

Wie funktioniert eigentlich das Internet? - Empirische Untersuchung von Schülervorstellungen

Ira Diethelm, Stefan Zumbrägel
Universität Oldenburg
Department für Informatik
Abteilung Informatik in der Bildung
26111 Oldenburg
[ira.diethelm|stefan.zumbraegel]@uni-oldenburg.de

Abstract: Für viele Jugendliche ist das Internet ein wichtiger Teil ihres Lebens, doch bisher ist unerforscht, wie sie sich das Internet vorstellen und wie man diese Vorstellungen gewinnbringend für den Informatikunterricht einsetzen kann. Aus medienpädagogischen Studien und den Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik ergeben sich erste Hinweise auf die konkrete Nutzung des Internets durch Kinder und Jugendliche und auf eine mögliche Einbettung in den Informatikunterricht. Dieses Papier gibt einen Überblick über eine empirische, qualitative Untersuchung von Schülervorstellungen zur Funktionsweise des Internets. Dafür wurden Schülerinnen und Schüler der 7. und 8. Klasse mit einem Leitfaden gestützten Interview über E-Mail, Chat und Videostreaming befragt und mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Es zeigte sich, dass die Vorstellungen der Schüler von der wissenschaftlichen Sicht abweichen, es aber durchaus einige Modelle gibt, die in den Schülervorstellungen häufiger auftreten. Der Verlauf dieser Studie und einige prägnante Ergebnisse werden hier dargestellt.

1 Einleitung

Die Darstellung informatischer Sachverhalte in Schulbüchern, sofern sie vorhanden sind, orientieren sich oft sehr stark an der wissenschaftlichen Literatur. In unserer Unterrichtserfahrung haben wir aber festgestellt, dass Schüler häufig Schwierigkeiten haben, die Themen aus solchen Büchern zu verstehen, sie aber mit eigenen Worten durchaus beschreiben können. In diesen Beschreibungen werden häufig interessante Bilder oder Beispiele genutzt, die oft auch anderen Schülern helfen können.

Das Modell der didaktischen Rekonstruktion (vgl. z. B. [KRGK97]) greift dies auf und bindet die Schülervorstellungen mit in die Konstruktion des Unterrichts ein, gleichwertig zu den wissenschaftlichen Aussagen. Um dieses Modell auch in der Didaktik der Informatik nutzen zu können, ist es notwendig, die Schülervorstellungen zu Themenbereichen der Informatik zu kennen und somit zu untersuchen.

Die Auswahl des Themas Internet begründet sich auf zwei Studien des Medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest zur Nutzung des Internets von Kindern und Jugendlichen (KIM und JIM, vgl. [MPFS08b, MPFS08a]), sowie den Bildungsstandards der

Gesellschaft für Informatik, [GI08]. Auf Grundlage dieser Papiere wurden Schüler der Klassen 7 und 8 mit Hilfe eines Leitfadens gestützten Interviews dazu befragt, wie sie sich die Funktionsweise des Internets vorstellen, insbesondere von ihnen stark genutzte Dienste wie E-Mail, Chat oder Videostreaming.

Untersuchungen zu Schülervorstellungen bezüglich der Funktionsweise des Internets liegen bisher nicht vor. Das Ziel unseres Forschungsprojekts war es daher, zu erfahren, wie Schülervorstellungen aussehen und ob sie sich ggf. zu wenigen Modellen zusammenführen lassen, um diese später für die Konstruktion von Informatikunterricht nutzen zu können.

In unserer Untersuchung wird deutlich, dass Schüler bestimmte Vorstellungen von der Funktionsweise des Internets haben und diese nutzen, um verschiedene Dienste zu beschreiben. Ebenso wird deutlich, dass diese Vorstellungen, zum Teil erheblich, von der wissenschaftlichen Beschreibung abweichen.

Dieser Artikel basiert auf der Masterarbeit [Zu10] und teilt sich wie folgt in sechs Kapitel: In Kapitel 2 wird die Auswahl der Zielgruppe und des Themas näher dargestellt und daraus das Ziel unserer Untersuchung abgeleitet. Kapitel 3 beschreibt den Aufbau der Befragung. Unter anderem wird hier die Entscheidung für ein Leitfaden gestütztes Interview, sowie der Interviewleitfaden, die Erkenntnisse aus dem Pretest und die konkrete Durchführung beschrieben. In Kapitel 4 werden die durch die qualitative Inhaltsanalyse der Interviews erhaltenen Schülervorstellungen zur Funktionsweise des Internets vorgestellt. Einige prägnante Ergebnisse der Untersuchung werden in Kapitel 5 zusammengefasst. Wir schließen mit einer Reflektion und einem Ausblick auf mögliche weitere Schritte.

