Netzwerktopologien - Netzwerkdimensionen - Dateitransfer - Internet ≠ Intranet
	11/12	LB1: Kommunikation in Netzen	- dynamische Adressierung - statische Adressierung - Paketvermittlung - Netzwerkkommunikation - OSI-Schichtenmodell

### **3. Lernziele**

#### **Kognitive Lernziele:**

- Die SuS gewinnen einen Einblick in ein einfaches Netzwerkmodell.
- Die SuS gewinnen einen Einblick in die Arten verschiedener Netzwerkkomponenten.
- Die SuS gewinnen einen Einblick in das Client-Server Prinzip.
- Die SuS lernen ausgewählte Netzwerkkomponenten kennen.
- Die SuS lernen den Unterschied zwischen Clients und Servern kennen.
- Die SuS lernen ausgewählte Netzwerktopologien (z.B. Stern-Topologie) kennen.
- Die SuS lernen die verschiedenen Netzwerkdimensionen kennen.
- Die SuS lernen den Zusammenhang zwischen Diensten und Protokollen kennen.
- Die SuS lernen die Bedeutung von Protokollen in Netzwerken kennen.
- Die SuS lernen Kommunikations- und Kooperationsdienste kennen.
- Die SuS lernen Dienste für den Transfer von Dateien kennen.
- Die SuS wenden ihr Wissen über Protokolle auf die Vergabe von IP-Adressen innerhalb eines (oder zwischen mehreren) Netzwerkes an.
- Die SuS lernen den Unterschied zwischen statischer und dynamischer Adressierung kennen.
- Die SuS wenden ihre Kenntnisse über dynamische Adressierung auf bestehende Netzwerke an und entscheiden welche Netzwerkkomponenten dynamisch adressiert werden sollten und welche nicht.
- Die SuS lernen Vorteile der Nutzung von DNS-Servern kennen.

#### **Psychomotorische Lernziele:**

- Die SuS simulieren mithilfe von Filius ein einfaches Netzwerk, welches aus Clients, Servern, Switches und einem Router besteht.
- Die SuS simulieren mithilfe von Filius das Client-Server Prinzip anhand von einem Client, einem Server, einem Switch und den Verbindungen.
- Die SuS simulieren mithilfe von Filius Filesharing in einem Peer2Peer Netzwerk.
- Die SuS simulieren mithilfe von Filius eine dynamische IP-Adressen-Zuweisung unter der Nutzung eines DHCP Servers.
- Die SuS simulieren einen DNS-Server mithilfe von Filius.

#### **Affektive Lernziele:**

- Die SuS positionieren sich zu Erhaltungsmaßnahmen der Datensicherheit.
- Die SuS werden auf die Bedeutung des Datenschutzes in vernetzten Systemen aufmerksam.
- Die SuS werden auf den Mehrwert von dynamischer Adressierung aufmerksam.

## 4. Kompetenzentwicklung

### Fachkompetenz:

- Die SuS können ausgewählte Netzwerkkomponenten zu einem Netzwerk zusammensetzen.
- Die SuS sind in der Lage die Funktionsfähigkeit eines Netzwerkes mithilfe des Versendens von Testpaketen zu überprüfen.
- Die SuS können Eigenschaften von herkömmlichen Netzwerkkomponenten beschreiben.
- Die SuS sind in der Lage verschiedene Netzwerktopologien zu erkennen.

### Lern-/Methodenkompetenz:

- Die SuS sind in der Lage ein fehlerhaftes Netzwerk mithilfe von heuristischen Hilfsmitteln zu analysieren und die Funktionalität wiederherzustellen.
- Die SuS können ein komplexes Netzwerk aus dem Alltag in Gruppenarbeit erstellen und simulieren.

### Sozialkompetenz:

- Die SuS können das Zusammenwirken von Netzwerkkomponenten unter der Nutzung angemessener Fachsprache kommunizieren.

### Selbstkompetenz:

- Die SuS sind in der Lage Maßnahmen zur Erhaltung der Datensicherheit in Netzwerken zu reflektieren.

