


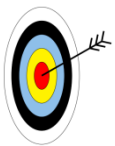


## Aufbau des Internets



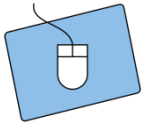
Während des gesamten Moduls geben euch die Arbeitsblätter Hinweise zur Umsetzung. Achtet dabei einfach auf die folgenden Symbole, die ...

- × euer Arbeiten strukturieren und Teilziele aufzeigen, 
- × euch Hilfen geben, Wichtiges, Schwieriges, etc. kennzeichnen und 
- × die Arbeitsaufträge und Aktionen beinhalten. 





Das Internet ist das weltweit größte Netzwerk. Es ist ein weltumspanndes Netzwerk, dadurch können Daten innerhalb von Sekunden aus Japan zu euch auf den Computer übertragen werden. An dieser Station werdet ihr den Aufbau des Internets kennen lernen und später auch simulieren.

### Lernvideo



Schaut euch zunächst das Lernvideo „Aufbau des Internets“ an. Achtet dabei besonders auf den Weg, den die Daten geschickt werden.

### Simulation mit Filius

Filius ist eine Software mit der man Netzwerke simulieren kann. Es gibt zwei Modi: Den Entwurfs- () und den Aktionsmodus (). Im Entwurfsmodus kann man die materiellen Komponente eines Netzwerkes simulieren, das heißt die Computer, Router und andere Netzwerkkomponenten miteinander verbinden. In dem Aktionsmodus kann man Programme auf den Computern installieren und so auch Daten hin und her schicken.

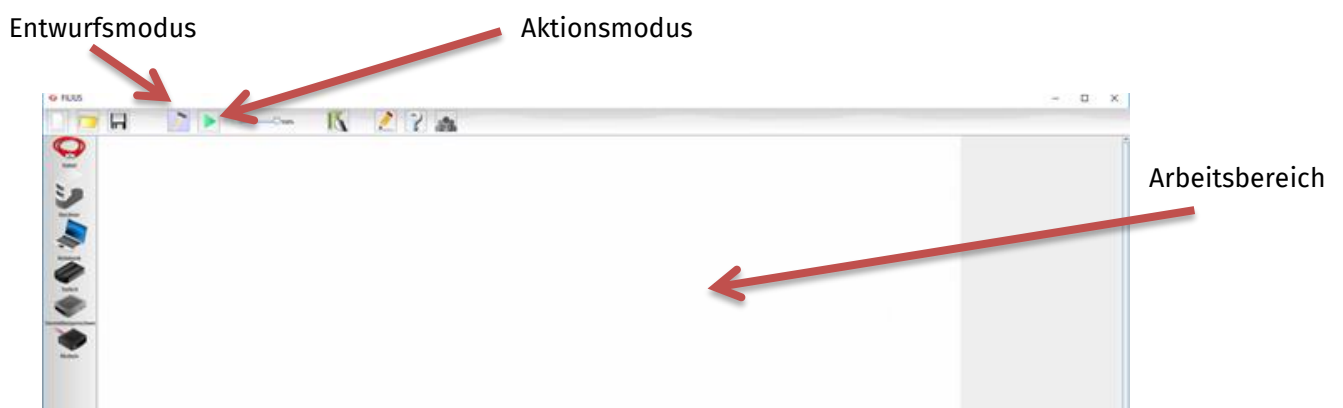
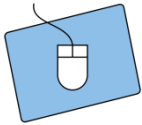



Abbildung 1: Startbildschirm der Software Filius

## Aufbau des Internets



Jetzt seid ihr dran. Startet die Software Filius. Zunächst baut ihr im Entwurfsmodus (  ) ein kleines Netzwerk auf. Dazu klickt ihr oben in der Menüseite auf den Hammer.

- a) Zieht zunächst einen Laptop aus der linken Menüleiste in den Arbeitsbereich. Mit einem Doppelklick auf den Laptop könnt ihr die Eigenschaften angeben. Ändert den Namen und die IP-Adresse.

