

# Informatik-Doppelstunde: Abruf einer Webseite und Internetaufbau

Lehrender:	NN
Mentor:	NN
Ort:	NN
Datum:	16.03.2007
Zeit:	7.45 – 9.20 Uhr
Reihenthema:	Anwendungen und Funktionsweise des Internets
Stundenthema:	Abruf einer Webseite im Internet und Internetaufbau

## 1 Betroffene Entscheidungen

### 1.1 Thematischer Zusammenhang

In der ersten Woche sollen folgende Lernziele thematisiert werden:

Die Schülerinnen und Schüler

- S1 verstehen das Client-Server-Prinzip.
- S2 verstehen was ein Protokoll in Zusammenhang der Rechner-Rechner-Interaktion ist.
- S3 verstehen den Aufbau des Internets.

### 1.2 Ziele der Doppelstunde

In der vorangegangenen Stunde wurde das Client-Server-Prinzip betrachtet. Dabei wurde herausgestellt, was ein Server und was ein Client ist und wie diese über eine logische Verbindung interagieren. Darauf aufbauend geht es in dieser Stunde darum, ein Protokoll als Spezifikation von Regeln zur Interaktion zu verstehen. Das Thema soll am Beispiel der Internetanwendung WWW betrachtet werden. Zur Formalisierung der Abläufe, die durch ein Protokoll beschrieben werden, wird das Interaktionsdiagramm verwendet.

Die Teillernziele für die erste Stunde sind daher folgende:

Die Schülerinnen und Schüler

- L1 können den Begriff Protokoll am Beispiel des Hypertext Transfer Protocol erklären.
- L2 können den Ablauf zum Abruf einer Webseite mit einem Interaktionsdiagramm modellieren.

Nach diesen Themen, die auch im lokalen Rechnernetz anwendbar sind, soll explizit die Erweiterung zu den besonderen Eigenschaften des Internets stattfinden. Dieses Thema soll durch die Darstellung der physischen Struktur des Internets auf das Thema der darauf folgenden Woche vorbereiten. In den darauf folgenden Stunden soll es dann um die Internetadressierung gehen. Dann wird mit der IP-Adressierung noch einmal der Aufbau des Internets aufgegriffen. Mit der logischen Struktur, die durch die DNS-Namensräume gebildet werden, geht es dann einen Schritt darüber hinaus. Hier soll der Aufbau des Internets aus mehreren Rechnernetzen verdeutlicht werden. Dabei spielen die Internet Service Provider (ISP) eine zentrale Rolle für die Verbindung dieser Rechnernetze. In der zweiten Stunde geht es daher um folgende Teillernziele:

Die Schülerinnen und Schüler

L3 können den Übertragungsweg von Daten im Internet bestimmen.

L4 können den hierarchischen Aufbau des Internets aus mehreren Netzen erklären.

### **1.3 Hausaufgaben**

Die Hausaufgabe besteht daraus, ein Interaktionsdiagramm zu erstellen, in dem mehrere Objekte vorhanden sind. Ein Client ruft zunächst eine Webseite von einem Webserver ab. In dieser Datei sind Verweise auf Grafiken vorhanden, die sowohl auf dem gleichen, wie auch auf anderen Webservern gespeichert sind.

## 1.4 Geplanter Unterrichtsverlauf

Zeit	Dauer	Phase	Teilziel	Inhalt	Methode	Medien
<b>1. Stunde</b>						
7.45	10'			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung der Vorgehensweise <b>in Analogie zum Telefongespräch (TB1b)</b>:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Welche Rollen gibt es?</li> <li>2. Was müssen die einzelnen Rollen tun?</li> <li>3. Welche Befehle müssen dazu eingegeben werden?</li> </ol> </li> <li>- Erklärung zur Eingabeaufforderung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Programmstart von Eingabeaufforderung</li> <li>o Ordnerstruktur, die im Prompt dargestellt wird</li> </ul> </li> <li>- Herstellung der Verbindung und Datenübertragung wird durch Lernende demonstriert</li> </ul>	DE	TA, CP
7.55	5'	Zielorientierung		<ul style="list-style-type: none"> <li>- heutiges Thema: World Wide Web – Ein Blick hinter die Kulissen</li> <li>- Vorgang zum Abruf einer Webseite (was der Webbrowser „macht“)</li> <li>- Zeigen einer Webseite ohne Grafiken: wie kann man das erklären? (SC1)</li> </ul>	LV	CP
8.00	10'	Erarbeitung	L1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anknüpfung an Wissen aus der vorherigen Unterrichtsstunde zum Client-Server-Prinzip und zur logischen Verbindung und Abfrage der Hausaufgabe</li> <li>- gemeinsam Erstellung eines Interaktionsdiagramms zu Alltagsbeispiel (z.B. Telefonauskunft)</li> </ul>	UG	TA