## 5. Prinzipieller Aufbau

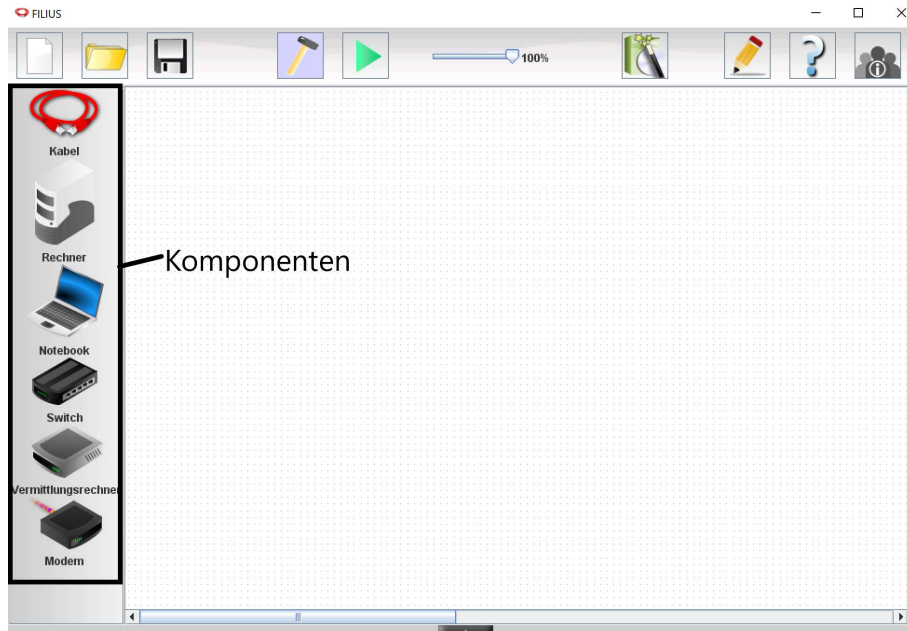
Filius ist in einem sehr schlichten übersichtlichen Design gestaltet. Am oberen Rand findet man jedoch eine Menüleiste, welche ein paar wesentliche Funktionen des Programmes beinhaltet.



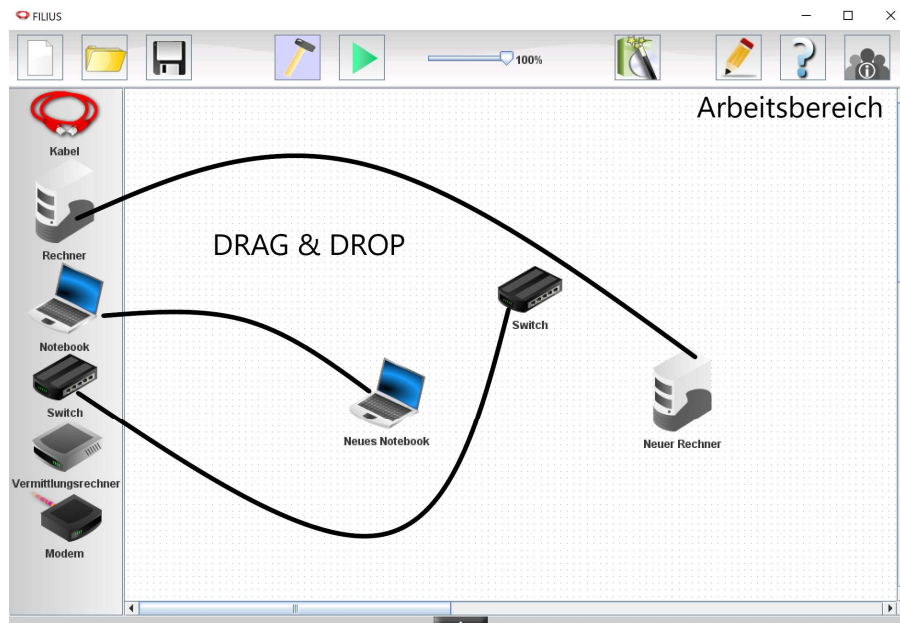
Ganz links außen befindet sich ein Button mit einem weißen Blatt Papier in der Mitte. Dieser Button startet ein neues Filius Projekt, welches am Ende der Erstellung des Netzwerkentwurfes als .fls Datei gespeichert wird. Direkt rechts daneben befindet sich ein Button mit einem gelben Order in der Mitte, welcher bei Betätigung die Möglichkeit zum Importieren von bereits erstellten Filius Dateien realisiert. Die Schaltfläche mit der Diskette steht, wie bei fast jedem Programm, für das Speichern des Projektes. Wichtiger sind jedoch die beiden folgenden Buttons. Der Button mit dem Hammer aktiviert den sogenannten Bearbeitungsmodus von Filius. Innerhalb von diesem Modus kann das erstellte Netzwerk verändert und angepasst werden, wohingegen der Button mit dem grünen Dreieck für den Aktionsmodus steht. Im Aktionsmodus kann die Funktionalität des Netzwerkes getestet werden und man hat die Möglichkeit auf Laptops und Server-Rechnern Software zu installieren. In diesem Modus kann die Struktur des Netzwerkes jedoch nicht angepasst werden. In der Mitte der Kopfleiste befindet sich ein kleiner Schieberegler mit einer danebenstehenden Prozentangabe. Hier kann man die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen den einzelnen Komponenten festlegen, wobei 10 Prozent die langsamste und 100 Prozent die schnellste Einstellung darstellt. Die vier Buttons auf der rechten Seite werden jedoch eher seltener verwendet. Das Feld mit dem Zauberstab startet den Softwareassistenten, das Feld mit dem Bleistift wechselt in den Dokumentationsmodus, das Feld mit dem Fragezeichen stellt Informationen zur Hilfe bereit und das Feld mit den drei Personen verlinkt zu weiterführenden Informationen über Filius.

