RECHNER UND NETZE

UNTERRICHTSVERLAUF

Dieses Werk ist unter einem **Creative Commons 3.0 Deutschland Lizenzvertrag** lizenziert:
- Namensnennung
- Keine kommerzielle Nutzung
- Weitergabe unter gleichen Bedingungen

Um die Lizenz anzusehen, gehen Sie bitte zu http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de

Thomas Schaller – E-Mail: t.schaller@gymnasium.ettenheim.de. – Februar 2018

Grundgedanken zu dieser Unterrichtseinheit:

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) sollen ein grundlegendes Verständnis von der Struktur und der Arbeitsweise eines lokalen Netzes bekommen. Dabei wird an das Vorwissen von Klasse 7 angeknüpft. Dort haben die SuS gelernt, dass die Daten über viele Knoten vom Sender zum Empfänger übertragen werden. In lokalen Netzen bilden die Switches die Verteilerknoten. Router werden hier noch nicht behandelt. In Klasse 10 werden die lokalen Strukturen auf globale Netze erweitert und dort das Routing, die Unterteilung des IP-Bereichs in Subnetze, das hierarchische DNS-System usw behandelt.

Um den Unterricht anschaulich werden zu lassen, ist es sinnvoll, die Adressierung der Endgeräte und die Untersuchung der Kommunikation von den SuS durchführen zu lassen. Reale Rechnernetze stehen dafür in der Regel nicht zur Verfügung. Daher sollte ein geeignetes Simulationstool eingesetzt werden. Es bietet sich an, dafür das Filius-Netzwerksimulation-Tool[1] zu verwenden. Dieses bietet alle notwendigen Konfigurationsmöglichkeiten und erlaubt eine Analyse des anfallenden Datenverkehrs.

Der Aufbau der Unterrichtseinheit orientiert sich an den Materialien der Seite www.inf-schule.de (Informatikunterricht in Rheinland-Pfalz). Einige Texte, Videos und Arbeitsblätter sind vollständig von dort übernommen. Sie stehen unter CC3.0-Lizenz, die die Veränderung und Weitergabe unter Namensnennung und gleichen Bedingung für nichtkommerzielle Zwecke erlaubt. Bitte beachten Sie dies, wenn Sie die Arbeitsblätter weiterbearbeiten.

Diese Unterrichtseinheit setzt auf den Einsatz der Filius-Simulation. Die einzelnen Aufgaben werden durch Videos erläutert, um den SuS individuelles Arbeiten zu ermöglichen. Unterstützt wird die Sicherung der wesentlichen Inhalte durch zusätzliche Arbeitsblätter.

Vernetzung zweier Rechner

Die einfachste Möglichkeit, ein Netzwerk zu bilden, ist es, zwei Rechner direkt zu vernetzen. In der Realität braucht man dafür (bei manchen Netzwerkkarten) ein spezielles Cross-Over-Kabel. Durch den Ping-Befehl kann die Verbindung getestet werden.

Als Vorbereitung für den Entwurf eigener Protokolle wird an dieser Stelle das ICMP-Protokoll des PING-Befehls genauer betrachtet. Die Darstellung in einem Sequenzdiagramm veranschaulicht den Kommunikationsverlauf. Dabei kann in einem einzigen Sequenzdiagramm aber nicht zwischen Verlauf bei erfolgreicher und bei nicht erfolgreicher Kommunikation unterschieden werden. Gegebenenfalls sollten zwei Sequenzdiagramme gezeichnet werden.

Vernetzung mehrerer Rechner

Nachdem zwei Rechner verbunden wurden, wird das Netz erweitert. Da jeder Rechner nur über einen Anschluss verfügt, macht dies den Einsatz eines oder mehrerer Switches notwendig. In größeren Netzen sind mehrere Switches sinnvoll. In der Regel werden diese in Form eines Baums angeordnet. Dies sollte den SuS im Schulnetz real vor Augen geführt werden. Ein Blick in den Serverraum gehört unbedingt dazu. Zyklen in lokalen Netzen sind nicht unproblematisch, wenn die Switches nicht über spezielle Algorithmen zur Lastverteilung bei mehreren möglichen Wegen zum Ziel verfügen. In (kleinen) Heimnetzen liegt in der Regel eine Sternstruktur vor.

Die Strukturierung von Daten und Objekten ist ein übergeordnetes Ziel des Informatikunterrichts. Daher sollten diese Strukturen hier thematisiert werden.