2 Kinder und Internet

Das Internet prägt im aktuellen Informationszeitalter das tägliche Leben vieler Schülerinnen und Schüler. Dies belegen zwei Studien des Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest (MPFS) „Kinder + Medien, Computer + Internet“ (KIM08) und „Jugend, Information, (Multi-)Media“ (JIM08). Sie zeigen, dass das Thema Internet bei Kindern im Alter von 10 und 11 Jahren stark an Bedeutung gewinnt (vgl. [MPFS08b], S. 38) und im Alter von 13 bereits 93% aller Jugendlichen das Internet nutzen (vgl. [MPFS08a], S. 46). Schwerpunktmäßig werden dabei nach den Studien die Dienste E-Mail, Instant Messaging und Musik hören bzw. Videos ansehen genutzt.

Diese Themenfelder finden sich auch in den Standards der GI in verschiedenen Themenbereichen wie zum Beispiel Informatiksysteme oder Sprachen und Algorithmen. Dabei ist eine eindeutige Zuordnung in die dort gebildeten Kategorien „Jahrgangsstufe 5 bis 7“ und „Jahrgangsstufe 8 bis 10“ nicht immer eindeutig möglich ([GI08], S. 13 ff). Es kann eher davon gesprochen werden, dass sich diese Themen in der Schnittmenge der beiden Kategorien befinden. Dadurch wird deutlich, dass die Standards in diesem Punkt sehr nah an der Lebenswelt der Kinder und Jugendlichen orientiert sind.

Bei der Untersuchung von Schülervorstellungen ist es notwendig, dass die Schüler zu dem Thema, das untersucht werden soll, bereits Vorstellungen entwickelt haben bzw. sich in

einer Phase befinden in der sie diese entwickeln. Dazu muss das Thema so gewählt werden, dass es in der zu befragenden Altersgruppe einen hohen Praxisbezug aufweist. Dies scheint mit ca. 13 Jahren bei den genannten Diensten gegeben zu sein.

Somit ergeben sich für uns folgende Forschungsfragen:

1. Welche Vorstellungen von der Funktionsweise (für sie relevanter Dienste) des Internets haben Schülerinnen und Schüler dieser Altersgruppe?
2. Inwiefern nutzen die Schülerinnen und Schüler Modelle, evtl. aus dem Alltagsgeschehen, um die Abläufe im Internet zu erklären?

Leu untersuchte bereits in den 1980er Jahren den Umgang verschieden alter Kinder mit Computern qualitativ, vgl. [Le93] S. 105ff. Darin stellt er große Unterschiede in der Altersgruppe ab 13 Jahre fest, wie Kinder den Computer beschreiben und erklären. Einige Kinder bleiben auf der gegenständlichen Ebene, einige Kinder nutzen eine funktionale Beschreibung. Diejenigen Schüler, die den Computer relativ häufig zum Spielen nutzten, waren bei der Erklärung des Computers denjenigen, die nur sehr wenig am Computer machen, keineswegs überlegen. Insgesamt findet er aber wesentlich konsistentere Beschreibungen bei Schülern, die schon Informatikunterricht hatten. Dies ist aus entwicklungs- und kognitionspsychologischer Sicht nicht verwunderlich, aber dennoch für die Wahl der Stichprobe relevant.

Zur Beantwortung unserer Forschungsfragen wurden somit 13- und 14-jährige Schülerinnen und Schüler zweier Schulen der Klassen 7 und 8 befragt. Um eine möglichst heterogene Gruppe der Befragten zu bilden und um möglichst vielfältige Antworten zu erhalten, stammen sie zum Teil aus einer eher stadtnahen Haupt- und Realschule sowie einer eher ländlichen Realschule. Dies sollte unterschiedliche Alltagserfahrungen und daraus resultierende Erklärungsmodelle aus der Natur oder dem Stadtleben in unsere Studie einbeziehen. Ein weiteres Auswahlkriterium für die befragten Schülerinnen und Schüler war eine ausgewogene Mischung von Mädchen und Jungen aus Klassen mit und ohne Informatikunterricht. Die Häufigkeit der Nutzung des Internets wurde vor der Auswahl nicht erhoben und spielte bei der Zusammenstellung der Stichprobe keine Rolle.

Selbstverständlich nahmen die Jugendlichen freiwillig mit Erlaubnis ihrer Eltern und Genehmigung der zuständigen Landesschulbehörde und der Schulleiter an der Befragung teil.

3 Erhebung der Schülervorstellungen

Diese Untersuchung ist unseres Wissens nach die erste, die sich mit Schülervorstellungen zur Funktionsweise des Internets beschäftigt. Der Stand der Forschung ist dementsprechend auch noch nicht so weit entwickelt, dass man hierfür in der Literatur ein zu erwartendes Modell¹ finden könnte, dem die gefundenen Schülervorstellungen zugeordnet

¹Modellbegriff nach Stachowiak: Ein Modell ist ein von einem Subjekt zu einem bestimmten Zweck durch Abstraktion konstruiertes vereinfachtes Abbild eines Originals, vgl. z. B. [St92].

werden könnten. Nach Bortz & Döring ([BD06]) handelt es sich bei unserer Hypothese daher um eine „unspezifische Hypothese“.