8.10	20'			<ul style="list-style-type: none"> <li>- erhalten eine Liste mit HTTP-Kommandos</li> <li>- Erstellung eines Interaktionsdiagramms zum Webseitenabruf in Gruppen (AB2, Aufgabe 1, 10')</li> </ul> Raumwechsel <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung: Abruf einer Webseite mit HTTP (AB2, Aufgabe 2, 10')</li> </ul>	GA	AB, CO
------	-----	--	--	--	----	--------

2. Stunde						
8.35	5'		L2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ablauf der Durchführung mit einem Interaktionsdiagramm festhalten</li> </ul>	GA	AB
8.40	10'	Ergebnissicherung		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorführung durch eine Schülerin/einen Schüler: Webseitenabruf</li> <li>- Präsentation eines Interaktionsdiagramms</li> </ul> Raumwechsel	SV	CP, OHP
8.50	10'	Zielorientierung		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlermeldung eines Webbrowsers: „Konnte Verbindung zum Server nicht herstellen“ → mögliche Fehlerursache beim „Internet“? (SC2) → „Was ist das Internet?“</li> <li>- Demonstration von Traceroute zunächst mit einer graphischen Darstellung und daran anschließend mit der textuellen Darstellung (SC4)</li> </ul>	LV	CP
9.00	5'	Erarbeitung	L4	An der Tafel wird eine Grafik besprochen, in der die Hierarchie von Service-Providern dargestellt wird (FO2, FO3). Impuls: Analogie Straßennetz	UG	CP
9.05	20'		L3, L4	Vergleich Internet mit einem Straßennetz (AB enthält Beschreibungen der Begriffe Vermittlungsrechner/Router, lokale ISPs, regionale ISPs, NSPs) (AB3, Aufgabe 1): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterscheidung von Autobahnen, Kraftfahrstraßen, Landstraßen</li> <li>- Verkehrsknoten / Kreuzung</li> <li>- alternative Verbindungen im Fall eines Staus, einer Straßensperrung o.ä.</li> </ul>	GA	AB

		Raumwechsel	GA	AB, CO
		- Durchführen des Traceroute Experiments (AB3, Aufgabe 2)	SE	
		- Graph wird aus den Ergebnissen der Gruppen erstellt		

**Methoden:**

DE: Demonstrationsexperiment

EA: Einzelarbeit

GA: Gruppenarbeit

LV: Lehrervortrag

SE: Schülerexperiment

SV: Schülervortrag

UG: Unterrichtsgespräch

**Medien:**

AB: Arbeitsblatt

CO: Computer

CP: Computerprojektion

FO: Folien

OHP: Overhead-Projektor

TA: Tafel

TB: Tafelbild

## 2 Begründung zentraler didaktischer Entscheidungen

### 2.1 Lerngruppe

Der Kurs besteht aus 3 Schülerinnen und 21 Schülern. In diesem Schuljahr hat der Informatikkurs begonnen. Bisher wurde objektorientierte Programmierung mit Java und dem Konzept zu „Stiften und Mäusen“ und BlueJ im Unterricht behandelt. Dazu wurden bereits Klassendiagramme mit verschiedenen Beziehungen behandelt. Außerdem wurde eine Unterrichtsreihe zum Thema endliche Automaten durchgeführt. In einer Stunde wurden zudem Kenntnisse zum Binärsystem wiederholt.

### 2.2 Begründung der Inhalte

Der Zugang zum World Wide Web (WWW) über aktuelle Browser ist den Schülerinnen und Schülern gut bekannt. Die grafische Benutzungsoberfläche des Webbrowsers verbirgt jedoch, welche Daten an einen Server geschickt werden, welche Daten ein Server zurücksendet und an welcher Stelle möglicherweise Anweisungen unbemerkt ausgeführt werden, die ein System kompromittieren können. Nachdem zuvor das Client-Server-Prinzip behandelt wurde, soll es darum gehen, wie die Interaktion über eine logische Verbindung durch Protokolle geregelt wird. Das Hypertext Transfer Protocol (HTTP) hat für den Einstieg in dieses Thema zudem den Vorteil, dass es textbasiert ist und lediglich eine überschaubare Anzahl von Kommandos umfasst.

Der Aufbau des Internets aus Vermittlungsrechnern und Datennetzen auf verschiedenen Ebenen einer Hierarchie ist notwendig, um die besondere Eigenschaft des Internets zu verstehen: Das Internet besteht aus einer Verbindung von vielen Rechnernetzen. Das Wissen um den Aufbau des Internets ist zudem Voraussetzung für die folgenden Inhalte, beispielsweise für ein Verständnis des Aufbaus von IP-Adressen.

