

Informatik-Doppelstunde: Internetschichtenmodell

Lehrender:	NN
Mentor:	NN
Ort:	NN
Datum:	04.05.2007
Zeit:	7.45 – 9.20 Uhr
Reihenthema:	Anwendungen und Funktionsweise des Internets
Stundenthema:	Internetschichtenmodell

1 Getroffene Entscheidungen

1.1 Thematischer Zusammenhang

Die Schülerinnen und Schüler

- S1 verstehen, wie Daten im Internet übertragen werden.
- S2 verstehen die Strukturierung verschiedener Protokolle und deren Zusammenwirken.
- S3 verstehen Dienste und Prinzipien einer logischen Verbindung (Transportschicht).

1.2 Ziele der Doppelstunde

Die Schülerinnen und Schüler

- L1 unterscheiden leitungsvermittelnde und paketvermittelnde Netzwerke.
- L2 können den Aufbau eines IP-Datagramms erklären.
- L3 können die Internet-Architektur mit den vier Schichten des TCP/IP-Referenzmodells beschreiben.
- L4 können den Schichten einzelne Dienste zuordnen.

1.3 Hausaufgabe

1.4 Geplanter Unterrichtsverlauf

Zeit	Dauer	Phase	Teilziel	Inhalt	Methode	Medien
1. Stunde						
7.45	5'	Zielorientierung		Datenaustausch im Internet mit Verbindung zwischen zwei Programmen → Wie viele Verbindungen können von Programmen auf einem Rechner gleichzeitig existieren? → Herunterladen von 5 großen Dateien gleichzeitig demonstrieren → Wie ist das möglich?	DE	CP
7.50	10'	Erarbeitung	L1, L2	Analogie zwischen Leitungsvermittlung/Paketvermittlung und Fahrradkurier/Paketversand: Ressourcen werden beim Fahrradkurierdienst reserviert Kurier hat nur einen Start- und Endpunkt → schlechte Ausnutzung der Kapazitäten; Paketversand stellt beliebig viele Zugangspunkte zur Verfügung und nutzt Transportkapazität voll aus. Kurier bekommt einen Auftrag: Transport nach A; beim Paketversand erhält jedes Paket eine Aufschrift mit Zielort → wer Paket transportiert ist egal; auch Übergabepunkte sind möglich; jede beteiligte Person kann Zieladresse der Aufschrift entnehmen	UG	
8.00	10'		L1	Grafik zu Vermittlungsrechner zeigen Aufgabe zu Weiterleitungstabellen	EA	AB, CP
8.10	10'			Besprechung der Aufgabe Erklärung Aufbau Datagramm mit Gesamtlänge, Identifikation, Quell- und Zieladresse	UG	FO, CP

8.20	5'		L2	Aufgabe zu IP-Datagrammen (Größe, Kopfteil): <ul style="list-style-type: none"> - Wie viele IP-Datagramme sind für die Übertragung einer Datei bestimmter Größe notwendig? - Wo steht die Zieladresse? 	GA	AB
------	----	--	----	---	----	----

2. Stunde						
8.35	10'	Erarbeitung		Analogie: Korrespondenz <ul style="list-style-type: none"> - Erklärung der Abbildung durch SuS - „Welche Aufgaben wird den Teilnehmern zugeordnet?“ „Was ist für den Wissenschaftler wichtig bzw. was interessiert ihn nicht?“ 	UG	CO
8.45	20'			Aufgaben zum Applet (AB 7, Aufgabe 3) zur Funktion der einzelnen Schichten Aufruf des Applet mit http://www.die.informatik.uni-siegen.de/simba/schichtenmodell/Schichtenmodell.html	EA	AB, CO
9.05	10'			Besprechung der Aufgaben und Demonstration	UG	CO
9.15	5'			Beschreibung des TCP/IP-Referenzmodells schriftlich festhalten Begriffe: Protokoll	UG	TA
<i>Voraussichtliches Ende der Unterrichtsstunde</i>						
9.10	5'			<i>Aufgabe zu TCP/IP-Referenzmodell (AB 7, Aufgabe 4)</i>	EA	AB

Methoden:

DE: Demonstrationsexperiment

EA: Einzelarbeit

GA: Gruppenarbeit

LV: Lehrervortrag

SE: Schülerexperiment

SV: Schülervortrag

UG: Unterrichtsgespräch

Medien:

AB: Arbeitsblatt

CO: Computer

CP: Computerprojektion

FO: Folien

Gestaltung: S. Freischlad

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 ausgeführt werden, die ein System kompromittieren können.