Demnach ist das Ziel, Modelle aufzuspüren und zu untersuchen, die bisher noch nicht bekannt sind. Hierfür eignet sich vor allem ein leitfadengestütztes Interview. Diese Form der Befragung bietet durch die im Leitfaden festgelegten Themen ein vergleichbares Gerüst für die anschließende Auswertung. Gleichzeitig bleibt aber ausreichend Raum, aus der Interviewsituation heraus neue Fragen oder Themen mit einzubeziehen, vgl. [BD06], S. 314). Dadurch ist es möglich auch auf Modelle zu reagieren oder überhaupt Modelle zu finden, die nicht erwartet wurden. In einem standardisierten Fragebogen zum Beispiel wäre dagegen eine solche Reaktion auf die Situation nicht möglich.

Die Interviews fanden im Rahmen einer Feldforschung direkt in der jeweiligen Schule statt. Neben einem organisatorischen Vorteil bietet diese Methode vor allem eine hohe externe Validität (vgl. [BD06], S. 56). Dadurch, dass die Schüler sich in einer gewohnten Umgebung befanden, konnten sie sich ganz auf das Interview konzentrieren und wurden nicht durch externe Faktoren abgelenkt. Der Verlust an interner Validität, der dadurch entsteht, dass nicht alle Faktoren in der Schule beeinflussbar sind, kann dabei bewusst hingenommen werden. Dieser Verlust wird durch die zufällige² Zusammensetzung der Gruppe zudem in weiten Teilen ausgeglichen.

Die Untersuchung war mit 15 Interviews mit jeweils zwei Schülern geplant. Die Doppelinterviews wurden gewählt, um den Schülern auf der einen Seite Sicherheit zu geben, da auf jeden Fall eine bekannte Person mit dabei ist. Zudem bestand so die Möglichkeit, dass die Schüler sich gegenseitig motivieren und sie die Ideen des Interviewpartners aufnehmen und als Denkanstoß nutzen. Um die Kreativität der Schülerinnen und Schüler zu fördern, sollten verschiedene Materialien wie etwa Legosteine, Knete oder Papier und Stifte zur Verfügung gestellt werden, mit denen sie ihre Ausführungen ggf. erläutern konnten.

3.1 Aufbau des Interviewleitfadens

Der entwickelte Leitfaden (vollständig in [Zu10]) besteht aus insgesamt fünf Frageblöcken, die eine unterschiedliche Anzahl an Fragen beinhalten. Er spiegelt die drei Bereiche E-Mail, Chat und Streaming wider. Zusätzlich gibt es einen Einleitungs- sowie einen Abschlussblock. Die beiden letztgenannten Blöcke haben im Interview einen festen Platz. Die anderen drei Blöcke können, je nach Gesprächsverlauf, in der Reihenfolge variiert werden. Auch Sprünge von einem Bereich zum nächsten und wieder zurück sind denkbar, sollen aber möglichst vermieden werden. Dieser Aufbau soll den Schülern möglichst viel Raum geben, eigene Vorstellungen zur Erklärung zu nutzen oder spontan solche zu entwickeln. Für den ersten und den letzten Block waren jeweils 5 Minuten und für die Blöcke dazwischen jeweils 10 Minuten geplant.

Der Einleitungsblock hat den Zweck die Gesprächsatmosphäre zu lockern und eine Vertrauensbasis mit den Schülern zu schaffen. Durch Fragen, bei denen die Schüler aus ihrem Alltag erzählen, sollen die Schüler in einen ersten Redefluss kommen und evtl. Hemmun-

²innerhalb der ausgewählten Klassen

gen abbauen, z. B. mit „Was macht ihr mit dem Internet, wenn ihr es nutzt?“. Bei den Fragen in diesem Block geht es zudem darum, mehr über das Nutzungsverhalten der Interviewten zu erfahren und das folgende Interview darauf aufzubauen. So kann das Interview direkt an die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler anknüpfen.

Im Abschlussblock werden die Vorerfahrungen und das allgemeine Interesse der Schülerinnen und Schüler am Themenbereich Informatik ermittelt. Dies dient vor allem dazu, die vorher getätigten Aussagen unter Berücksichtigung der Vorerfahrungen zu beurteilen. Diese Angaben bilden eine Art Sozialstatistik, die nach Bortz und Döring ([BD06], S. 315) am Ende eines qualitativen Interviews erfasst werden.

Die drei weiteren Blöcke bilden den Hauptteil des Interviews. Sie dienen vor allem dazu, die o.g. Forschungsfragen zu beantworten. Dabei sind die Fragen so aufgestellt, dass jeder Block für sich abgeschlossen und die Reihenfolge variabel ist. Auch die Reihenfolge der Fragen innerhalb eines Blocks ist weitestgehend variabel.

