

Aufruf von Webseiten

Den Ablauf der Kommunikation beim Aufruf einer Webseite betrachten wir anhand der Simulation eines Netzwerks in der Simulationssoftware *Filius*. Das Programm bietet Ihnen zwei verschiedene Sichtweisen auf ein Netzwerk. Das Hammer-Symbol führt in den *Entwurfsmodus*. Hier können Sie die einzelnen Geräte konfigurieren und ein Netzwerk aufbauen bzw. die technischen Einstellungen der Geräte erkunden. Der grüne Pfeil führt in den *Aktionsmodus*. In diesem können Sie verschiedene Programme z. B. einen Webbrowser auf einem der Rechner installieren und öffnen, um Dienste eines anderen Rechners in Anspruch zu nehmen und so den Nachrichtenverkehr zu simulieren.

Aufgabe 1: Öffnen Sie die Datei *BeispielNetzwerk.fls* in Filius. Hier finden Sie eine Simulation eines vereinfachten Ausschnitts des Internets. Lassen Sie die Datei auch für die folgenden Aufgaben geöffnet. Verwenden Sie für diese Aufgabe den Entwurfsmodus (Hammersymbol).

- a) Vergleichen Sie das Netzwerk in Filius mit dem Modell des Internets aus Abbildung 1, das Sie bereits kennengelernt haben. Beschreiben Sie, aus welchen Komponenten das Netzwerk besteht, das in Filius erstellt wurde. Zu welchen Komponenten können Sie bereits angeben, welche Aufgabe sie übernehmen?

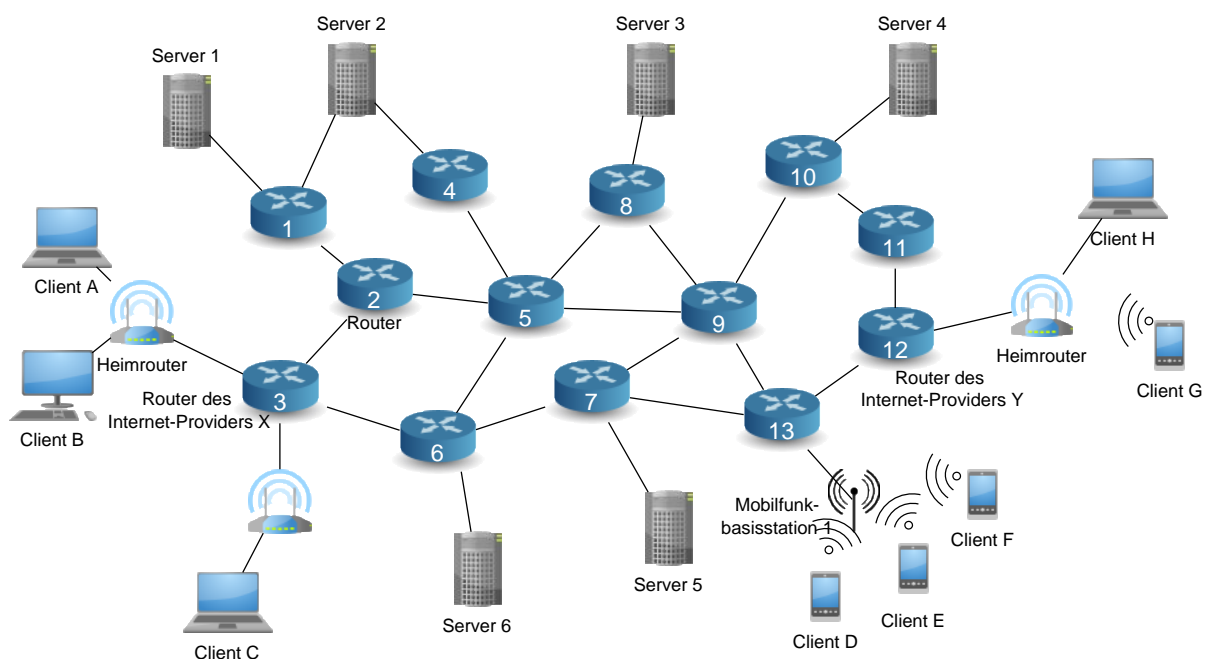


Abbildung 1: Modell des Internets

- b) Welche Rechner befinden sich in der Simulation in Filius jeweils im gleichen lokalen Netzwerk?

