

# „Ich glaube, Google ist so was wie eine Vorhalle des Internets“ – Erste Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung von Schülervorstellungen von der Suchmaschine Google

Oliver Seifert, Tony Sauck, Maximilian Schwarzbach,  
Christopher Lerch, Martin Weinert, Maria Knobelsdorf

Fakultät für Informatik  
Technische Universität Dortmund  
Otto-Hahn-Str. 14  
44227 Dortmund  
oliver.seifert@tu-dortmund.de,  
tony.sauck@tu-dortmund.de,  
maximilian.schwarzbach@tu-dortmund.de,  
christopher.lerch@tu-dortmund.de,  
martin.weinert@tu-dortmund.de,  
maria.knobelsdorf@tu-dortmund.de

**Abstract:** In einer qualitativen empirischen Studie wurden fünf Schüler im Alter von 13-15 Jahren zu ihren Alltagsvorstellungen von der Suchmaschine Google befragt. Die mittels Metaphern geschilderten mentalen Modelle und Erklärungsansätze der Befragten sind schlüssig und plausibel, weichen jedoch stark von den wissenschaftlichen Modellen und Konzepten ab. Damit verdeutlichen die Ergebnisse eindrucksvoll die Notwendigkeit der Entwicklung einer informatischen Bildung bei den Befragten schon zu Beginn der Sek. I. Gleichzeitig wird deutlich vor welchen Herausforderungen der Informatikunterricht steht, wenn er individuelle Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern im konstruktivistischen Sinne berücksichtigen will.

## 1 Einleitung

Jugendliche interagieren heutzutage seit ihrer frühesten Kindheit mit einer Vielzahl von Informatiksystemen ohne notwendigerweise Kenntnis von deren informationstechnischen Funktionsprinzipien und den zugrundeliegenden informatischen Konzepten und Modellen zu haben. Durch die regelmäßige Interaktion mit bestimmten Systemen werden sog. *mentale Modelle* von der Funktionsweise der jeweiligen Systeme entwickelt, die die weitere Interaktion und Handlungsmöglichkeiten bestimmten, vgl. [Mo03]. Ausgehend von einem kognitiv-konstruktivistisch orientierten Verständnis von Lernprozessen, aber auch im Hinblick auf die Neuausrichtung des Unterrichts an Bildungsstandards und Kompetenzen stellen sich aus fachdidaktischer Perspektive folgende Fragen: Welche mentalen Modelle entwickeln Jugendliche von spezifischen Informatiksystemen und wie entstehen diese genau? Was passiert mit solchen

subjektiven Modellen wenn im Informatikunterricht (IU) die jeweiligen Fachkonzepte und Funktionsprinzipien vorgestellt und erarbeitet werden?

In anderen Fachdidaktiken, insbesondere den Naturwissenschaftsdidaktiken, wird den sog. Alltagsvorstellungen von Schülerinnen und Schülern (SuS) eine enorme Bedeutung für einen gelingenden Fachunterricht beigemessen, vgl. [Du10]. Das Ergebnis sind zahlreiche Studien und Forschungsprogramme, deren Ergebnisse nachhaltig zur Qualität des Fachunterrichts beitragen. In der fachdidaktischen Forschung der Informatik entsteht seit einiger Zeit ein Bewusstsein für dieses Thema. So haben Diethelm et al. (2010) SuS-Vorstellungen zum Thema Internet untersucht, vgl. [DZ10]. Rabel (2011) diskutiert den Begriff des mentalen Modells, vgl. [Ra11]. Danielsiek et al. (2012) untersuchen Fehlkonzepte von Informatik-Studierenden [DPV12]. Auch die Diskussion um kontextorientierte Ansätze, vgl. [KS09], [PV10], fokussiert auf die Lernenden und den Bezug zu ihrer Lebenswelt. In der didaktischen Rekonstruktion werden die Vorstellungen der Lernenden sogar als gleichwertig zur wissenschaftlichen Sicht gesetzt, vgl. [DD11].