An die Datenübertragung in Rechnernetzen und damit auch im Internet werden in unterschiedlichen Anwendungsszenarien bestimmte Anforderungen gestellt. Was das Internet tatsächlich leisten kann und wo die Grenzen liegen, kann mit Hilfe des TCP/IP-Referenzmodells erläutert werden. Die Kenntnisse zum lokalen Rechnernetz müssen auf das Internet übertragen und ergänzt werden. Das wird erst durch die Einführung eines Protokolls möglich, das unabhängig von der zugrunde liegenden Technologie einzelner Rechnernetze ist. Heute wird auch in lokalen Rechnernetzen diese Technologie benutzt, um die gleichen Dienste wie auch im Internet nutzen zu können. Dazu gehört insbesondere die Zwischenstation Router.

Exemplarisch können folgende Fragen angeführt werden:

- Ist gewährleistet, dass wenn eine Datei über eine Internetverbindung versendet wird, diese auch unbeschädigt ankommt?
- Was passiert, wenn eine Zwischenstation ausfällt? Gibt es dann eine entsprechende Benachrichtigung?
- Was passiert, wenn das Signal in den Verbindungsleitungen zu schwach ist oder gestört wird?
- Kann man auch Daten mit einer Person austauschen, die ein anderes Betriebssystem installiert hat?
- Was ist nötig, damit Geräte wie DVD-Player und Fernseher mit meinem PC gesteuert werden können?
- Gibt es Dienste im Internet, die nicht genutzt werden können, wenn statt einem kabelgebundenen Rechnernetz ein kabelloses Rechnernetz aufgebaut wird?
- Wo liegen Vor- und Nachteile von IP-Telefonie im Vergleich zum traditionellen Telefonieren?

Neupert und Friedrich [Neupert/Friedrich, 1997] begründen die Thematisierung eines Schichtenmodells im Informatikunterricht mit dem sicheren Umgang in Fehlersituationen: „der Schüler kann nur durch Kenntnisse über Netzwerkstruktur und deren Schichtenmodell das Entstehen des Fehlers erklären und richtige Handlungen daraus für sich ableiten“ [Neupert/Friedrich, 1997, S. 19f]. Sie machen dies durch mögliche Fehlermeldungen beim Abruf einer Webseite deutlich. Problematisch erscheint diese Argumentation, weil Anwender auf eine angemessene Rückmeldung durch das Informatiksystem angewiesen sind. Eine solche Rückmeldung könnte aber auch zugleich eine entsprechende Erklärung und eine Lösungsgestaltung: S. Freischlad

möglichkeit beinhalten. Damit ist diese Begründung sehr stark von dem verwendeten Softwareprodukt abhängig und nur unter der Annahme, dass es die sehr gute Software nicht gibt und nicht geben kann, schlüssig. Das Grundprinzip, aus unerwarteten Reaktionen des Informatiksystems die richtigen Handlungen abzuleiten, bleibt aber gültig. Ein weiteres Beispiel ist die Gestaltung einer Webseite, die ein hoch auflösendes Foto enthält. Mit der Betrachtung von Übertragungsraten verschiedener Übertragungstechnologien und der Konsequenz für die notwendige Übertragungszeit wird die damit verbundene Problematik anschaulich. Die Begründung der Inhalte zu Rechnernetzen durch Neupert und Friedrich erfolgt somit ausschließlich aus Anwendersicht.

2.3 Begründung des Lernweges

Das TCP/IP-Referenzmodell ist von daher schwer zu verstehen, dass die Funktionalität für den Anwender völlig transparent implementiert ist und die Datenübertragung dennoch ein sehr komplexer Vorgang ist. Es ist daher nicht zu erwarten, dass die Schülerinnen und Schüler bereits eine intuitive Vorstellung davon haben, wie die Strukturierung der Abläufe aussieht. Daher soll zunächst mit einem Diagramm zum Schichtenmodell einzelne Begriffe, wie sie aus den vorangegangenen Stunden bekannt sind, den einzelnen Schichten zugeordnet und eine anschauliche Analogie dargestellt werden (Beispiel der Korrespondenz zwischen). Mit dem Applet zum Schichtenmodell wird ein enaktiver Zugang geschaffen.

Literatur

[Kurose/Ross, 2002] Kurose, J. F.; Ross, K. W.: Computernetze. Pearson Studium, München, 2002.

[Neupert/Friedrich, 1997] Neupert, H.; Friedrich, S.: Lernen mit Netzen – Lernen über Netze. LOG IN 17, Heft 6, S. 18-23, 1997.