Name	Rechner 0.10
MAC-Adresse	36:B6:47:B2:A4:65
IP-Adresse	192.168.0.10
Netzmaske	255.255.255.0
Gateway	
Domain Name Server	

Abbildung 2: Einrichtung eines Rechners

- b) Baut einen zweiten Laptop mit dem Namen „Rechner 0.11“ und der IP-Adresse 192.168.0.11“. Zieht anschließend ein Kabel zwischen den beiden Rechnern.

Prima! Ihr habt euer erstes kleines Netzwerk gebaut. Jetzt wird es Zeit, dass ihr das ausprobiert.



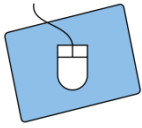
Wechselt oben in der Menüleiste auf den Aktionsmodus (  ).

- a) Installiert auf dem Rechner 0.10 eine Befehlszeile. Macht dafür einen Doppelklick auf den Rechner. In dem Fenster was sich öffnet, könnt ihr mit einem Doppelklick die Software-Installation öffnen. Wählt die Befehlszeile aus, und verschiebt sie mit Hilfe der Pfeile nach links. Mit Änderungen übernehmen installiert ihr die Befehlszeile.
- b) Öffnet die Befehlszeile und gebt den Befehl „ping 192.168.0.11“ ein. Mit dem Befehl ping wird getestet, ob eine Verbindung zu der angegebenen Adresse besteht.

Worauf verweist die Adresse 192.168.0.11?

Ihr solltet die Rückmeldung `4 Paket(e) gesendet, 4 Paket(e) empfangen, 0% Paketverlust` bekommen haben. Die Verbindung zwischen den beiden Computern ist also nicht gestört.

## Aufbau des Internets



Falls ihr die **Station Netzwerkprotokolle** schon bearbeitet habt, könnt ihr euch den Datenaustausch zwischen den Rechnern angucken. Klickt dazu mit rechts auf den Rechner 0.10 und wählt den Datenaustausch aus. Ihr seht in der Tabelle den Verlauf der gesendeten und empfangenen Pakete. Ihr seht, dass die ganze Kommunikation bis zur Vermittlungsschicht abläuft. Wenn ihr auf die einzelnen Einträge klickt, seht ihr mehr Informationen zu den darunterliegenden Schichten. Innerhalb der Vermittlungsschicht werden verschiedene Protokolle genutzt:

- × ARP: Das Address Resolution Protocol ermittelt die physikalische Adresse zu einer Netzwerkadresse
- × ICMP: Das Internet Control Message Protocol ist für den Austausch von Informations- und Fehlermeldungen zuständig. Durch den Befehl ping werden keine Daten übertragen, sondern nur Beispielpakete übertragen um zu testen, ob eine intakte Verbindung besteht. Es werden

Nun wollen wir einen Server in das Netzwerk integrieren, auf dem man z.B. Daten ablegen kann. Da an jeden Computer nur ein Kabel angeschlossen werden kann, benötigt man einen Switch. Das alte Kabel könnt ihr mit einem Rechtsklick auf das Kabel entfernen. Das neue Netzwerk soll wie folgt aussehen:

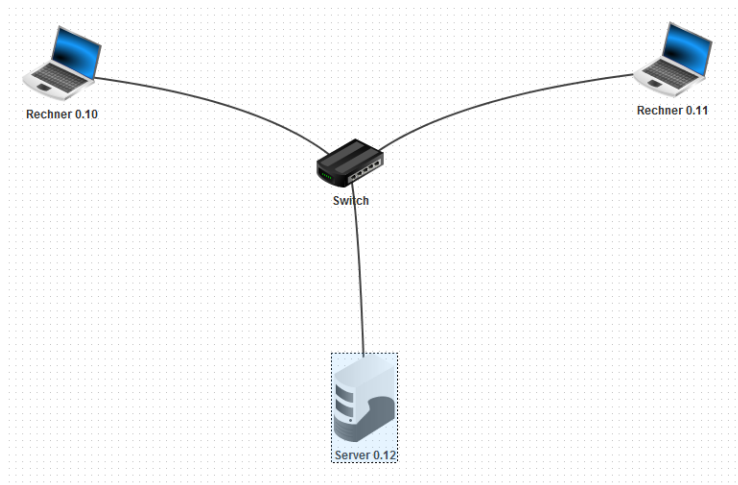


Abbildung 3: Netzwerk mit Server und Switch

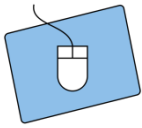


Nun seid ihr dran das Netzwerk nachzubauen. Wechselt zuerst in den Entwurfsmodus (  ). Legt dann den Server und den Switch an, löscht das alte Kabel und legt die Neuen. Der Server soll den Namen *Server 0.12* haben und die IP-Adresse *192.168.0.12*.