An diese Diskussion anknüpfend haben wir eine qualitative empirische Studie durchgeführt und Jugendliche zu ihren mentalen Modellen von der Suchmaschine Google befragt. Dabei wollten wir untersuchen, welche mentalen Modelle bzgl. der Funktionsweise der Suchmaschine Google bei Jugendlichen vorhanden sind sowie die damit zusammenhängenden Themen der Datenspeicherung und -sicherheit. Die vorliegende Studie entstand im Rahmen des Seminars „Qualitative Forschungsmethoden im Bereich: Informatik in der Bildung“ im Bachelorstudiengang Informatik Lehramt der Technischen Universität Dortmund. Mentale Modelle von Google und Suchmaschinen wurden bisher nur im Rahmen von Usability-Studien untersucht, vgl. [KH12], [Ma08], [Zh08], nicht jedoch im Fokus fachdidaktischer Fragestellungen. Google ist die dominierende Suchmaschine im Internet, daher kann davon ausgegangen werden, dass sie SuS der Sek. I sehr vertraut ist, vgl. [MS12]. Gleichzeitig ist Informationsrecherche im Internet mittels Suchmaschinen ein wichtiges Unterrichtsthema in ITG, bzw. im IU der Sek. I an vielen Schulen in NRW. Auch wenn es für die Sek. I in NRW keine Richtlinien oder anderweitige curriculare Vorgaben für den IU gibt und folglich jede Schule ihre eigenen Lehrpläne definiert, so zielen alle Unterrichtsreihen zum obigen Thema darauf ab, den SuS ein Grundverständnis der Funktionsweise von Suchmaschinen zu vermitteln. Die von uns erfassten Vorstellungen stellen daher eine wichtige Grundlage für einen an den Lernenden und ihren subjektiven Alltagsvorstellungen ausgerichteten IU dar.

## **2 Theoretische Einbettung**

Im Folgenden stellen wir den theoretischen Rahmen vor, in den unsere empirische Studie eingebettet ist. Wir nutzen das kognitionspsychologische Konzept des „mental Modells“ und folgen dabei weitgehend der Darstellung nach Moser (2003), vgl. [Mo03], die sich unter anderem auf Johnson-Laird (1983) bezieht, vgl. [JL83], der den Fachterminus maßgeblich geprägt hat. Zusätzlich beziehen wir uns auf Norman (2002)

und seine Darstellung mentaler Modelle im Zusammenhang mit technischen Artefakten, vgl. [No02].

*Mentale Modelle* stellen einen Ansatz dar, mit dem in der Kognitionspsychologie menschliches *Verstehen* konzeptualisiert wird. Dabei wird davon ausgegangen, dass Wahrnehmung und Erlebnisse als spezifische Vorstellungen mental konstruiert werden und dabei helfen Annahmen über die Konsistenz und Kongruenz zukünftiger Situationen zu bilden. Ein mentales Modell kann als eine Art innerer oder mentaler Gegenstand verstanden werden, „mit Hilfe dessen aufgrund der Analogiebeziehung zum Original (einer Verhaltens-, Funktions- oder Strukturanalogie) Aufgaben und Probleme stellvertretend und mental an diesem inneren Objekt gelöst werden können. Die exakte Struktur des mentalen Modells ist dabei nicht von Bedeutung, solange eine Analogiebeziehung zwischen Modell und Original gegeben ist.“ ([Mo03], S. 185) Dabei werden mentale Modelle jedoch nicht nur als statische Abbildung verstanden, sondern auch als mentale Simulation von Prozessen und Handlungen, wodurch sie Auswirkungen auf das weitere Handeln und Problemlöseverhalten einer Person haben können (S. 187).

In Bezug auf die Interaktion mit technischen Geräten spielen nach Norman (2002) mentale Modelle eine zentrale Rolle: Technische Geräte oder Artefakte sind üblicherweise so konstruiert, dass deren Funktionsweise durch ein Interface dem Endnutzer verborgen bleibt. In der Interaktion mit dem Interface entwickeln Endnutzer daher ein eigenes mentales Modell der Funktionsweise, indem sie ihre Handlungen am Artefakt und die dabei beobachteten Effekte zu einem kausalen Zusammenhang verknüpfen und mittels Analogienbildung auf bekannte Sachverhalte zurückführen. Das mentale Modell stellt somit einen subjektiven Erklärungsansatz der verborgenen Funktionsweise dar und ist zu unterscheiden vom sog. konzeptuellen Modell, das die fachlich korrekte Anschauung repräsentiert, vgl. ([Ra11], S. 64).

### **3 Aufbau und Durchführung der Studie**

Mentale Modelle von Google und Suchmaschinen wurden bisher nur im Rahmen von Usability-Studien untersucht, vgl. [KH12], [Ma08], [Zh08], nicht jedoch im Fokus fachdidaktischer Fragestellungen. Dabei wurde jeweils ein qualitatives empirisches Design verwendet. Die Befragten waren Studierende oder Berufstätige. Da dies folglich die erste Studie mit Jugendlichen ist, haben wir uns entschieden, auch ein qualitatives empirisches Design zu verwenden, um das Forschungsfeld zunächst zu erschließen.