Diese drei mittleren Blöcke sind untereinander ähnlich aufgebaut. Zu Anfang wird ein Bezug zu der im Einstieg von den Schülern beschriebenen Situation hergestellt und für den entsprechenden Bereich weiter vertieft. Anschließend stellen die Schüler dar, wie der entsprechende Bereich nach ihrer Vorstellung funktioniert. Wieder am Beispiel IM sollen die Schülerinnen und Schüler dann anhand der von ihnen genutzten Programme beschreiben, wie sie glauben, dass das System Chat bzw. Instant Messaging funktioniert, z. B. „Beschreibt, wie eine Nachricht von einem Computer zum anderen kommt.“

3.2 Durchführung der Befragung

In einem Pretest mit 5 Interviews wurde deutlich, dass Einzelinterviews zu Problemen führen können, da bei Einzelinterviews ohne gegenseitige Inspiration die Antworten deutlich kürzer waren. Die Materialien wie Legofiguren und -steine sowie Knete wurden im Pretest gar nicht oder nur sehr selten genutzt. Zudem meldeten einige Teilnehmer zurück, dass die Menge, der zur Verfügung gestellten Materialien, eher verwirrt, als dass Sie hilft. Lediglich die Möglichkeit, die eigenen Gedanken oder Erläuterungen durch eine Zeichnung zu unterstützen wurde häufig genutzt und auch von den Schülern für hilfreich befunden. Also wurden Doppelinterviews ohne weitere Materialien wie Knete etc. angestrebt.

Nach der Kontaktaufnahme mit den Schulleitern, den Lehrern und den Genehmigungen erhielten wir die Möglichkeit unser Anliegen in den Klassen vorzustellen. Dabei war es wichtig, das Thema Internet in der Vorstellung nicht zu nennen, damit sich nicht einzelne Schüler bis zum Interview über den Themenbereich informieren. Sie bekamen lediglich die Information, dass es sich um eine Untersuchung von Schülervorstellungen handelt und dass es sich bei dem Thema um ein ihnen sehr bekanntes handelt.

Anschließend bekamen die interessierten Schülerinnen und Schüler ein Schreiben für die Eltern, auf dem diese unterschreiben konnten, dass sie mit dem Interview und dem Mitschnitt einverstanden sind. Beim Lehrer wurde eine Liste mit Terminen hinterlegt, in der sich die Schüler für die Interviews eintragen sollten. Dieses System funktionierte sehr gut, auch aufgrund der sehr guten Unterstützung von Seiten der Lehrer. Die Interviews fanden

dann in der Regel in einem Raum in der Schule statt.

4 Auswertung der Interviews

Insgesamt gingen 11 Interviews mit 23 Schülerinnen und Schülern in die Auswertung ein. Bei den anderen vier geplanten Interviews kam es zu unterschiedlichen Problemen wie Krankheit der Schüler oder einer defekten Audiodatei.

Die Interviews wurden während des Gesprächs mithilfe eines Diktiergerätes als mp3-Datei aufgezeichnet und anschließend transkribiert. Für dieses Forschungsvorhaben wurde die von Kuckartz beschriebene transkriptbasierte Analyse angewendet. Bei dieser Variante der Transkription werden die Interviews vollständig verschriftlicht (vgl. [Ku08], S. 39). Hierfür ist ein Regelwerk notwendig, das genau festlegt, wie die gesprochene Sprache in eine schriftliche Form übertragen wird. Die dabei auftretenden Informationsverluste sind nicht vermeidbar. Da es in dieser Untersuchung vordergründig um den Inhalt des Gesprochenen und nicht um Emotionen geht, ist dieser Verlust akzeptabel (vgl. ebd., S. 41). Da es keinen Transkriptionsstandard gibt, wurde für diese Untersuchung ein eigenes Transkriptionssystem festgelegt. Dieses orientiert sich an den von Kuckartz et al. (ebd., S. 27) aufgestellten Regeln.

Die Auswertung der Transkripte erfolgte nach der qualitativen Datenanalyse von Mayring, vgl. [Ma08], unter Einsatz von maxQDA. Für die Auswertung der Daten haben wir die zusammenfassende Datenanalyse gewählt. Sie lässt sich nach Mayring „für eine induktive Kategorienbildung einsetzen“ (ebd., S. 74) bei der die Kategorien direkt aus dem Material abgeleitet werden. Dies geschieht in einem Verallgemeinerungsprozess und muss sich demnach nicht auf vorab formulierte Theoriekonzepte beziehen. Dies ist notwendig, da es, wie bereits beschrieben, keine Voruntersuchungen gibt, die als theoretische Grundlage für ein Kategoriensystem genutzt werden könnten.

Die Kategorienbildung erfolgte gemäß [Ma08] in mehreren Schritten. Als Ergebnis der ersten Schritte sind einzelne Kategorien mit zum Teil sehr vielen zugeordneten Textstellen entstanden. Zur besseren Auswertung der Kategorien wurden die Textstellen innerhalb einer Kategorie thematisch zusammengefasst. Die dadurch entstandenen Unterkategorien enthalten Textstellen, die einen speziellen Bereich der Hauptkategorie darstellen. So wurde zum Beispiel die Kategorie *Adressierung* unterteilt in die Unterkategorien *Wohnort*, *Kenntwörter*, *Adressen des Rechners / Routers*, *Einmaligkeit der Namen*, *E-Mail-Adressen* und *eigener Name*. Diese stellen spezielle Eigenschaften oder Ausprägungen der jeweiligen Hauptkategorie dar. Das endgültige Kategoriensystem ist durch die weitere thematische Zusammenfassung der Kategorien entstanden und umfasst fünf Bereiche, die im Folgenden näher erläutert werden. Die dabei angegebenen Prozentzahlen beziehen sich auf den Anteil der Schüler in unseren Interviews und sind nicht repräsentativ aufzufassen. Für die vollständige Auswertung und ausführliche Liste der gefundenen Modelle sei auf die Masterarbeit [Zu10] verwiesen.