### 2.3 Begründung des Lernweges

Zur Motivation und Zielorientierung wird eine Webseite gezeigt, auf der keine Bilder dargestellt werden. Damit ist die Frage verbunden, wie eine Seite von einem beliebigen Server am eigenen Rechner dargestellt werden kann und wie der Ablauf zum Abruf der Daten aussieht bzw. was passiert, wenn ein Uniform Resource Locator (URL) im Webbrowser eingegeben wird. Aus der vorhergehenden Stunde kennen die Schülerinnen und Schüler bereits das Programm Netcat zur Herstellung einer logischen Verbindung zu einem Server. Mit diesem Vorwissen wird ein Alltagsbeispiel zur Interaktion mit einem Interaktionsdiagramm modelliert. Daran anschließend werden Hypothesen formuliert, wie der Ablauf zur Abfrage einer Webseite mit Grafiken aussieht, z. B.:

- Zum Abruf einer Webseite wird lediglich eine Verbindung aufgebaut. Die Daten werden dann automatisch übertragen. Bei der Übertragung der Grafiken ist aber ein Fehler aufgetreten.
- Es wird eine Anfrage an den Server gestellt. Der Server sendet alle verfügbaren Daten, die zur Darstellung der Seite notwendig sind, zurück. Die Dateien mit den Bildern sind einfach nicht vorhanden.
- Die Datenabfrage besteht aus mehreren Schritten. Für den Text und jedes weitere Objekt müssen eigene Anfragen an den Server gestellt werden.

In Analogie zu einem Gespräch mit der Telefonauskunft, wird das Hypertext Transfer Protocol zum Abruf einer Webseite erklärt. Untersucht werden muss:

1. Wie sieht eine Anfrage an einen Webserver aus?

Gestaltung: S. Freischlad, T. Gerding

## 2. Welche Daten werden vom Webserver übermittelt?

Zur Untersuchung der Hypothesen anhand dieser Fragestellungen rufen die Schülerinnen und Schüler eine Webseite mit dem HTTP-Kommando GET ab, speichern die Daten in einer Textdatei, bearbeiten diese im Texteditor, indem sie den Protokoll-Kopfteil löschen und sehen sich das Ergebnis mit dem Webbrowser an. Mit den gemachten Beobachtungen können die ersten zwei Hypothesen ausgeschlossen werden. Zur Darstellung des kompletten Ablaufs wird ein Interaktionsdiagramm erstellt.

Besonders leistungsstarke Lernende können mit Netcat einen eigenen Webserver simulieren, indem sie eine zuvor gespeicherte HTTP-Antwort in einen geöffneten Serversocket umleiten. Mit ihrem Browser können sie dann eine Verbindung zu ihrem eigenen Server herstellen. Die zuvor gespeicherte Abfrage wird dann angezeigt.

In der zweiten Stunde wird der Aufbau des Internets anhand der Analogie zum Straßennetz betrachtet. Zu Beginn wird an einer Fehlermeldung von einem Webbrowser beim Abruf einer Webseite überlegt, welche Ursachen das haben könnte. Zunächst können nur Vermutungen geäußert werden. Ergebnis der Stunde soll sein, dass die Schülerinnen und Schüler die Schwachstellen beim Internet, nämlich die physische Verbindung bis zum ISP und die letzte Verbindung zum Server bzw. der Server selbst, erkennen. Im Laufe der Stunde wird dieses Verständnis dadurch erreicht, dass die Lernenden die Redundanz des Internets verstehen. Anhand einer Analogie zum Straßennetz wird der Aufbau des Internets thematisiert. Dabei werden Autobahnen, Kraftfahrstraßen und Landstraßen unterschieden. Im Unterrichtsgespräch wird dann eine Tabelle mit Analogien erstellt. Um die Struktur durch die Lernenden erkunden zu lassen, wird Traceroute verwendet. In Gruppen werden Verbindungen zwischen verschiedenen Webservern bestimmt, die ein Online-Traceroute anbieten. Aus den zusammengetragenen Ergebnissen wird in den Gruppen ein Graph erstellt, in dem gemeinsame Knoten bestimmt werden. Abschließend wird mit einer Grafik die Struktur mit den Begriffen lokaler ISP, nationaler ISP und internationaler ISP an der Tafel erstellt.

## 3 Literatur

[Jonietz, 2003] Jonietz, D.: Protokolle. Erprobung eines forschenden Zugang zur Entwicklung von Erklärungsmodellen für Kommunikation in Rechnernetzen in einem Grundkurs Informatik der Jahrgangsstufe 13 eines Gymnasiums. Staatliches Studienseminar für das Lehramt an Gymnasien Kaiserslautern, 2003,  
URL: <http://ddi.in.tum.de/INFOS2003/Wettbewerb/1-Jonietz.zip> (05.01.2007).

[Kurose/Ross, 2002] Kurose, J. F.; Ross, K. W.: Computernetze. Pearson Studium, München, 2002, S. 21-24, 26-28, 71-74, 89-94, 99-110.