Aufgabe 2: Wechseln Sie für die Aufgabe in den Aktionsmodus (grüner Pfeil). Klicken Sie auf den Client-Rechner mit der IP 192.168.2.10. Öffnen Sie den Webbrowser und geben Sie in die Adresszeile die IP-Adresse des Webserver 10.4.2.2 ein. Klicken Sie auf „Start“ und beschreiben Sie, was passiert.

Vermutlich kennen Sie von kaum einer Webseite die IP-Adresse und diese Zahlen lassen sich auch nur schwer merken. In die Adresszeile eines Browsers geben wir stattdessen normalerweise die Textadresse, die **Domain**, einer Webseite ein, z. B. www.google.de oder www.uni-goettingen.de. Die Router können mit diesen Domain-Namen allerdings nichts anfangen. Der Client-Rechner, auf dem die Domain eingegeben wurde, muss daher zunächst eine Anfrage an einen **DNS-Server** stellen. DNS steht für **Domain Name System**. DNS-Server verfügen über ein Verzeichnis, welche IP-Adresse zu welcher Domain gehört. Da ein einzelner DNS-Server nicht jede Domain speichern kann, verfügt er für unbekannte Domains zumindest über die IP-Adresse eines anderen DNS-Servers, bei dem er nachfragen kann. Hat der DNS-Server die IP-Adresse zu der Domain bestimmt, schickt er die Antwort zurück an den Client. Mithilfe der IP-Adresse des Webserver kann der Client seine Anfrage für die Webseite nun an den passenden Webserver adressieren.

Aufgabe 3: Wechseln Sie für diese Aufgabe in den Aktionsmodus (grüner Pfeil). Stellen Sie die Geschwindigkeit für die Simulation auf eine niedrige Geschwindigkeit z. B. 30%.

- Geben Sie in die Adresszeile des Browsers auf dem Client-Rechner mit der IP 192.168.2.10 die Domain www.inf-si.de ein. Beobachten Sie genau, wie die Kommunikation zwischen den einzelnen Rechnern abläuft.
- Zeichnen Sie in Abbildung 2 die Kommunikationswege ein, die beim Aufruf der Webseite genommen werden. Verwenden Sie grün für Nachrichten, die zwischen Client und DNS-Server ausgetauscht werden und rot für Nachrichten, die zwischen Client und Webserver ausgetauscht werden.
- Öffnen Sie die DNS-Server Anwendung auf dem DNS-Server. Welche IP-Adresse ist der Domain www.inf-si.de zugeordnet?
- Abbildung 3 zeigt einen Ausschnitt einer Nachricht eines Clients an einen Webserver. Es ist sowohl die IP-Adresse des Empfängers (Ziel) als auch des Absenders (Quelle) angegeben. Begründen Sie, dass eine Nachricht immer beide Adressen enthalten muss.
- Zwischen Client und Webserver werden mehrfach Nachrichten ausgetauscht. Stellen Sie eine Vermutung auf, woran das liegen könnte.