1 Lernsoftware-Filius, Stefan Freischlad, http://www.lernsoftware-filius.de/

Client-Server-Prinzip

Das Client-Server-Prinzip haben die SuS in Klasse 7 schon kennengelernt. Hier wiederholen sie dies und installieren nun eigene Server und Client-Programme. Sie sollten erkennen, dass Client und Server in einer bestimmten festgelegten Sprache miteinander sprechen. Wenn diese Sprache eingehalten wird, kann auch ein "Einfacher Client" mit einem Web-Server sprechen. Ports müssen an dieser Stelle nicht ausführlich thematisiert werden. Diese Sprache wird "Protokoll" genannt und beispielsweise durch die Angabe "HTTP" festgelegt.

Eine Festlegung, die durch ein Protokoll geregelt wird, ist die sogenannte Paketorientierung im Internet. Daten werden immer in Form von Paketen gesendet, die Absender- und Zieladresse enthalten. Große Datenmengen müssen in mehrere Pakete aufgeteilt werden. Um dies den SuS zu verdeutlichen, können Sie das Video „paketorientierung.mp4“ verwenden.

Protokolle

Um das Prinzip eines Protokolls genauer zu verstehen, sollen die SuS eigene Protokolle entwerfen. Dazu bieten sich Zwei-Personen-Spiele (z.B. Zahlen raten, Schiffe versenken, MasterMind usw) an, bei denen die Personen nicht unmittelbar nebeneinander zum Spielen sitzen. Sie müssen ihre Aktionen dem anderen Spielpartner mitteilen. Dies kann entweder per Zettel (offline) oder über ein Chat-Programm (online) passieren. Ein Auswahl von möglichen Spielen finden Sie im Arbeitsblatt ab_protokoll.odt. Die SuS entwerfen dann zu einem der Spiele ein Protokoll.

In beiden Fällen sollen sich die Spielpartner zunächst auf ein "Protokoll" einigen, d.h. sie legen fest, wer wann welche Nachricht senden darf. Dabei muss der Inhalt der Nachricht exakt festgelegt werden. Platzhalter für einzelne Buchstaben oder Zahlen, die dann beim Senden der Nachricht eingesetzt werden, sind aber erlaubt. Im Falle der Online-Version verwenden die SuS dazu das Programm ProtokollErstellen.jar. Gegebenenfalls kann vereinbart werden, dass die Nachrichten nicht länger als z.B. 5 Zeichen sein dürfen.

In dem Programm ProtokollErstellen.jar muss mit der rechten Maustaste über das Kontextmenü zunächst eine neue Nachricht erzeugt werden. In diese Nachricht könnten dann feste Texte (rot hinterlegt) und variable Anteile (blau hinterlegt) mit der Maus hineingezogen werden. Über das Kontextmenü (rechte Maustaste) können die Texte verändert werden. Am Ende muss das so entworfene Protokoll gespeichert und kann dann im Chat-Programm geladen werden.

Danach spielen die Partner das Spiel. Sie kommunizieren dabei mit Hilfe der zuvor vereinbarten Botschaften. Andere Nachrichten sind nicht zulässig, Gespräche zur Erläuterung natürlich auch nicht. In der Online-Version verwenden die SuS dazu das Programm ChatClient.jar. Die Lehrperson muss zuvor ChatServer.jar auf ihrem Rechner starten. Wollen die SuS eine Nachricht senden, müssen sie die Nachricht aus der Protokolldefinition in das Nachrichtenfenster ziehen und dort die variablen Anteile eintragen. Dann klicken sie auf "Abschicken".

Wenn sich das Protokoll als unvollständig oder unpräzise herausstellt, muss das Protokoll angepasst werden. Die SuS sollten abschließend festhalten, wie ihr letztendlich erfolgreiches Protokoll aussieht und wann welche Nachricht verwendet werden darf.

Um die Anforderung für schnelle Gruppen zu erhöhen, können folgende Zusatzregeln vereinbart werden:

1. Einzelne Nachrichten können verloren gehen.
2. Nachrichten können unkorrekt übertragen werden.

Im ChatClient kann dazu die Schwierigkeitsstufe eingestellt werden. Im Offline-Spiel muss der Überbringer der Nachricht diese Aufgaben erledigen.

Variante 1 erfordert eine Rückmeldung des Empfängers, ob die Nachricht angekommen ist. Dies geht in Richtung des TCP-Protokolls, das die korrekte Übertragung im Internet gewährleistet. Variante 2 zielt darauf ab, den Nachrichten Prüfsummen anzuhängen und greift dieses Thema aus "Daten und Codierung" wieder auf.

Domain-Name-System

Hier wird das Domain-Name-System nur als Liste von Zuordnungen der Domain-Name zu IP-Adressen eingeführt. Das ist für ein lokales Netz ausreichend und realistisch, da der Domain-Name-Server eines lokalen Netzwerks tatsächlich nur eine Liste führt. Erst die Kommunikation mit Rechnern außerhalb des eigenen Netzwerks macht ein hierarchisches System notwendig.