4.1 Vorstellungen zur Übertragungstechnik

Hier wird dargestellt, wie die Schüler sich vorstellen, wie Daten bzw. Informationen im Internet von einem Rechner zum anderen gelangen. Zusätzlich hat sich aus dem Interviewmaterial ergeben, wie sich Schüler die Übertragung von Daten auf Ebene der Bitübertragungsschicht vorstellen. Dieser Bereich unterteilt sich in folgende Unterbereiche:

Adressierung: Aus den hier gebildeten Kategorien wurde deutlich, dass die Schüler ein Gefühl dafür haben, dass es eine einmalige Adresse geben muss, damit Daten und Informationen im Internet versendet werden können. Knapp 40% der befragten Schüler gaben ein System an, das dem der IP-Adressen sehr nahe kommt. Viele Schüler haben angegeben, dass die Adressierung über einen einmaligen, eigenen Namen, die E-Mail-Adresse oder den Wohnort, der z. B. bei der Einrichtung der E-Mail-Adresse angegeben werden muss, geschieht.

Geschwindigkeit: In den Interviews wurde den Schülern häufiger die Frage gestellt, woran es liegt, dass Daten, Nachrichten oder Videos einige Zeit brauchen, um übertragen zu werden und warum es mal schneller und mal langsamer geht. Die meisten Schüler (ca. 40%) erklären vor allem unterschiedliche Geschwindigkeiten damit, dass ein zentraler Rechner nur eine begrenzte Kapazität hat und er bei zu vielen Anfragen nicht alle auf einmal abarbeiten kann. Wenig überraschend dabei ist, dass die gleiche Anzahl von Schülern in dem später noch darzustellenden Bereich Aufbau von einem zentralen Rechner im Internet spricht. Häufiger angegeben wurde zudem, dass durch ein dickes Kabel mehr Daten gesendet werden können als durch ein dünnes. In den Antworten beschrieben die Schüler, dass bei größeren Paketen, womit größere Dateien und umfangreichere Texte gemeint sind, die Übertragung länger dauert. Hieraus ergibt sich auch, dass diese Schüler davon ausgehen, dass Dateien oder Texte immer als Ganzes übertragen werden. Im nächsten Bereich wird sich zeigen, dass diese Vorstellung häufiger vorkommt.

Paketierung: Diese Kategorie ergibt ein sehr gemischtes Bild. Die Zahl der Schüler, die ein System beschreiben, in dem Daten unterteilt in einzelne Pakete verschickt werden, ist nahezu identisch mit der Zahl, die keine Teilung in Datenpakete beschreiben. Interessant ist, dass dieselben Schüler dies in unterschiedlichen Bereichen durchaus unterschiedlich sehen. So beschreibt ein Schüler für Texte, dass die Übertragung in einzelnen, unterschiedlichen Wellen geschieht, die am Ende wieder als Text ausgelesen werden können. Für Videos beschreibt er allerdings, dass diese am ganzen Stück durch die Leitung „geschoben“ werden. Insgesamt kann man sagen, dass die wenigsten der Schüler eine Paketierung, wie sie im TCP/IP-Protokoll vorkommt, beschrieben haben.

Physikalische Übertragung: Die Kategorien zeigen ein Gesamtbild, das darauf schließen lässt, dass die Schüler keine ausgeprägten Vorstellungen haben, wie die Übertragung zwischen den Rechnern abläuft. Lediglich 40% der interviewten Schüler äußern die Form „Leitung oder Funkübertragung“. Es gab keine Schüler, die eine Kombination aus beidem erwähnt haben. Lediglich 3 von 23 befragten Schülern haben die Umwandlung von Text in irgendeine Art von Code zur Übertragung genannt.

4.2 Vorstellungen zum Aufbau des Internets

Auffällig ist hier, dass etwa 40% der befragten Schüler sich einen zentralen Rechner vorstellen, über den das Internet läuft. Knapp 50% hingegen denken, dass es mehrere zentrale Rechner gibt. Dabei ist allerdings zu beachten, dass auch hier die Aussagen einiger Schüler widersprüchlich sind. So beschreibt etwa ein Schüler am Beginn des ersten Interviews, dass es einen Hauptcomputer bzw. ein Hauptgerät gibt, durch das alles durchgeht. Im weiteren Verlauf des Interviews stellt er dann selbst fest, dass dieses Modell nicht 100%ig passt. Daraufhin merkt er an, dass es sicherlich mehrere Hauptcomputer gibt. Ähnliches zeigt sich auch in anderen Interviews.