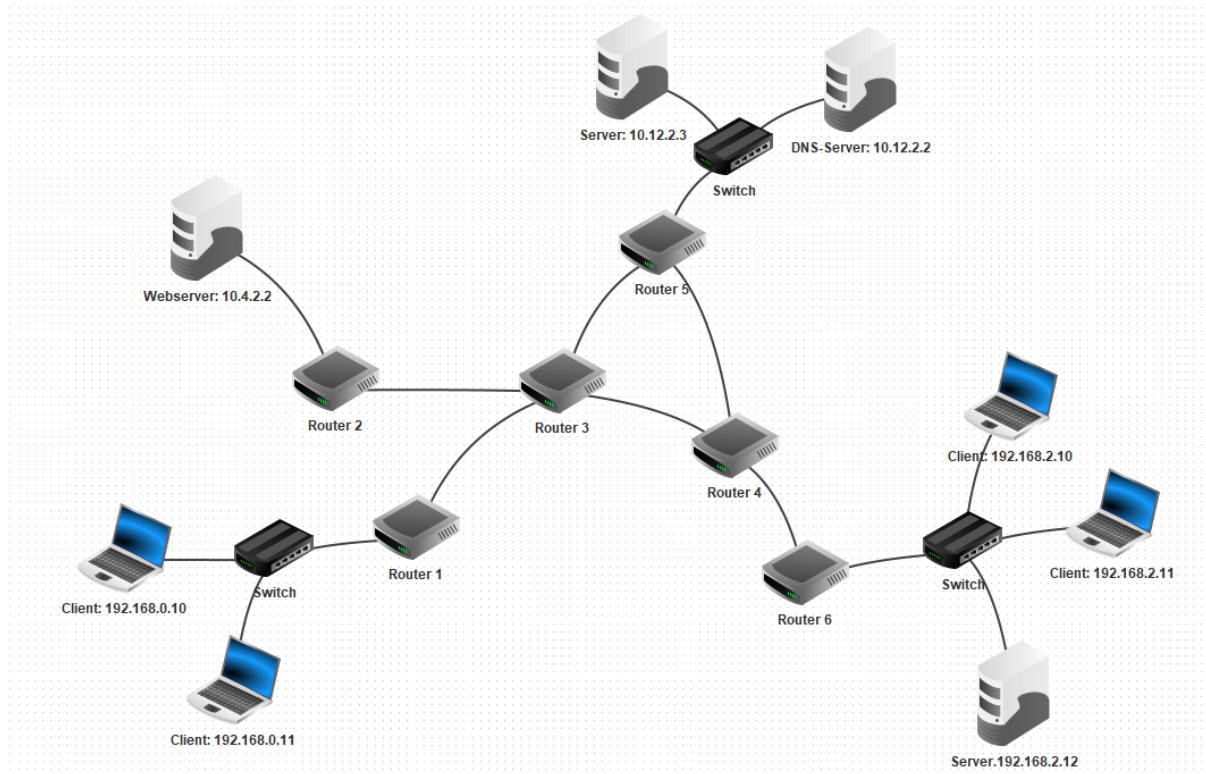


Abbildung 2: vereinfachte Simulation eines Ausschnitts des Internets (Um Kollisionen mit existierenden Servern bzw. IP-Adressen zu vermeiden, wurden hier ausschließlich private IP-Adressen verwendet.)

```
Nr.: 42 / Zeit: 14:17:30.832
- Netzzugang
  - Quelle: 67:87:D0:A7:1D:96
  - Ziel: D9:E8:51:98:95:E3
  - Bemerkungen / Details: 0x800
- Vermittlung
  - Quelle: 192.168.2.10
  - Ziel: 10.4.2.2
  - Protokoll: IP
  - Bemerkungen / Details: Protokoll: 6, TTL: 64
- Transport
  - Quelle: 58850
  - Ziel: 80
  - Protokoll: TCP
  - Bemerkungen / Details: SEQ: 45,000,001
- Anwendung
  - Protokoll: HTTP
  - Bemerkungen / Details (35 Bytes):
    - GET / HTTP/1.1
    - Host: www.inf-si.de
```

Abbildung 3: Ausschnitt aus der Nachricht vom Client an den Webserver

Aufgabe 4 (Für Interessierte):

- Untersuchen Sie im Aktionsmodus die Einstellungen, die auf dem Webserver und dem DNS-Server vorgenommen wurden, damit die Webseite aufgerufen werden kann.
- Richten Sie auf dem Rechner mit der IP-Adresse 10.12.2.3 einen Webserver und eine Webseite ein.
- Ergänzen Sie die Einträge auf dem DNS-Server so, dass die Webseite z. B. unter der Domain www.filius.de erreichbar ist.

Aufgabe 5: Zeichnen Sie den Nachrichtenaustausch beim Aufruf der Webseite www.uni-goettingen.de mit der IP-Adresse 134.76.18.234 in das Sequenzdiagramm in Abbildung 4 ein.