## 6. Handhabung

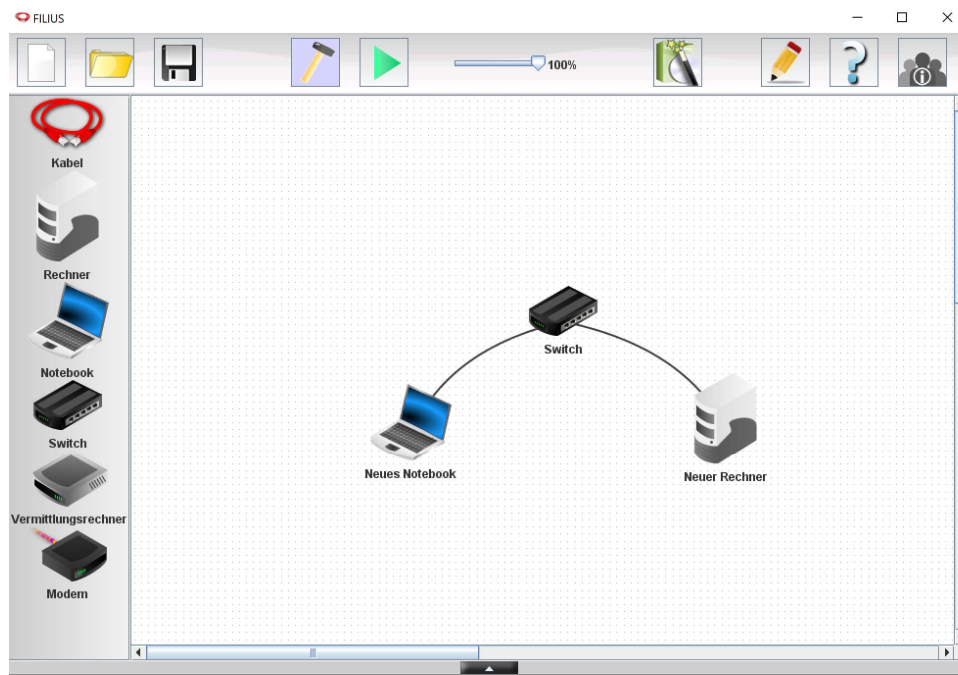
Auf der linken Seite des Programms lassen sich alle implementierten Netzwerkkomponenten von Filius finden. Enthalten sind Kabel zur Verbindung von Komponenten, Rechner und Notebooks zur Simulation von Clients und Servern, ein Switch zur Verbindung mehrerer Komponenten innerhalb eines Netzwerks, ein Vermittlungsrechner (bzw. Router) zur Verbindung von mehreren Netzwerken und ein Modem.