4.3 Vorstellungen zu Internetdiensten

Chat und IM: In diesem Bereich fällt als erstes auf, dass ca. 50% dieser Schüler das Schreiben von Nachrichten auf Pinnwänden oder in Gästebüchern wie etwa bei StudiVZ als Chatten bezeichnen. Da lediglich ein Schüler zwischen Chat und Instant Messaging unterscheidet, können die beiden Systeme für die Analyse gleichgesetzt werden. Von den Schülern werden aber beide Prinzipien genannt. So beschreiben 13,04%, dass die Verbindung bzw. die Kommunikation über den Server läuft, was dem System des Chats entspricht. Dagegen sind die 34,78%, die eine Direktverbindung zwischen den Computern beschreiben, dem System des Instant Messaging sehr nahe. 34,78% der Schüler beschreiben, dass man sich bei Chat bzw. Instant Messaging Systemen in einem eigenen Bereiche bzw. Netzwerk bewegt.

Streaming: In diesem Bereich stehen sich zwei sehr unterschiedliche Konzepte gegenüber. Während die 34,78% angeben, dass das Video auf dem eigenen PC läuft, was der Theorie sehr nahe kommt, beschreiben 26,08%, dass das Video im Internet läuft. Hierbei gibt es sehr unterschiedliche Ideen. So wurde zum Beispiel genannt, dass das Video auf einem Server abgespielt wird und man selbst etwa, wie im Kino, auf die Leinwand schaut. Interessant ist auch die Aussage von zwei Schülern, die in der Zeit, in der das Video geladen wird, nicht davon ausgehen, dass Daten vom Server auf den Rechner geladen werden. Nach ihrer Aussage sendet der eigene Rechner Signale aus, damit der Server weiß, welches Video angezeigt werden soll. Interessant ist auch, dass ca. 9% der Schüler angegeben, dass das Video, nachdem man es abgespielt hat, nicht gelöscht wird, sondern wieder an den Server zurückgesendet wird.

4.4 Nutzung von Modellen

Bis auf das Modell der Post, das sehr häufig als Beispiel für E-Mail genannt wurde, zeichnen sich nur sehr wenige Modelle ab, die häufiger genannt wurden. Aufgrund der Vielzahl der unterschiedlichen Modelle möchten wir uns an dieser Stelle auch nicht auf jedes einzelne eingehen, sondern diejenigen näher betrachten, die entweder häufiger genannt

wurden oder die wir besonders erwähnenswert finden.

Im Bereich Adressierung ist das Modell „Fächer in der Schule“ interessant. Dabei geht es nicht um Unterrichtsfächer, sondern um persönliche Fächer in denen eigene Unterlagen abgelegt werden können. Dieses Modell wurde zum einen für Adressierung („Woher weiß die Nachricht, wo sie hin muss?“) genutzt um zu erklären, wie der Sender das Ziel findet, als auch für den Bereich E-Mail um zu erklären, wie E-Mails versendet werden und der Benutzer an seine E-Mails kommt, ohne die der anderen zu lesen.

Zwei Modelle stechen im Bereich der physikalischen Übertragung hervor. Auf der einen Seite steht das Modell, dass kleine Männchen in den Leitungen herumlaufen, die die Daten von einem Ort zum anderen tragen. In einem anderen Modell beschreiben die Schüler die Daten wie Schlangen, die sich durch die Leitung bewegen. Wenn dort ein Engpass ist, wollen zu viele Schlangen gleichzeitig durch. Wenn eine Schlange zu dick ist, z. B. weil die Datei nicht in eins durch die Leitung passt, wird sie in die Länge gedrückt.

Auch im Bereich Aufbau des Internets gibt es zwei erwähnenswerte Modelle. Gut nachvollziehen lässt sich das Modell zweier Schüler die das Internet wie eine Straße mit vielen Kreuzungen beschrieben haben. An den Kreuzungen standen immer Wegweiser, die zeigten, wohin man als nächstes muss. An den Straßen standen Häuser mit Adressen, an die etwas geschickt werden kann. Ebenso interessant ist die Darstellung dreier Schüler in unterschiedlichen Interviews, die angaben, dass im Internet an verschiedenen Stellen Personen arbeiten und Daten sortieren, E-Mails weiterleiten oder andere Aufgaben übernehmen.

Das Modell, Chat durch Telefon zu beschreiben ist ebenfalls ein interessanter Ansatz. Dabei geht es vor allem darum, dass die Verbindung zwischen zwei Chatpartnern wie früher bei der Vermittlung im Telefonbereich funktioniert, dass also die Leitungen „zusammengesteckt“ werden.