#### **3.1 Datenerhebung**

Nach Moser (2003) können mentale Modelle insbesondere durch sprachliche Äußerungen erfasst und damit der qualitativen Datenauswertung zugänglich gemacht werden, d.h. die Sprache wird als Medium verstanden, durch welches mentale Modelle konstruiert und unter Umständen überhaupt erst bewusst gemacht werden können, vgl. (S. 193). Daher haben wir als Datenerhebungsinstrument unserer empirischen Studie ein leitfadenorientiertes Interview mit mehreren Themenschwerpunkten gewählt. Das

teilstandardisierte Interview erlaubte es uns, einerseits auf unsere Forschungsfragen zu fokussieren und vergleichbares Datenmaterial zu generieren, aber andererseits auch nach Bedarf vom vorgegebenen Fragenkatalog abzuweichen und intensiver auf die geschilderten Vorstellungen einzugehen. Eine besondere Sorgfalt wurde darauf gelegt die Subjektperspektive der Jugendlichen zu erheben und keine suggestiven Fragen zu stellen, Fachbegriffe zu nennen oder Bewertungen vorzugeben.

Die Interviewlänge wurde von uns auf ca. 15-20 Minuten festgelegt. Der Interview-Leitfaden bestand aus einer Einleitung, die die Funktion hatte, die Gesprächsatmosphäre aufzubauen und den ersten Erzählimpuls bei den Befragten durch Fragen zur alltäglichen Nutzung des Internets und Erfahrungen mit der Informationsrecherche zu generieren (vgl. Anhang). Überleitend zum Kernteil des Interviews wurde nach den ersten Assoziationen mit dem Begriff Google gefragt. Im Mittelpunkt standen Fragen zur Funktionsweise der Suchmaschine Google, dem Zustandekommen der Suchergebnisse, der Datenspeicherung und ihren möglichen Gefahren. Durch Fragen bzgl. des Geschäftsmodells von Google sollten weitere Aspekte des Verständnisses der Funktionsweise der Suchmaschine erschlossen werden. Im abschließenden Teil des Interviews wurden die Jugendlichen gebeten einen 1-Seitigen Fragebogen bzgl. ihrer Vorkenntnisse und ihrer allgemeinen Vertrautheit in Bezug auf Informatik, sowie ihrem sozialen Umfeld auszufüllen.

Der Kontakt zu den befragten Jugendlichen fand zum einen über eine Realschule in Dortmund statt, mit der der Autor Sauck durch seine Nachhilfetätigkeit in Kontakt steht. Hier waren zwei Schüler der Schule bereit nach dem Unterricht an einem Interview teilzunehmen. Durch Nachhilfetätigkeit des Autors Seifert konnten drei weitere Jugendliche, die ein Gymnasium in Dortmund besuchen, für das Interview gewonnen werden. Die Interviews wurden von den Autoren Sauck und Seifert durchgeführt und akustisch aufgenommen. Zum Zeitpunkt des Interviews sind die interviewten fünf Schüler 13 bis 15 Jahre alt. Ihre tägliche Internetnutzung ist geprägt durch Unterhaltungsmedien wie Musik, Videos und Online Spiele, sowie kommunikative Tätigkeiten, wie Internet-Telefonie oder soziale Netzwerke. Daneben nutzen die Jugendlichen ihren Computer und das Internet für schulische Arbeiten, Informationsrecherche und zum Programmieren. Zudem wachsen die Jugendlichen alle in einem IT-affinen Umfeld auf, bei dem mindestens ein Freund oder Familienmitglied im Bereich der Informatik arbeitet oder studiert. Eine informationstechnische Ausbildung oder entsprechendes Studium wird von den Befragten als eine mögliche Berufswahl in Betracht gezogen.

### **3.2 Datenauswertung**

Die erhobenen Interviews wurden transkribiert und anschließend kodiert, dabei orientierten wir uns an der Technik des offenen und axialen Kodierens der Grounded Theory nach Strauß und Corbin (1996), vgl. [St96]. Hierbei haben wir zunächst in Teilgruppen die Interviews einzeln offen kodiert und erste Codes sowie beobachtbare Konzepte entwickelt. Im zweiten Schritt wurden diese Ergebnisse in der gesamten Gruppe zusammengetragen und iterativ weiter zu Kategorien verdichtet. Abschließend

fand eine Interpretation der Ergebnisse satt. Diese Methode ermöglichte es uns, aus dem Forschungsfeld heraus die mentalen Modelle aus der Subjektperspektive der Jugendlichen zu rekonstruieren, vgl. ([St96], S. 64 ff). Ein solcher Dateninterpretationsprozess kann durch das Hinzuziehen von bestehenden Theorieansätzen begleitet werden. Bei der Beschreibung ihrer eigenen mentalen Modelle nutzen Personen häufig sprachliche Metaphern oder metaphorische Ausdrücke, da diese als sprachliches Instrument eine Analogiebildung erlauben, vgl. ([Mo03], S. 188ff). Die von uns interviewten Schüler nutzten tatsächlich sehr häufig Metaphern, um ihre Vorstellungen und Verständnis von Google und dessen Funktionsweise zu erklären. Daher haben wir uns auch in der Datenauswertung auf Metaphern bzw. metaphorische Ausdrücke fokussiert.