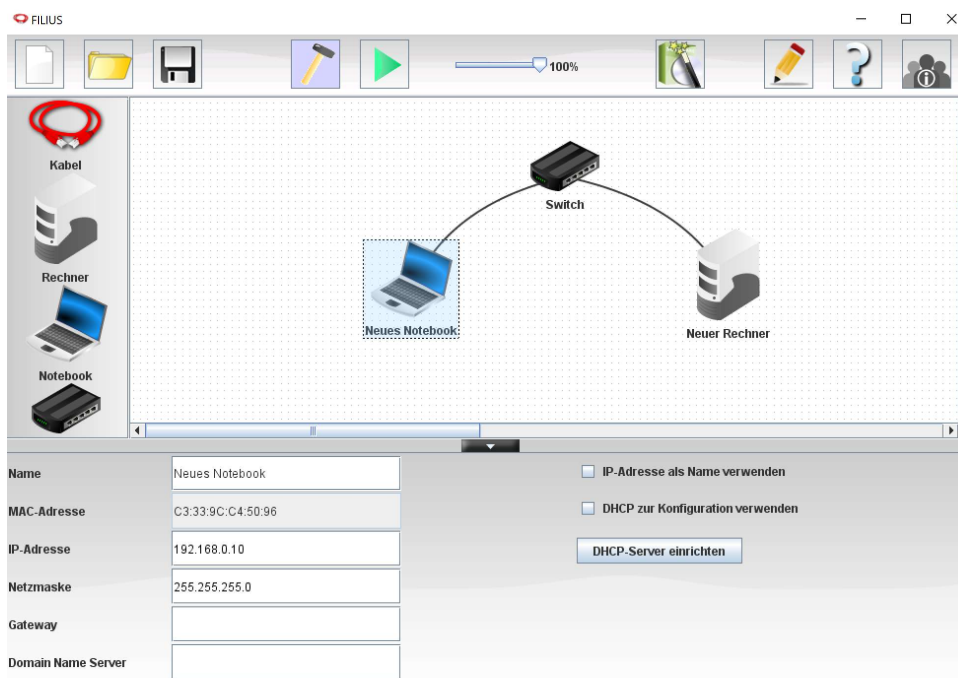
Am Anfang kann man sich die gewünschten Netzwerkkomponenten per „Drag & Drop“ auf den Arbeitsbereich ziehen. (mit der linken Maustaste)



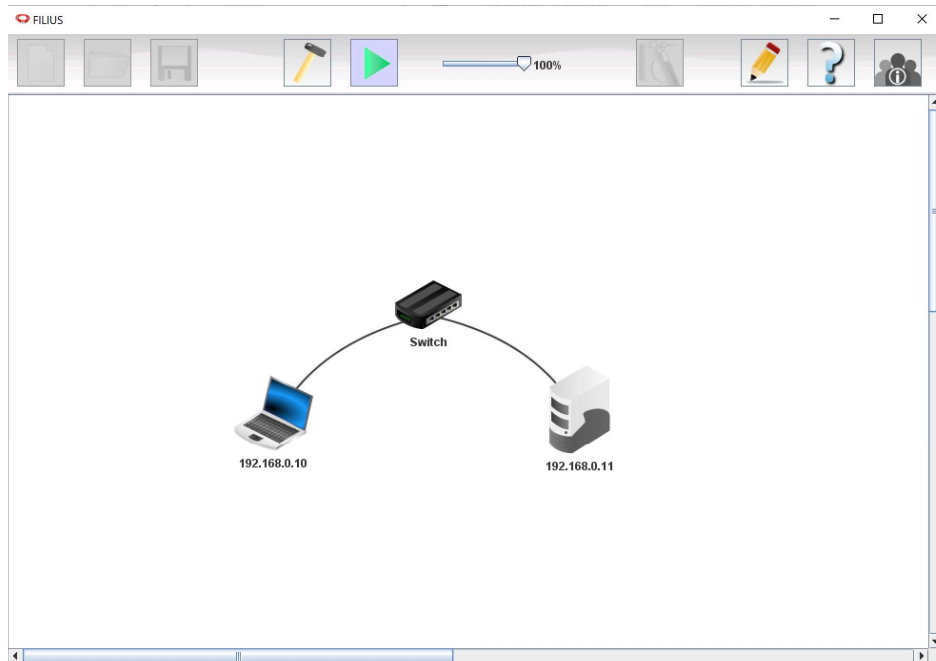
Im Anschluss daran verbindet man die zum Netzwerk gehörenden Komponenten miteinander. Man wählt das Kabel über die linke Maustaste an und kann es durch das betätigen der rechten Maustaste wieder aus der Auswahl entfernen.