Welche Ausgabe erwartet ihr für den Befehl `ping 192.168.0.12` in der Befehlszeile des Rechner 0.10?

---

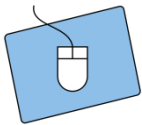
## Aufbau des Internets



Wechselt in den Aktionsmodus (▶) und gebt den Befehl `ping 192.168.0.12` in die Befehlszeile des Rechners 0.10 ein. Wie lautet die Ausgabe? Hattet ihr Recht?

-----

Bislang habt ihr euch ein isoliertes Netzwerk angeschaut. Das Internet ist allerdings ein Zusammenschluss vieler Netzwerke. Diese werden über Router, sogenannte Vermittlungsrechner miteinander verbunden. Daher müsst ihr eure Simulation wieder erweitern.



Erstellt ein zweites Netzwerk mit drei Rechnern, die über einen Switch miteinander verbunden sind. Ihr sollt die IP-Adressen 192.168.1.10 bis 192.168.1.12 vergeben. Euer Arbeitsbereich sollte dann so aussehen:

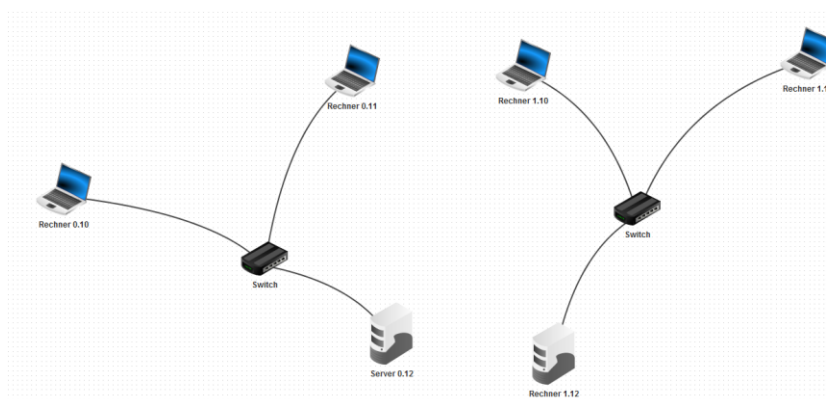
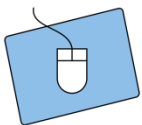


Abbildung 4: Zwei Netzwerke

So können noch keine Daten von Rechner 0.10 zum Rechner 1.11 übertragen werden. Auch könnte Rechner 1.12 keine Daten vom Server 0.12 abfragen. Die beiden Netzwerke müssen noch miteinander verbunden werden.



Zieht einen Vermittlungsrechner in den Arbeitsbereich. Es genügt, wenn er zwei Schnittstellen hat. Verbindet ihn mit den beiden Switches.

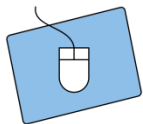
Was erwartet ihr für eine Ausgabe, wenn man in der Befehlszeile von Rechner 0.10 die Anfrage `ping 192.168.1.11` stellt?



Habt ihr Recht mit eurer Vermutung? Probiert es aus!

## Aufbau des Internets

Anscheinend ist die Zieladresse immer noch nicht erreichbar. Die Rechner wissen noch nicht, dass sie mit einem weiteren Netzwerk verbunden sind. Daher müsst ihr zunächst an den Rechnern der entsprechenden Netzwerke als Gateway die IP-Adresse der Netzwerkkarte des Vermittlungsrechners einstellen. Gateway heißt übersetzt Tor oder Zugang. Dort wird die IP-Adresse gespeichert, über die der Rechner die Außenwelt, also das Internet, erreichen kann.