## 4 Ergebnisse der Studie

Im Folgenden stellen wir vor, wie sich die befragten fünf Schüler die Funktionsweise der Suchmaschine Google erklären, welche mentalen Modelle sie diesbezüglich beschreiben und welche Metaphern sie dabei verwenden. Die Ergebnisse orientieren sich thematisch dabei an unserem Interviewleitfaden, d.h. neben der eigentlichen Funktionsweise der Suche werden auch Datenhaltung und Datenschutz thematisiert.

Vorab lässt sich zunächst festhalten, dass alle fünf Befragten die Vorstellung haben, dass Google entweder das ganze Internet darstellt oder zumindest dessen Struktur in massiver Form mitbestimmt. Ein befragter Schüler verdeutlicht dies folgendermaßen: „*Also ich denke wenn man [...] das Internet öffnet, kommt man ja eigentlich sofort zu Google. Und ich schätze dass man dann im Prinzip [...] dass Google [...] sowas wie [...] eine Vorhalle ist.*“ (TA, S. 6, Z. 28). Auch die Anderen nennen Google als den ersten Anlaufpunkt im Internet, nicht nur wenn es um das Suchen von Informationen geht. Das Ausweichen auf andere Suchdienste kommt für sie nicht in Frage, da sie die Qualität der durch andere Suchmaschinen generierten Suchergebnisse anzweifeln. Begründet wird das durch schlechte Suchergebnisse oder durch die ungewollte Installation von Toolbars durch die Suchmaschine Yahoo.

### 4.1 Funktionsweise der Suche

Bei einer Suchanfrage gehen alle Befragten zunächst davon aus, dass Google Webseiten vorab auf eine bestimmte Art und Weise bewertet. Zur tatsächlichen Bewertungsvorgehensweise bestehen folgende Vorstellungen:

1. Die Häufigkeit, mit der eine Webseite insgesamt bisher besucht wurde, bestimmt die Bewertung.
2. An Google wird eine Gebühr pro Webseite entrichtet und deren Höhe entscheidet über die Platzierung des Webseitenlinks in der Ergebnisliste.
3. Benutzer bewerten einzelne Webseiten und entscheiden so über ihre Wertigkeit.

Keiner der Befragten nennt hier die Bewertung mittels des von Google tatsächlich verwendeten PageRank-Algorithmus [BC06], der auch die Grundlage für Googles Geschäftsmodell darstellt. Die Befragten erklären, dass Google an erster Stelle Einnahmen durch Werbung generiert, wie es bspw. durch vorangestellte Werbung bei Videos auf YouTube oder durch Anzeigen am Rand der Suchergebnisse geschieht. Die oben genannte Methode, die Reihenfolge der Ergebnisse durch Gebühren zu bestimmen, sei ebenfalls eine Möglichkeit wie Google Gewinne erzielt. Zwei Schüler erklären, dass Google für jeden Klick auf einen dargestellten Webseitenlink pauschal einen Cent verdient: *„Ja, ich hab das im Fernsehen gesehen. Und die meinten, durch einen Klick kriegen die immer einen Cent.“* (FK, S. 4, Z. 21).

Die eigentliche Suche wird mit unterschiedlichen Modellen erklärt. Ein Befragter geht davon aus, dass Webseiten (nach ihrer Bewertung durch eine der oben beschriebenen Bewertungsmethoden) von Google in einer Art Rangliste geführt werden, wobei zu jedem möglichen Suchbegriff eine eigene Liste von Webseiten zugeordnet ist. Dies wird mit der Metapher „Schlüssel-Schloss-Prinzip“ beschrieben. Der Suchbegriff ist bei der Suchanfrage eine Art „Schlüssel“, während die Suchbegriffslisten „Fächer“ darstellen. Bei der Suchanfrage wird zum Schlüssel das passende Fach gesucht: *„[...] wie z.B. so Schlüssel-Schloss-Prinzip, ganz viele kleine Fächer mit Schlössern dran, wenn man irgendwas eingibt sozusagen als Schlüssel, dass das dann nur in ein Ding passt, wo halt die einzelnen Webseiten dann sind.“* (TA, S. 4, Z. 5).