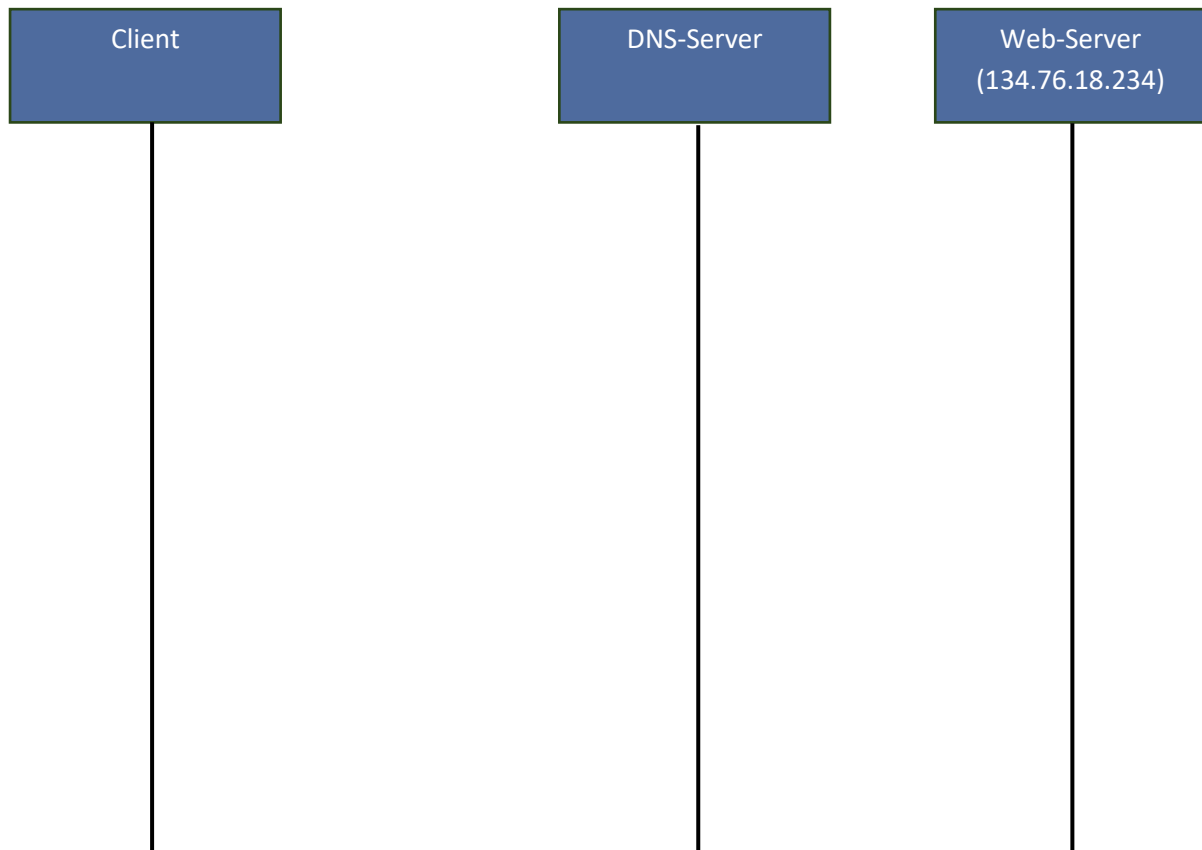


Abbildung 4: Sequenzdiagramm zu Aufgabe 5

Aufgabe 6:

- a) Das Internet kann nicht nur auf der Ebene der Router und Verbindungen als dezentral bezeichnet werden, sondern auch auf der Ebene der Clients und Server. Erläutern Sie.
- b) Diskutieren Sie, welche Vor- und Nachteile sich aus der dezentralen Struktur auf dieser Ebene ergeben.

Aufgabe 7:

- a) Auf vielen Webseiten muss man sich mit einem Benutzernamen und einem Passwort anmelden, bevor man auf bestimmte Dienste zugreifen kann. Diese Daten müssen vom Client-Rechner an den entsprechenden Webserver geschickt werden. Überlegen Sie, welche Probleme hierbei durch die Struktur des Internets entstehen können.
- b) Filius verwendet zum Aufruf von Webseiten das http-Protokoll. Die meisten Webseiten, die im Internet aufgerufen werden können, verwenden inzwischen das https-Protokoll. Bei diesen Webseiten wird im Browser vor der Adresse ein kleines Schloss angezeigt (s. Abbildung 5). Klicken Sie das Schlosssymbol im Browser an und finden Sie heraus, wofür es steht.

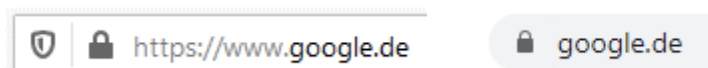


Abbildung 5: Beispiele für das Schlosssymbol vor der Adresse in den Browsern Mozilla Firefox bzw. Google Chrome

Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](#). Von der Lizenz ausgenommen ist das InfSII-Logo.

Abbildungsnachweise:

Abbildung 1 wurde von der Autorin mit dem yED Graph Editor (<https://www.yworks.com/products/yed>) erstellt und um das WLAN-Symbol aus den Microsoft Word Piktogrammen ergänzt.

Abbildung 2 und 3 sind Screenshots der Lernsoftware FILIUS. FILIUS wurde im Rahmen einer studentischen Projektgruppe an der Universität Siegen entwickelt. (2006-2007) Version 1.13.1 vom 12.12.2021. <https://www.lernsoftware-filius.de/Startseite>

Abbildung 5 enthält Screenshots der Browser Mozilla Firefox bzw. Google Chrome.