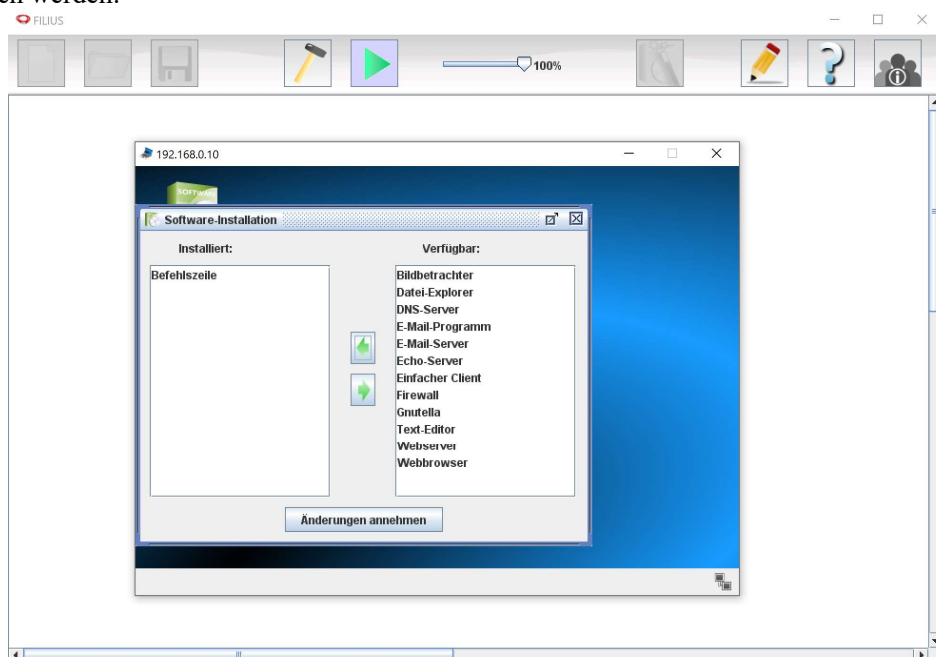
Wenn man alle notwendigen Verbindungen zwischen den einzelnen Geräten gezogen hat, kann man diese durch einen Doppelklick konfigurieren. Es öffnet sich im Folgenden ein Fenster, welches die spezifischen Einstellungsmöglichkeiten anzeigt.