Ein anderer Befragter greift ebenfalls auf die Rangliste zurück und erklärt, dass frühere Suchanfragen gespeichert und dann wiederverwendet werden: *„[...] es kann natürlich auch sein, dass Google sich merkt, was andere Nutzer eingegeben haben und greift das auch bei anderen Suchen auf“* (LS, S. 4, Z. 25ff.). Ein Befragter beschreibt seine Vorstellung von Google durch Analogien zu einer Telefonzentrale nach dem Client-Server-Modell. Hier werden Anfragen serverseitig entgegen genommen, autonom überprüft, ausgewertet und die relevantesten Ergebnisse aufbereitet dargestellt: *„[...] das geht in so eine Zentrale, dann wird das überprüft [...], dann wird das gezeigt [...]“* (FK, S. 2, Z. 6).

Die Befragten haben auch relativ konkrete Vorstellungen darüber, wie die eigentliche Suchanfrage von Google umgesetzt wird. So erklärt ein Befragter, dass die Suche nicht ausschließlich auf Google eigenen Rechnern, sondern auch auf dem Rechner des Nutzers abläuft: *„[...] wenn du Google installierst, also wenn du da was eingibst, dann installiert Google deinen Rechner und dann wird das immer dahin geschickt dann.“* (FK, S. 4, Z. 1f.). Daher würde auch die Geschwindigkeit der Webseitensuche entsprechend von der benutzereigenen Hard- und Software abhängen.

## 4.2 Datenspeicherung

Die Befragten haben alle eine grobe Vorstellung davon was Daten sind, die sie als Zahlen beschreiben. Es besteht auch die Vorstellung, dass Daten einen größeren Umfang haben und irgendwo physikalisch gespeichert werden. Es fällt auf, dass die Befragten um die erhebliche Datenflut des Internets Bescheid wissen: *„Wobei das Internet ist ja eigentlich riesig, das passt doch nie im Leben auf so viele Festplatten.“* (TA, S. 7, Z. 18). Ein

Befragter geht noch einen Schritt weiter und nennt neben Servern, das vermeintliche Speichermedium, auch Datenbanken (wobei eine weitergehende Erklärung nicht erfolgt). Die angesprochenen Server stehen dabei, laut Aussage des Befragten, in großen Serverräumen und bezieht sich auf die im vorhergehenden Unterabschnitt beschriebene Metapher der Zentrale: „[...] also ich könnte mir vorstellen, dass diese ganzen Anlagen, diese ganzen Speicher, ja, Festplatten eben, auf dieser großen Anlage alle miteinander vernetzt sind“ (TA, S. 6, Z. 4-5).

Es ist den Schülern bekannt, dass Server Abwärme produzieren und dies scheint für sie relevant zu sein, da sie dieses Thema selbstständig ansprechen und die Standortwahl der Server weiter diskutieren: „[...] Das sind dann wahrscheinlich so große Serverräume, mit mehreren Kühltürmen, weil die erzeugen ja eine enorm große Wärme. Dann muss das alles so gebündelt werden und dann ordentlich gekühlt werden... weil sonst überhitzt ja alles.“ (LS, S. 8, Z. 27-30). Als Lösungsmöglichkeit sieht ein Befragter außerdem die Wahl des Serverstandortes in kalten Regionen: „Irgendwo vielleicht in der Antarktis, na gut Antarktis nicht unbedingt, aber da oben irgendwo am Nordpol weils da kalt ist. Oder Norwegen.“ (MC, S. 7, Z. 19-20).

### 4.3 Datenschutz

Das Thema Datenschutz ist den befragten Schülern bekannt. Sie erklären, dass Google „über alles und jeden“ Daten sammelt, das Verhalten der Benutzer mithilfe der Suchfunktion im Internet mit verfolgt und jederzeit weiß, welche Person welche Website besucht. Dies wird entsprechend mit dem eigenen mentalen Modell bzgl. der Funktionsweise plausibilisiert: „Sie wissen halt, dass ich auf diese Website gegangen bin. [...] ich glaub schon, dass die das dann noch wissen dass ich dann noch am PC bin. Also nicht, wenn ich es geschlossen habe, sondern wenn ich auf dieser Website bin. Weil, das ist ja auch im Prinzip eine von Ihren Kammern dann.“ (TA, S. 12, Z. 6). Wie in den vorhergehenden Unterabschnitten beschrieben wurde, stellen sich die Befragten vor, dass Google Webseiten physikalisch auf großen Serveranlagen speichert. Bei einer Suchanfrage wird auf diesen Datenbestand zugegriffen, um weitere personenbezogene Informationen zu beziehen.

Die befragten Schüler bewerten Googles Kenntnis über das eigene Such- und Surfverhalten dennoch insgesamt als positiv: „Ja, das ist eigentlich gut, weil... wenn man dann Google benutzt, hat man dann natürlich [...] ich sag mal „besten“ Ergebnisse, also.“ (LS, S. 12, Z. 11). Gerade dieser Schüler betont auch sein Vertrauen in Google und dass die Datensammlung den Suchergebnissen zugutekommt. Ein anderer befragter Schüler sieht darin aber auch einen Eingriff in die Privatsphäre. Möglichkeiten zum Schutz der eigenen Daten sind den Schülern bekannt, sei es in Form eines sog. Inkognito Modus des Browsers oder mittels Löschen erzeugter Daten.