Wechselt wieder in den Entwurfsmodus (🖱️). Mit einem Doppelklick auf den Vermittlungsrechner öffnet ihr dessen Eigenschaften. Wählt die erste Netzwerkkarte (der Reiter mit dem Kabelsymbol 🖱️) aus und setzt die IP-Adresse auf 192.168.0.1. Die IP-Adresse der zweiten Netzwerkkarte setzt ihr auf 192.168.1.1. Welche Netzwerkkarte für welches Netz zuständig ist, seht ihr an Hand der grünen Färbung der Kabel, wenn ihr eine der Karten ausgewählt habt.

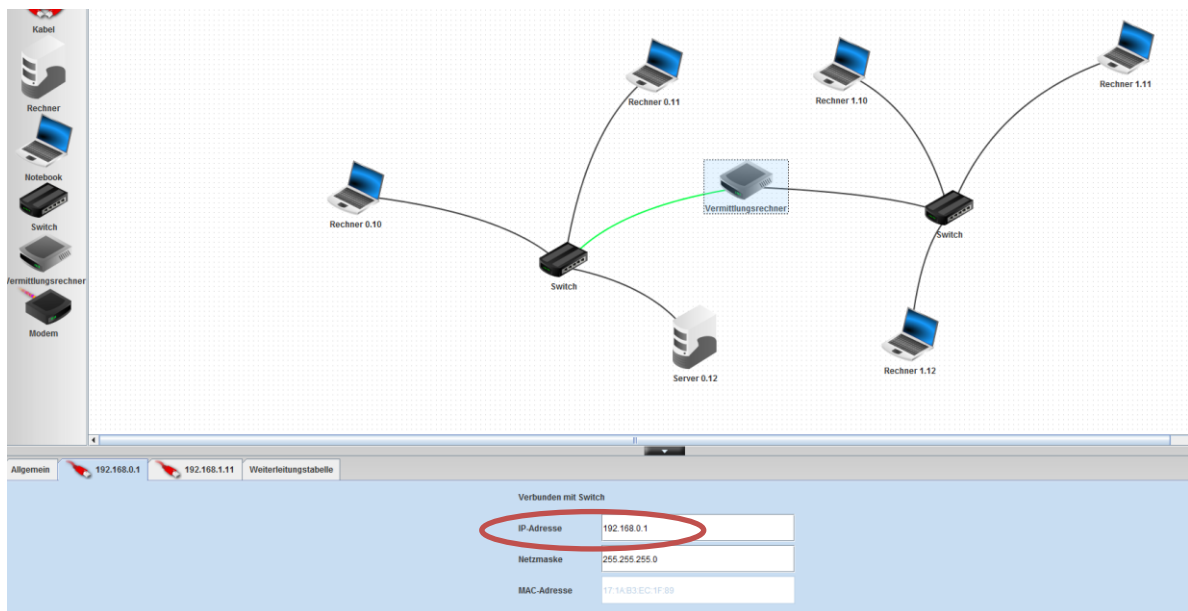


Abbildung 5: Einrichten der IP-Adresse der Netzwerkkarte des Verbindungsrechners

Mit einem Doppelklick auf den jeweiligen Rechner öffnen sich deren Eigenschaften, sodass ihr das Gateway angeben könnt.

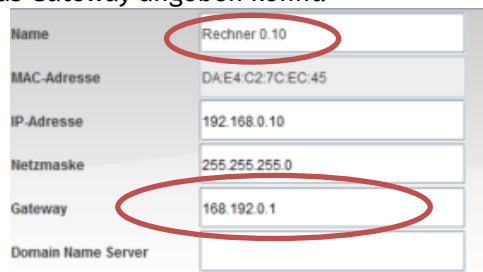
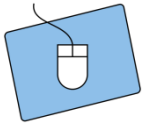


Abbildung 6: Einrichtung des Gateways an Rechner 0.10

Probiert anschließend erneut von der Befehlszeile des Rechners 0.10 den Rechner 1.11 zu erreichen. Was müsst ihr dafür in die Befehlszeile eingeben?

