

## **Informatik-Doppelstunde: IP-Adressierung**

Lehrender:	NN
Mentor:	NN
Ort:	NN
Datum:	30.03.2007
Zeit:	7.45 – 9.20 Uhr
Reihenthema:	Anwendungen und Funktionsweise des Internets
Stundenthema:	IP-Adressierung

### **1 Betroffene Entscheidungen**

#### **1.1 Thematischer Zusammenhang**

Der Unterricht findet im Rahmen einer neunwöchigen Unterrichtssequenz zum Thema Internetworking statt. In der ersten Woche wurden das Client-Server-Prinzip, Protokolle und der Aufbau des Internets thematisiert.

In der zweiten Woche geht es um die Adressierung im Internet. Dazu sollen folgende Lernziele thematisiert werden:

Die Schülerinnen und Schüler

- S1 verstehen, wie Rechner im Internet eindeutig identifiziert werden können.
- S2 können die logische Struktur des Internet, die durch die Namensräume des Domain Name System (DNS) gebildet wird, beschreiben.
- S3 sind sich Angriffsmöglichkeiten, die durch das DNS bestehen, bewusst.

#### **1.2 Ziele der Doppelstunde**

Das Ziel dieser Stunde ist, dass die Lernenden verstehen, dass ein Rechner im Internet eindeutig identifizierbar ist und warum das nicht zu vermeiden ist. Dazu müssen sie verstehen, dass beim Datenaustausch eine global eindeutige Adresse benötigt wird. Durch die Verbindung von IP-Adresse und der physischen Struktur des Internets wird das verdeutlicht. Nur mit einer IP-Adresse können Daten einen Rechner im Internet erreichen. Um den Zusammenhang zwischen IP-Adresse, Rechner- und Netz-ID beschreiben zu können, wird die Netzmaske benötigt. Die Berechnung der einzelnen Komponenten vertieft das Verständnis für den Aufbau der Adressen.

Die Teillernziele für diese Stunde sind daher folgende:

Die Schülerinnen und Schüler

- L1 können den Zusammenhang zwischen Rechner- und Netzidentifikation (Rechner- und Netz-ID) und der physischen Struktur des Internets erklären.
- L2 können Rechner- und Netz-ID aus IP-Adresse und Netzmaske berechnen.

#### **1.3 Hausaufgaben**

Die Hausaufgabe dient der Vorbereitung des Themas DNS.

Gestaltung: J. Bade, S. Freischlad, T. Gerding

## 1.4 Geplanter Unterrichtsverlauf

Zeit	Dauer	Phase	Teilziel	Inhalt	Methode	Medien
<b>1. Stunde</b>						
	15'			Besprechen der Hausaufgabe - an Tafel anschreiben lassen von zwei Lernenden, die gleiche Ziele gewählt haben	SV	TA
	5'			Zu sichern bleibt: - Vermittlungsrechner (kaum bis gar keine direkten Verbindungen) → was ist der erste Vermittlungsrechner, wenn man hier in der Schule ins Internet geht? (Schulserver / Standardgateway) - es gibt mehrere Pfade zum Ziel - hierbei kann es Zyklen geben - Regionale, Lokale ISP: es können auch direkte Verbindungen z.B. von T-Online zu AOL aufgebaut werden → man muss nicht das Flugzeug nehmen der Pfad wird automatisch bestimmt, es ist nicht möglich Einfluss darauf zu nehmen → Beispiel Madrid Tracing	UG	TA, CP
	5'	Motivation / Zielorientierung		- Speicherung der IP-Adresse durch ISP: Warum kann das zur Strafverfolgung genutzt werden? / Anonymität im Internet (Artikel [Heise, 2007]) - Beispiel Fahrzeughalter und Verkehrskontrolle(?)	UG	AB
	10'	Erarbeitung	L1	- Aufgabe zur Zuordnung von IP-Adressen mit vorgegebener Netz-ID und Rechner-ID (ohne Berechnung mit Netzmaske) → Analogie Telefonnummer (AB3)	EA	AB

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleich der Ergebnisse in Gruppen</li> <li>- Besprechung der Begriffe Netz-ID, Rechner-ID und Netzmaske</li> </ul>	GA	
	15'	L2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Beispiel zur Umrechnung von Dezimal- zu Dualsystem (durch Lernende an der Tafel)</li> <li>- Begriffe Netzmaske, Adresspräfix (Netz-ID) und Adresssuffix (Rechner-ID)</li> </ul> Alternativschreibweise für Netzmaske anführen! (TB3) <b>Raumwechsel</b>	SV	TA

2. Stunde					
	15'		„Sehen Sie sich die Ausgabe von <code>ipconfig</code> an Ihrem Rechner an und bestimmen Sie Netz-ID und Rechner-ID!“ (AB3, Aufgabe 3) „Wo ist die IP-Adresse des Schulservers zu finden? Berechnen Sie auch dazu Netz- und Rechner-ID, indem Sie die gleiche Netzmaske wie an Ihrem Rechner verwenden!“	EA	CO, AB
	10'		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften der IP-Adresse an der Tafel sammeln</li> <li>- Beschreibung für Netzmaske und für IP-Adresse schriftlich festhalten (ggf. von den Schülerinnen und Schülern formuliert)</li> </ul> (Ausreichend Zeit zum Abschreiben lassen!)	UG	TA
	10'		<b>Bearbeitung einer Aufgabe zu IP Whois Lookup</b>	EA	AB
	5'		Rückbezug auf Stundenanfang: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warum ist es generell nicht möglich, ohne eine IP-Adresse ins Internet zu gehen?</li> <li>- Wie ist es möglich den Rückbezug zu einer Person herzustellen?</li> <li>- Wieso ist das Problematisch (Bsp. Meinungsfreiheit)?</li> <li>- Wo ist es wünschenswert?</li> </ul>	UG	