Nicht nur der Schutz der eigenen bei der Suche erzeugten Daten vor Google, sondern auch der Schutz der Webseitenbetreiber wurde von den Schülern im Interview thematisiert. Ein Schüler erklärt, dass Webseitenbetreiber ihre Inhalte vor Suchmaschinen schützen können, indem sie ihre Webseite besonders kennzeichnen. Hier zeigt sich eine weitere Metapher, welche Analogien zur Markenkennzeichnung und

Schutz des Urheberrechts aufweist. Dies würde, laut befragtem Schüler, Google signalisieren, dass es die Seite nicht anzeigen kann: „[...] dass man sich halt schon so ein Schutzprogramm auf seine selbsterstellte Website zieht, dass halt nur Google zum Beispiel mit Genehmigung drauf kommt. [...] Bei Büchern oder bei Namen ist das ja so, da kann man einfach „tm“ hinten dran machen und äh vielleicht, dass es sowas ähnliches bei einer Website dann auch gibt, wenn der Hersteller das nicht will.“ (TA, S. 9, Z. 28-29; S. 10, Z. 2-4). Als weitere Alternative wird die Möglichkeit genannt, Webseiten und ihre Inhalte durch Passwörter zu schützen. Dennoch vermutet der befragte Schüler, dass Google die Kapazitäten besitzt, um jedes beliebige Passwort zeitnah entschlüsseln zu können. Das Unternehmen würde jedoch diesen Schritt nicht wagen, da es sonst eine Rufschädigung in der öffentlichen Wahrnehmung zu Folge hätte.

## 5 Diskussion der Ergebnisse

In diesem Abschnitt diskutieren wir die vorgestellten Ergebnisse unserer Studie und leiten daraus mögliche Praxisempfehlungen für den IU ab.

Uns fiel auf, dass die befragten Schüler ihre mentalen Modelle erst im Interview zu entwickeln schienen und mit jeder weiteren Frage nach und nach ergänzten. Es schien, als ob die Schüler zuvor nie mit dem Thema konfrontiert worden wären. Gleichzeitig entstanden dennoch unterschiedliche und aussagekräftige Vorstellungen. Zusätzlich bestätigen alle Befragten ihre intensive und jahrelange Internet- und Computernutzung. Im Hinblick auf unsere theoretischen Grundlagen, gehen wir daher davon aus, dass gewisse mentale Modelle implizit bei den Befragten durch ihre Interaktion mit dem System angelegt waren, aber erst durch unser Interview eine bewusste Auseinandersetzung damit angeregt wurde.

Weiterhin fiel uns auf, dass die Erklärungsansätze und damit verbundenen mentalen Modelle der befragten Schüler weitgehend schlüssig und plausibel sind, obwohl sie gleichzeitig stark vom jeweiligen wissenschaftlichen, also konzeptuellen Modell abweichen. Bei Betrachtung der von den Schülern verwendeten Begriffe fällt auf, dass viele Fachtermini angesprochen werden, obwohl die konzeptuellen Modelle den Schülern nicht bekannt zu sein scheinen. Begriffe wie „Server“, „host“ oder „Service“ werden zwar von den Jugendlichen verwendet, aber ein tatsächliches Verständnis dieser fehlt. Weiterhin schien es den befragten Schülern schwer zu fallen zwischen der Suchmaschine Google und dem Internet zu unterscheiden. Ein Schüler beschrieb Google als Vorhalle des Internets, für einen anderen war das Internet die Summe aller Suchmaschinen. Auffällig war, dass die Interviewten Googles Datensammlung als potentiell ungefährlich einstufen. Sie wussten zwar, dass Daten von Google gesammelt werden und dass diese personenbezogen sein können, glaubten insgesamt jedoch nicht, dass sie selbst oder ihre Daten dadurch gefährdet sein könnten. Insgesamt bestätigen diese Ergebnisse damit eindrucksvoll die Notwendigkeit informatischer Bildung bei den Jugendlichen. In einem konstruktivistisch begriffenen und an Standards und Kompetenzen orientierten IU müssten zum Thema Suchmaschinen entsprechend die individuellen Vorstellungen der SuS aufgegriffen und durch entsprechende Reflexions-



und Erarbeitungsphasen weiter entwickelt werden, hin zu einem informatischen Grundverständnis.