Den SuS sollte auch hier wieder klar gemacht werden, dass derartige Listen in vielen Kommunikationssituationen vorkommen und dass die Strukturierung der Daten als Liste sinnvoll ist.

Das Zugangserschwerungsgesetz sollte den Zugang zu Webseiten in Deutschland erschweren, die pornografische Darstellungen sexueller Handlungen von und an Kindern (Kinderpornografie) enthalten. Das 2010 in Kraft getretene Gesetz wurde de facto nicht angewendet und im Dezember 2011 vorzeitig aufgehoben.

Dass es überhaupt verabschiedet wurde, zeigt die Unkenntnis der Entscheider über die Funktionsweise des DNS-Systems. Daher bietet sich hier ein Exkurs an, der die Notwendigkeit einer fundierten Informatikbildung deutlich macht. Selbst SuS können die Maßnahmen, die durch dieses Gesetzes angeregt wurden, leicht umgehen.

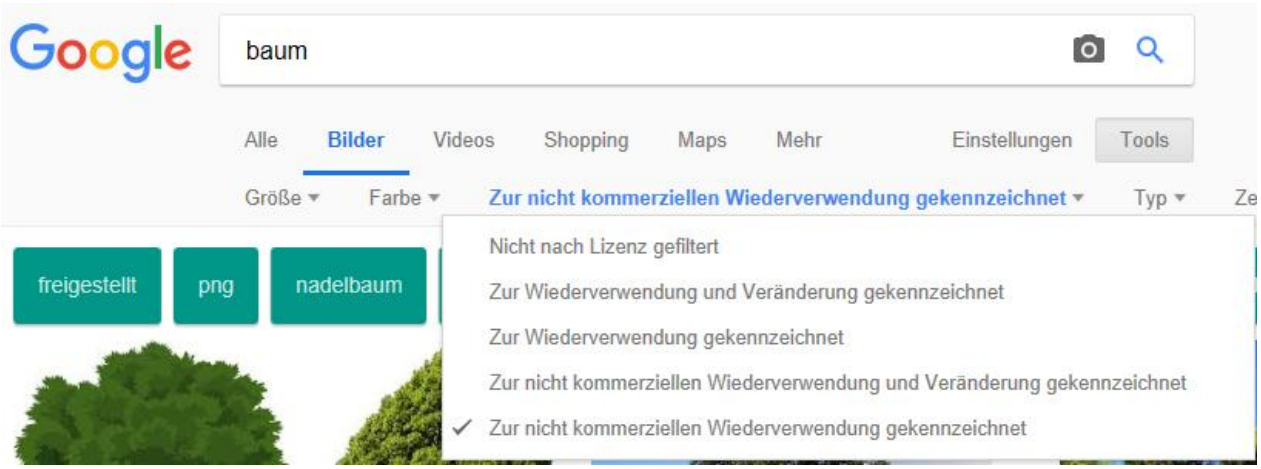
Eigene Webseiten

Im letzten Teil der Unterrichtseinheit erstellen die SuS innerhalb von Filius eigene Webseiten[2]. Denkbar ist es auch, die Webseiten außerhalb der Simulation zu erstellen und mit einem echten Browser zu betrachten. Dabei ist darauf zu achten, dass es hier nur darum geht, die Struktur von Webseiten kennenzulernen und zu erkennen, dass es sich um reine Textdateien mit Formatierungsanweisungen in Form von Tags handelt.

Es soll also kein ausführlicher HTML-Kurs mit den SuS durchgeführt werden!

Durch den Einbau eigener Bilder werden die Webseiten ansprechender. Hier sollte die Lehrperson darauf achten, dass die SuS nur Bilder verwenden, die für die Wiederverwendung zugelassen sind. Google bietet beispielsweise bei der Bildersuche die Möglichkeit nach Lizenz zu filtern (Tools => Zur nicht kommerziellen Wiederverwendung gekennzeichnet). Außerdem kann hier nach kleinen Bildern gesucht werden, damit der Ladevorgang in Filius nicht zu lange dauert.

2 In Klasse 10 lassen sich in Filius die einzelnen Simulationen der SuS zu einem großen Netzwerk zusammenfassen und dann die erstellten Webseiten überall betrachten.



Die Verlinkung von verschiedenen Seiten zeigt den Aufbau von Hypertextstrukturen. Dabei sollte den SuS klar werden, dass man durch Links sehr schnell den Server verlassen und bei anderen Anbietern landen kann. Die Grenzen zwischen verschiedenen Servern verschwinden. Es sollte auch klar werden, dass die Top-Level-Domain keinen Rückschluss auf den tatsächlichen Standort eines Servers zulässt. Dies ist wichtig, wenn es darum geht, zu beurteilen, was mit den eigenen Nutzerdaten bei einem Online-Dienst passiert.