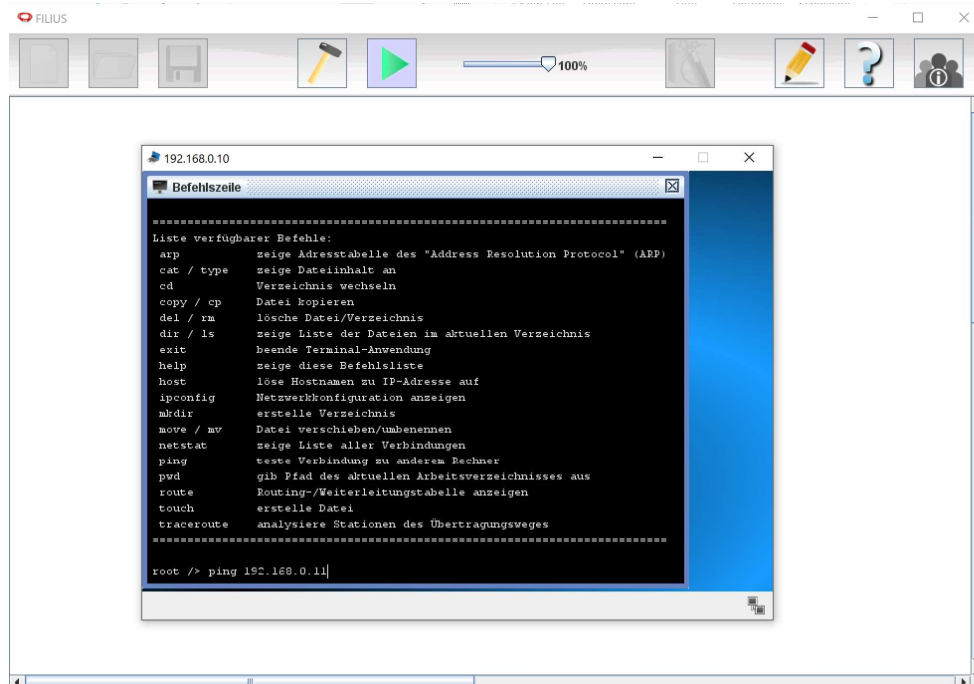
Zur besseren Analyse der Funktionalität des Netzwerkes empfehle ich die Einstellung: „IP-Adresse als Name verwenden“, da man so besser kontrollieren kann, dass jede IP-Adresse in einem Netzwerk eindeutig ist. Sind alle Einstellungen getroffen wechseln wir in den Aktionsmodus.



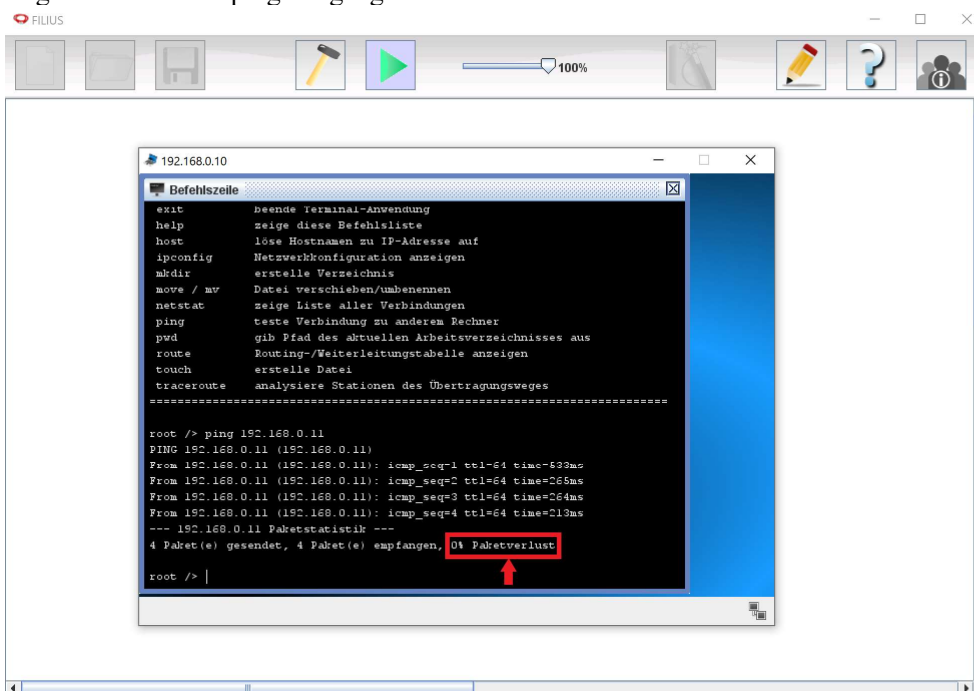
Jetzt können wir die Funktionalität des Netzwerks überprüfen. Durch einen Doppelklick auf das jeweilige Endgerät können wir ausgewählte Software installieren. Zur Installation muss die gewünschte Software über den Pfeil nach links verschoben werden.