Vor dem Hintergrund der vielfältigen und vom konzeptuellen Modell teilweise stark abweichenden Vorstellungen der Befragten, legen unsere Ergebnisse nahe, dass eine Bewusstmachung der eigenen Vorstellungen wichtig für die Lernenden ist und als Aktivierungsphase entscheidend zum Lernerfolg beitragen könnte. So wäre es möglich zu Beginn einer Unterrichtsreihe die SuS in Gruppenarbeit erarbeiten zu lassen, welche Vorstellungen sie bzgl. Suchmaschinen haben. Die dabei konstruierten Modelle könnten zusammengetragen und in der Klasse gemeinsam besprochen werden. Die Lehrperson könnte dann im weiteren Verlauf des Fachunterrichts immer wieder auf die individuellen Modelle zurückgreifen und versuchen Brücken zwischen den Schülervorstellungen und den Fachkonzepten herzustellen.

Wir vermuten, dass das Hintergrundwissen der befragten Schüler in hohem Maße von den Medien beeinflusst wird. Insbesondere dann, wenn die Schüler selber keine eigene oder bessere Erklärung hatten, beriefen sie sich auf Informationen, wie sie durch öffentliche Medien kommuniziert werden. Die Lehrperson könnte diesen Umstand in ihrem Unterricht nutzen, in dem sie auch solche Aspekte in den Unterricht mit aufnimmt und sie dann kritisch diskutiert. Dies kann durchaus als Ankerpunkt verwendet werden, um ein neues Themengebiet zu erschließen oder zu einem alten zurückzukehren, nachdem die SuS ihr Verständnis soweit hinterfragt haben, dass gewisse Widersprüchlichkeiten aufgedeckt werden können. Damit würde gleichzeitig sicher gestellt, dass sich die SuS mit ihrem eigenen mentalen Modell weiter auseinander setzen und dieses kritisch reflektieren je mehr Fachwissen sie dazulernen. Uns ist bewusst, dass dies eine große Herausforderung für die Lehrperson darstellt, da Individuen ihre subjektiven Alltagsvorstellungen nicht automatisch zu Gunsten des Fachmodells aufgeben, vgl. [DT03]. Daher verstehen wir unsere Vorschläge für den IU als Anregung sowie Ausblick auf weitere fachdidaktische Forschungstätigkeiten auf diesem Gebiet.

## **6 Fazit**

In diesem Artikel haben wir die Ergebnisse einer qualitativen empirischen Studie vorgestellt, bei der wir fünf Schüler im Alter von 13-15 Jahren zu ihren Alltagsvorstellungen von der Suchmaschine Google durch ein Leitfadenterview befragt haben. Die mittels Metaphern geschilderten, mentalen Modelle und Erklärungsansätze der Befragten sind schlüssig und plausibel, weichen jedoch stark von den wissenschaftlichen Modellen und Konzepten ab. Unsere Ergebnisse verdeutlichen eindrucksvoll die Notwendigkeit einer informatischen Bildung bei den Befragten. Vor dem Hintergrund der Allgegenwärtigkeit von Informatiksystemen, bzw. die Nutzung dominierenden Anwendungen wie Google, ist ein reguläres Schulfach Informatik schon zu Beginn der Sek. I mehr als notwendig. Gleichzeitig wird deutlich vor welchen Herausforderungen Lehrende im Informatikunterricht stehen, wenn sie die individuellen Vorstellungen und Modelle der Schülerinnen und Schüler konstruktivistisch in den Unterricht einbeziehen wollen.

## 7 Danksagung

Wir bedanken uns bei allen befragten Schülern unserer Studie, sowie ihren Eltern und dem Schulleiter der Realschule für ihre Unterstützung.