Beim Streaming gibt es drei Modelle: Am naheliegendsten ist das Modell der Videothek, bei der man Videos ausleihen kann, warten muss, bis die Verkäuferin das Video geholt hat und anschließend nur so weit den Film wiedergeben kann, wie der DVD-Player ihn schon abgespielt hat. Das Modell des Vorlesens hingegen wurde in diesem Bereich von den Schülern am häufigsten genannt. Hier wird Streaming mit Vorlesen von Briefen oder Büchern verglichen. Die Tatsache, dass man selbst immer nur so weit Dinge wiedergeben kann, wie man sie vorgelesen bekommen hat, beschreibt die Übertragung des Videos und auch damit zusammenhängende Wartezeiten, wenn das Video noch nicht weit genug geladen wurde. Das Verschwinden des Videos, wenn der Browser geschlossen wird, wurde damit erklärt, dass man sich als Mensch auch nicht alles merken kann. Ein drittes sehr interessantes Modell ist das „Blätter legen“. Dabei werden einzelne Buchstaben jeweils auf ein Blatt geschrieben und diese Blätter auf einem Stapel liegen. Bei der Übertragung wird jeweils ein Blatt vom einen auf den anderen Stapel gelegt. Ist der Vorgang des Legens schneller als der neue Zettel zu schreiben, muss mit dem Weiterlegen gewartet werden.

Für E-Mail wurde am häufigsten das Modell Post verwendet.

4.5 Anwendung von Modellen

Etwas mehr als die Hälfte der befragten Schüler haben versucht, mit ihrem im Interview genannten Modell auch im weiteren Verlauf des Interviews andere Funktionen zu erklären. Dieser Ansatz war in nahezu allen Interviews zu erkennen. Lediglich in einem Interview wurde dies nicht genannt. Daraus schließen wir, dass die Schüler ein Modell, das sie im Kopf haben, auch benutzen, um andere Dinge zu erklären. Dies ist aus kognitionspsychologischer Sicht auch zu erwarten gewesen.

5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Aus der oben beschriebenen Kategorisierung der Schülerantworten lassen sich folgende Ergebnisse in Bezug auf Schülervorstellungen und genutzte Erklärungsmodelle zum Internet zusammenfassen.

Ergebnis 1: Vorstellungen können nicht mit einem oder wenigen Modellen dargestellt werden.

Das zentrale Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass es nicht möglich ist, die Schülervorstellungen zu diesem Themengebiet mit einem oder wenigen Modellen darzustellen. Die Kategorien, die im Rahmen der Auswertung gefunden wurden, zeigen viele unterschiedliche Ansätze, wie sich Schüler vorstellen, dass Dienste wie E-Mail oder Chat funktionieren. Im Bereich „Aufbau des Internets“ beispielsweise geben etwa 40% der befragten Schüler an, dass sie sich das **Internet als einen zentralen Rechner** vorstellen. Ca. die Hälfte der Schüler beschreibt dagegen den **Aufbau mit mehreren zentralen Rechnern**. In anderen Bereichen, wie etwa der Adressierung, zeigt sich eine große Nähe der Schülervorstellungen zu den wissenschaftlichen Darstellungen. Demgegenüber wird aber z. B. bei der physikalischen Datenübertragung sehr deutlich, dass sich viele Schüler bis dato noch keine Gedanken gemacht haben, was bei der Übertragung passiert.

Ergebnis 2: Schüler nutzen Modelle

Die Frage, ob Schülerinnen und Schüler überhaupt Modelle nutzen, um ihre Vorstellungen über die Funktion des Internets darzustellen, kann hingegen eindeutig mit Ja beantwortet werden. Sie haben Ideen und bringen ihre Alltagserfahrungen mit ein. Das auffallendste Modell ist das **Modell der Post**, das auch bereits häufig im Unterricht verwendet wird. Es wurde von den Schülern sehr häufig für E-Mail, aber zum Beispiel auch für Adressierung allgemein genannt, was durch die verhältnismäßig vielen Parallelen zu erklären ist. Auch wird das Internet oft als **Post** bezeichnet. Es gibt aber auch andere interessante Modelle wie etwa das **Blätterweiterlegen und/oder Vorlesen für Streaming**, bei dem es darum geht, dass Blätter von A nach B gelegt werden und es nur möglich ist, die Blätter zu lesen, die schon „übertragen“ wurden. Ein anderes ist, dass ein **Online-Film als eine dicke Schlange** beschrieben wird, die länger wird, wenn sie durch eine dünne Leitung gepresst wird. Auch, dass **kleine Männchen in den Leitungen herumlaufen**, die die Daten von einem Ort zum

anderen tragen³, wird häufig genannt. Zusätzlich sind auch viele einzelne überraschende Vorstellungen zu erkennen, z. B. dass **im Internet Personen sitzen, die die E-Mails verteilen**. Gerade aus solchen, relativ abwegigen Fällen schließen wir, dass die Schüler in diesem Alter die Entwicklung ihrer Modelle noch nicht abgeschlossen haben.

Ergebnis 3: Modelle werden wiederverwendet

Etwa die Hälfte der Schülerinnen und Schüler haben konkret versucht, mit ihrem im Interview genannten Modell auch im weiteren Verlauf des Interviews andere Funktionen zu erklären. Dieser Ansatz war in nahezu allen Interviews zu erkennen. Daraus schließen wir, dass die Schüler ein Modell, das sie für einen Sachverhalt haben, auch zur Erklärung anderer Dinge benutzen.