	5'	Zielorientierung		<b>Ausblick zu nächstem Thema:</b> - Anschreiben eines URL: Was sind die einzelnen Teile? (Protokoll, Domainname, Verzeichnisstruktur des Webservers) → „In der nächsten Stunde geht es darum, wie ein solcher Domainname mit den IP-Adressen, die ja eine Auskunft über den Standort eines Rechners enthalten, verbunden ist.“	UG	TA
voraussichtliches Ende der Unterrichtsstunde						
	10'			- s. HA		

**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**

Es gibt aus zwei verschiedenen Gesichtspunkten Gründe dafür, das Thema IP-Adressen zu behandeln. Zum einen ist die Internetadressierung ein wichtiges Konzept, das auch viele Alltagssituationen durchdringt. Beispielhaft sei die Diskussion um die Speicherung von Verbindungsdaten durch Internet Service Provider (ISP) genannt. Dabei geht es um eine Abwägung zwischen dem Schutz der Privatsphäre und dem Interesse der Strafverfolgung. Nur wenn klar ist, dass jeder Rechner im Internet eindeutig identifizierbar sein muss, wird die Rolle der ISP's deutlich.

Daneben sind IP-Adressen aber auch ein wichtiger Teilbereich, weil weitere wichtige Konzepte des Internets darauf beruhen. Ein Beispiel dafür ist das Routing. Die IP-Adressen stellen in diesem Sinne eine Repräsentation der physischen Struktur bzw. des Aufbaus des Internets aus mehreren Rechnernetzen dar. Aber auch das Domain Name System kann nur im Kontext der global eindeutigen IP-Adressen verstanden werden. Ein weiteres Beispiel ist ein Verständnis von Firewalls, die auf dem Prinzip der Paketfilter basieren.

### **2.3 Begründung des Lernweges**

Zum Einstieg wird ein Artikel, in dem es um die Speicherung von Internetverbindungsdaten geht, betrachtet. Darin geht es auch um die Abwägung zwischen dem Schutz der Privatsphäre und der Strafverfolgung [Heise, 2007]. Dabei ist die Strafverfolgung davon abhängig, dass jeder Rechner eindeutig identifiziert und mit einem Anwender in Verbindung gebracht werden kann. Dieser Einstieg zeigt zum einen auf, dass es keine Anonymität im Internet gibt. Offen bleibt, wie die Identifizierung eines Forenteilnehmers bewerkstelligt wird und welche Rolle der ISP dabei einnimmt.

Die Schülerinnen und Schüler ordnen dann IP-Adressen anhand ihrer Netz-ID verschiedenen Rechnernetzen zu. Dazu nutzen sie Parallelen zum Telefonnetz. In diesem Kontext können sie zugleich ihr Wissen aus der vorangegangenen Woche zum Aufbau des Internets anwenden. Die Zuordnung von IP-Adressen zu Rechnernetzen vor der Berechnung von Netz-ID und Rechner-ID wird deshalb zuerst durchgeführt, weil aus vorhergehenden Projekten die Erfahrung gemacht wurde, dass die Berechnung mit dem Binärsystem eine Hürde für die Lernenden darstellte.

In einer zweiten Erarbeitungsphase wird an einem Beispiel Netz-ID und Rechner-ID mit Hilfe der Netzmaske berechnet. Dazu wird die Binärdarstellung der IP-Adresse und der Netzmaske benutzt. Dadurch verstehen die Schülerinnen und Schüler, warum die Bestandteile einer IP-Adresse durch Zahlen im Bereich von 0-255 bestehen. Außerdem kann erst so die Schreibweise für Netzmasken als "/16" erklären werden. Und schließlich wird so der Zusammenhang zwischen IP-Adresse, Netzmaske, Rechner-ID und Netz-ID deutlich.

Mit einer Aufgabe zur Berechnung von Netz- und Rechner-ID wird das neue Wissen gesichert. Außerdem werden abschließend Eigenschaften von IP-Adressen gesammelt und so eine Beschreibung erstellt, die an der Tafel festgehalten wird. In einer möglichen Vertiefungsaufgabe werden die Berechnung von Netz-ID und Rechner-ID und die Zuordnung zu einem Rechnernetz miteinander verbunden.

### **3 Literatur**

[Kurose/Ross, 2002] Kurose, J. F.; Ross, K. W.: Computernetze. Pearson Studium, München, 2002, S. 303-310.

[Heise, 2007] Heise-Artikel: T-Com speichert IP-Adressen nur noch sieben Tage. URL: <http://www.heise.de/newsticker/meldung/print/85609> (20.02.2007).