## Aufbau des Internets

Super! Ihr habt schon eine kleine Simulation des Internets zusammengebaut! Wirkliche Daten sind allerdings noch nicht geschickt worden. Dazu könnt ihr auf dem Server einen Echo-Server installieren. Wenn dann ein Rechner eine Anfrage an den Server stellt, schickt er die Anfrage genauso wieder zurück.



- Öffnet die Software-Installation des Server 0.12 und installiert den Echo-Server. Anschließend könnt ihr auf einem Rechner eurer Wahl den Einfachen Client installieren.
- Öffnet den Echo-Server auf dem Server 0.12 und klickt auf Starten. Der Server ist nun startbereit.
- Öffnet auf einem Rechner den Einfachen Client. Tragt dort die IP-Adresse des Servers ein und klickt auf Verbinden.
- Nun könnt ihr beliebige Nachrichten an den Server senden. Probiert aus, was

Ein möglicher Dialog zwischen dem Server und dem Client könnte so aussehen:

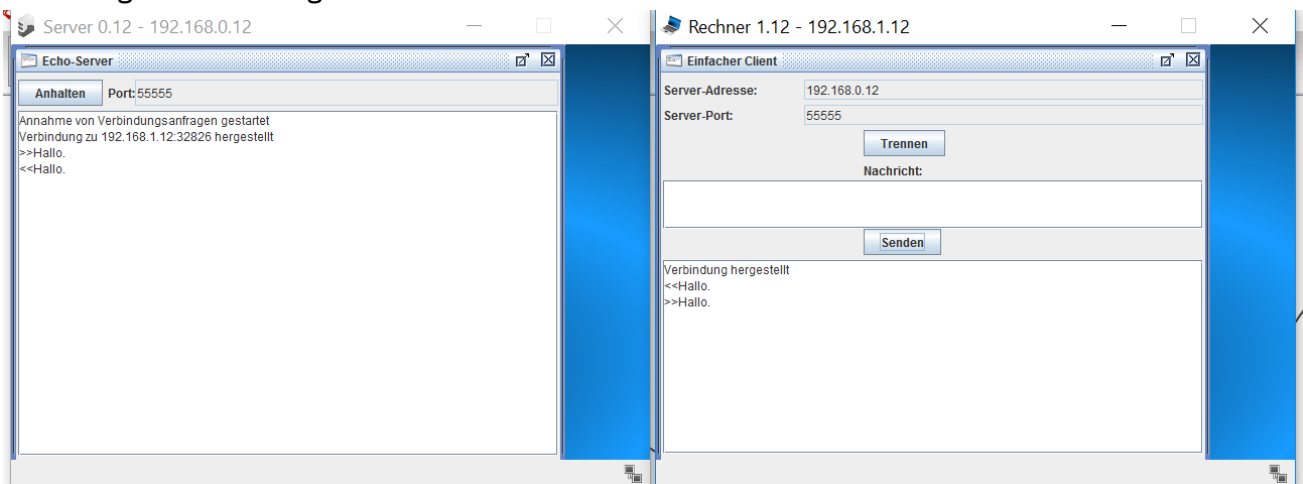
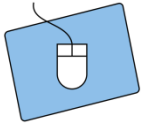


Abbildung 7: Dialog zwischen Server und Rechner

In der Simulation haben wir gerade einmal fünf Rechner und einen Server miteinander verbunden. Im Internet gibt es weltweit mehr als 1.100.000.000 Internetnutzer, also auch viel mehr Rechner. Dadurch wird alles viel unübersichtlicher, die Router behalten aber trotzdem den Überblick.

## Aufbau des Internets



Wie stellt ihr euch das Internet vor? Skizziert es in den Rahmen!



Falls ihr noch Zeit habt, könnt ihr euer Netzwerk noch erweitern mit einem weiteren Unternetzwerk, mehr Servern oder mehr Rechnern. Falls ihr ein weiteres Netzwerk an den Vermittlungsrechner anschließen müsst, müsst ihr diesen neu erstellen, da er nur zwei Schnittstellen hat.

Quellenverzeichnis:

**Abb. 1,2,3,4,5,6,7** – Quelle: Screenshots der FILIUS-Software (<http://www.lernsoftware-filius.de/>)

 angefertigt vom InfoSphere-Team