Ergebnis 4: Das Sprechen über eigene Vorstellungen motiviert die Schülerinnen und Schüler

Eher eine Randerscheinung aber dennoch wichtige Beobachtung ist, dass viele Schüler im Anschluss an die Interviews viele Fragen über das Thema stellten. Sie bezogen sich vor allem darauf, wie das Internet denn nun wirklich funktioniert. Durch die Interviews wurde demnach ein großes Interesse an der Thematik des Interviews geweckt oder zumindest gestärkt. Dies kann also für Unterrichtsplanungen in diesem Bereich genutzt werden.

6 Reflektion und Ausblick

Zusammenfassend hat sich gezeigt, dass es viele unterschiedliche Modelle gibt, die von den verschiedensten Schülern genutzt werden. Die Vorstellung der Schülerinnen und Schüler weichen dabei zum Teil in einem erheblichen Maße von der wissenschaftlichen Sicht ab. Die Beobachtungen lassen aber auch den Schluss zu, dass viele Schüler vermutlich erst im Laufe des Interviews solche Modelle entwickeln.

Die Auswahl der Thematik und der entsprechenden Zielgruppe hat sich als sinnvoll erwiesen. Nahezu alle Schüler verwenden die ausgewählten Dienste oder wussten zumindest, worum es dabei geht, obwohl unsere Befragten nicht in einem so hohen Anteil wie in der JIM-Studie der MPFS E-Mail nutzen. Da der Modellbildungsprozess bei den Schülerinnen und Schülern dieses Alters noch nicht abgeschlossen scheint, und nach unseren Beobachtungen gerade für einige Schüler der siebten Jahrgangsstufe das Abstraktionsniveau grenzwertig war, sind weitere Untersuchungen mit älteren Schülern erstrebenswert.

Den Nutzen, für Lehrkräfte in der Informatik, an den Ergebnissen dieser Untersuchung sehen wir vor allem in zwei Bereichen, insbesondere für die Sekundarstufe I:

Schülervorstellungen als Grundlage für die Unterrichtsplanung Ähnlich zu den Interviews kann auch der Unterricht auf Grundlage der Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler geplant werden. Die können für den Unterrichtseinstieg oder zur bildlichen Darstellung von Unterrichtsinhalten genutzt werden und zur wissenschaftlichen Sichtweise in Beziehung gesetzt werden.

³Parallele zur Sachgeschichte „Wie funktioniert das Internet?“, vgl. [WDR99]

Schülervorstellungen als Hintergrundwissen Lehrer, die mögliche Schülervorstellungen kennen, können im Unterricht oder in Prüfungssituationen auf entsprechende Aussagen besser reagieren und so Lernprozesse besser fördern.

Als Weiterführung dieser Untersuchung sind verschiedene weitere Schritte möglich. Sinnvoll wäre eine Folgestudie, die sich mit einzelnen Aspekten oder Kategorien noch intensiver auseinandersetzt und so das Kategoriensystem verfeinert. Weitere Befragungen von Schülern unterschiedlicher Altersstufen können verglichen werden, um Hinweise auf eine zeitliche Entwicklung der Schülervorstellungen zu erhalten. In jedem Fall aber sollten die Erkenntnisse in die Praxis übertragen und Unterrichtsbeispiele entwickelt und evaluiert werden.

Literatur

- [BD06] Bortz, J., Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler, 3. überarbeitete Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2006.
- [GI08] Gesellschaft für Informatik: Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule, 2008. Abgerufen am 02. März 2010 von http://www.sn.schule.de/~istandard/bildungsstandards_2008.pdf
- [Ku08] Kuckartz, U., Dresing, T., Stefer, C., Rädiker, S.: Qualitative Evaluation - Der Einstieg in die Praxis. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwiss. 2007.
- [KRGK97] Kattmann, U., Reinders, D., Gropengießer, H., & Komorek, M.: Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion - Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung, Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 1997, S. 3-18.
- [Le93] Leu, H. R.: Wie Kinder mit Computern umgehen - Studie zur Entzauberung einer neuen Technologie in der Familie, DJI Verlag, München, 1993.
- [Ma08] Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse - Grundlagen und Techniken, 10. Auflage, Beltz Verlag, Weinheim und Basel, 2008.
- [MPFS08a] MPFS - Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest - JIM-Studie, 2008. Abgerufen am 12. 03 2010 von http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf08/JIM-Studie_2008.pdf
- [MPFS08b] MPFS - Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest - KIM-Studie, 2008. Abgerufen am 12. 03 2010 von <http://www.mpfs.de/fileadmin/KIM-pdf08/KIM2008.pdf>
- [St92] Stachowiak, H.: Modell, In: H.Seiffert u. R. Radnitzky (Hrsg.): Handlexikon zur Wissenschaftstheorie, (S.219-223), dtv Verlag, München, 1992
- [WDR99] WDR: Die Sendung mit der Maus. Sachgeschichten: Wie funktioniert das Internet?; zuletzt besucht 10.04.2010, <http://www.wdrmaus.de/sachgeschichten>
- [Zu10] Zumbrägel, S.: Empirische Erhebung von Schülervorstellungen zur Funktionsweise des Internets, Masterarbeit, Univeristät Oldenburg, 2010.