Um zu testen ob das Netzwerk funktioniert, kann man jetzt mithilfe der Befehlszeile den anderen Rechner im Netzwerk „anpingen“. Der Befehl hierfür lautet: ping 192.168.0.11.



Anschließend bestätigen wir den Befehl mit ENTER. Wenn das Netzwerk funktionstüchtig ist, dürften wir keinen Paketverlust feststellen. Außerdem kann man erkennen, dass das Netzwerk funktionstüchtig ist, wenn die Kabelverbindungen während des ping-Vorganges aufleuchten.



Da der Paketverlust 0% beträgt, ist das vorhandene Netzwerk voll funktionsfähig. Das Netzwerk kann nun im Bearbeitungsmodus weiter erweitert werden.

## 7. Screencast



<https://1drv.ms/v/s!Ahmh7YYu0w5glUBI6FIOl-19xIBq?e=XdaOcP>

# Filius-Aufgaben

## **Aufgabe 1** (Simulation eines Netzwerkes)

Erstelle ein Computernetz aus zwei Laptops. Konfiguriere IP-Adressen und die Subnetzmasken so, dass die beiden Geräte miteinander kommunizieren können.

*Hinweis: Die Standardvorgabe bei der Erstellung eines Computers bzw. Laptops lautet: IP: 192.168.0.10 Netzmaske: 255.255.255.0*

*Aufgrund der Eindeutigkeit einer IP-Adresse kann dies natürlich nicht für alle Rechner so bleiben, deshalb solltest du die IP-Adresse editieren. Wir legen an dieser Stelle fest: Letzte Stelle 1 bis 9 steht für Serverrechner und 10 bis 50 für Clientrechner. Die Stelle(n) mit der 255 in der Netzmaske geben an, in welchen Netz sich der Host befindet und die Stelle(n) mit 0 geben an, wie viele Hosts im gleichen Netzwerk adressierbar sind.*

Prüfe nun die Kommunikationsfähigkeit des Netzwerkes. Wechsle dafür mit dem grünen Pfeil in das Simulationsmenü. Installiere anschließend auf beiden Geräten die sogenannte „Befehlszeile“ und teste dein Netzwerk mit den Befehlen ipconfig und ping.

*Hinweis: Stimmen alle Netzwerkeinstellungen? (Ipconfig verwenden) Wird das andere Gerät erreicht? (ping <ip-adresse> zum anderen Rechner)*

Erweitere dein Netzwerk schrittweise (erst 3 Clients, dann 5 und so weiter), indem du einen Switch verwendest. Nutze hierbei die Sterntopologie. Führe erneut ein Netzwerktest durch.

## **Aufgabe 2** (Peer-to-Peer als gleichberechtigte Kommunikation zwischen Rechnern)

Erstelle ein Netzwerk aus zwei Laptops mit einem Switch verbunden. Installiere auf beiden Rechnern Gnutella P2P und den Texteditor.

Lege auf jedem Host eine Textdatei im Ordner „peer2peer“ an. Nenne die die Textdateien „max.txt“ und „moritz.txt“.

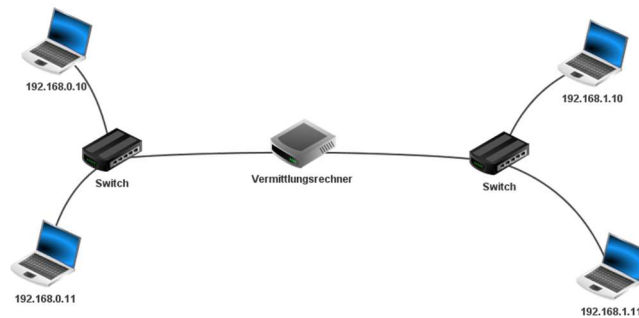
Starte auf beiden Geräten Gnutella. Lade mit einem Client den anderen Host ins Netzwerk ein, wodurch Dateien gegenseitig gesucht und heruntergeladen werden können.

## **Aufgabe 3** (Client-Server Prinzip)

Wiederhole selbstständig das Client-Server Prinzip. Nutze hierfür einen Laptop (Client) und einen Rechner (Server) mit einem Switch verbunden. Installiere auf den Echo-Server auf dem Rechner und den einfachen Client auf dem Laptop. Starte den Server unter Verwendung des Standard-Ports und starte ebenso den Echo-Client, um kommunizieren zu können. Können mehrere Clients mit einem Server verbunden sein? Kann ein Client mit mehreren Servern verbunden sein?

#### Aufgabe 4 (Verbinden mehrerer Netzwerke)

Um die Verbindung zwischen mehreren Netzwerken herstellen zu können benötigt man einen Vermittlungsrechner oder auch Router genannt. Jedes Netz hat jedoch seinen eigenen IP-Adressbereich und seine eigene Subnetzmaske, wodurch man einen Router benötigt, der über mehrere Netzwerkkarten verfügt. Jede Netzwerkkarte gehört dann zu einem der Netze, die verbunden werden sollen.



D:\Unik\15. Semester\E-Learning & Tools\Filius\Loesungen4.flr

Somit muss der Vermittlungsrechner entsprechend im Entwurfsmodus konfiguriert werden. Die IP-Adresse der Netzwerkkarte 1 muss aus dem IP-Adressbereich des ersten Netzes stammen, achte jedoch auf Eindeutigkeit. Außerdem muss die dazugehörige Subnetzmaske in die Netzwerkkarte 1 übertragen werden. Entsprechend muss die Netzwerkkarte 2 eingestellt werden.

Damit der Einbau des Vermittlungsrechners etwas bewirkt müssen die einzelnen Clients im Netzwerk bescheid wissen, dass ein Vermittlungsrechner existiert, der alle Dateien weiterleitet. Aus diesem Grund muss die IP-Adresse der jeweiligen Netzwerkkarte unter „Gateway“ auf jedem einzelnen Client eines übertragen werden.

Führe einen umfassenden Netzwerkttest durch, wie bei Aufgabe 1.

Richte pro Subnetzwerk einen Echo-Server und einen einfachen Client ein und überprüfe du den Server im anderen Subnetzwerk erreichen kannst.

#### Aufgabe 5 (DHCP-Server)

Ein „Dynamic Host Configuration Protocol“ Server ermöglicht die automatische Zuweisung von IP-Adressen in einem Netzwerk.

Öffne die Datei **aufgabe5.flr** mit Filius. Richte auf dem Rechner mit dem Namen DHCP-Server einen DHCP-Server ein. Überprüfe im Simulationsmodus, welche Anwendungen auf welchem Computer laufen sollen.

Entscheide, welche der Rechner sinnvollerweise mit DHCP konfiguriert werden können. Gibt bei allen anderen Rechnern die IP-Adresse händisch ein.

Teste das Netzwerk, indem du eine Nachricht über den einfachen Client an den Echo-Server sendest.

### **Aufgabe 6** (Internetdienst WWW)

Nutze das Netzwerk aus Aufgabe 5. Um den Internetdienst WWW benutzen zu können benötigt man einen Web-Server und einen Web-Browser. Finde heraus auf welchen Rechnern diese Anwendungen installiert sind.

Starte den Web-Server und einen Web-Browser. Gib in den Web-Browser die IP-Adresse des Web-Servers ein, um die Standard-Begrüßungsseite von Filius aufzurufen.

### **Aufgabe 7** (DNS-Server)

Im Internet wird der Datenaustausch über IP-Adressen realisiert. Da man sich diese aber sehr schlecht merken kann, entwickelte man das Domain Name System. Hierbei werden Namen für Rechner bestimmten IP-Adressen zugeordnet. Diese Zuordnungen werden vom DNS-Server verwaltet.

Verwende die Lösung aus Aufgabe 6. Der DNS-Server kann auf einem beliebigen Rechner installiert werden. Wie alle anderen Server auch, muss er explizit gestartet werden. Trage im Anschluss alle gewünschten Zuordnungen des DNS-Server ein.

Wechsel dann in den Entwurfsmodus und trage bei allen Rechnern des Netzwerks die IP-Rechnern die IP-Adresse des DNS-Servers ein.