## 8 Literatur

- [BC06] Benincasa, C., Calden, A., Hanlon, E., Kindzerske, M., Law, K., Lam, E., Rhoades, J., Roy, I., Satz, M., Valentine, E. und Whitaker, N.: Page Rank Algorithm. Department of Mathematics and Statics, University of Massachusetts, Amherst, Research, 2006.
- [DPV12] Danielsiek, H., Paul, W. und Vahrenhold, J.: Detecting and understanding students' misconceptions related to algorithms and data structures. Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education (SIGCSE), ACM, S. 21-26, 2012.
- [DT03] Duit, R. und Treagust, D. F.: Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning, International Journal of Science Education, 25, 6, 2003.
- [Du10] Duit, R.: Schülervorstellungen und Lernen von Physik. Piko-Briefe – der fachdidaktische Forschungsstand kurzgefasst, IPN Kiel, 2010.
- [DZ10] Diethelm, I. und Zumbrägel, S.: Wie funktioniert eigentlich das Internet? - Empirische Untersuchung von Schülervorstellungen. Tagungsband des 6. GI-Workshops der Fachgruppe Didaktik der Informatik, Köllen Verlag, S. 233-44, 2010.
- [DD11] Diethelm, I., Dörge, C., Mesaros, A. und Dünnebieber, M.: Die Didaktische Rekonstruktion für den Informatikunterricht. Tagungsband der 14. Fachtagung Informatik und Schule (INFOS), Köllen Verlag, S. 77-86, 2011.
- [JL83] Johnson-Laird, P.: Mental Models. Harvard University Press, 1983.
- [KH12] Khoo, M. und Hall, C.: What Would 'Google' Do? Users' Mental Models of a Digital Library Search Engine. Lecture Notes in Computer Science, 2012.
- [KS09] Koubek, J., Schulte, C., Schulze, P. und Witten, H.: Informatik im Kontext (IniK) - Ein integratives Unterrichtskonzept für den Informatikunterricht. Tagungsband der 13. GI-Fachtagung Informatik und Schule (INFOS), Köllen Verlag, S. 268-279, 2009.
- [Ma08] Martzoukou, K.: Students' Attitudes Towards Web Search Engines – Increasing Appreciation of Sophisticated Search Strategies. Libri, Vol. 58, S. 182-201, 2008.
- [Mo03] Moser, K. S.: Mentale Modelle und ihre Bedeutung: kognitionspsychologische Grundlagen des (Miss-)Verstehens. Schriften zur Symbolforschung, Vol. 13, Bern: Peter Lang, S. 181-205, 2003.
- [MS12] Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: JIM Studie 2012: Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland, Stuttgart, 2012.
- [No02] Norman, D.: The Design of Everyday Things, Perseus Books, 2002.
- [PV10] Pasternak, A. und Vahrenhold, J.: Braided Teaching in Secondary CS Education: Contexts, Continuity, and the Role of Programming. Proceedings of the 41st ACM SIGCSE conference, ACM, S. 204-208, 2009.
- [Ra11] Rabel, M.: Grundvorstellungen in der Informatik. Praxisbeiträge zur 14. Fachtagung Informatik und Schule (INFOS), Köllen Verlag, S. 61-70, 2011.
- [St96] Strauss, A. und Corbin, J.: Grounded Theory – Grundlagen Qualitative Sozialforschung. Psychologie Verlags Union, Weinheim, 1996.
- [Zh08] Zhang, Y.: Undergraduate students' mental models of the Web as an information retrieval system. J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol. 59, 13, 2008.

## 9 Anhang Interviewleitfaden und Fragebogen

### Einleitende Worte:

Wir führen heute eine Studie im Rahmen eines Informatik Seminars an der TU Dortmund durch. Bei der Studie interessieren wir uns für die Vorstellung von Jugendlichen von Medien und dem Internet in ihrem Alltag. Lass dir so viel Zeit wie du brauchst, um die Fragen zu beantworten. Es geht um deine Vorstellungen, nicht darum was richtig oder falsch ist.

Zu der Durchführung: Wir werden gleich unser Gespräch mit dem Laptop aufzeichnen und im Anschluss anonym verschriftlichen. Das Interview wird also nicht in Verbindung mit deiner Person gebracht werden können. Weiterhin wird natürlich alles streng vertraulich behandelt. Deine Eltern haben das Infoblatt gelesen und unterschrieben.

### 1. Einleitung

„Erzähl doch mal, was machst du eigentlich so im/mit dem Internet?“

„Was assoziiert du mit Google?“ bzw. „Was macht Google alles?“

### 2. Fokus auf Suchfunktion

[Stichwort: Allgemein Suchmaschine]

„Wie funktioniert Googles Suchmaschine eigentlich?“

„Was passiert zwischen dem Drücken der Tasten und dem Anzeige der Ergebnisse?“

[Stichwort: Suche]

„Wie/Woher werden Daten im Internet gesammelt?“

(Wenn Antwort Datenbanken:) „Wie stellst du dir diese Datenbank vor?“

„Wie kommen die Daten in Googles Datenbank?“

[Stichwort: Auswertung, Algorithmus]

„Warum ist Wikipedia meistens ganz oben in den Ergebnissen?“

„Zeigt Google jedem die gleichen Ergebnisse?“

(je nach Antwort) „Wie erklärst du dir die Unterschiede?“, „Wie bewertest du das?“

### 4. Speicherung von Daten

„Wo speichert Google die ganzen Daten?“

„Wie werden die Daten gespeichert?“

„Wie lange werden die Daten gespeichert?“

„Was könnte Google noch mit den Daten anstellen außer für die Suchfunktion?“

„Wie könntest du verhindern, dass Google deine Daten sammelt?“

### 5. Google als Unternehmen

„Womit verdient Google eigentlich sein Geld?“

## Schriftlicher Teil zur Befragung

Alter in Jahren:

**Geschlecht:**

Männlich

Weiblich

### Erfahrungen im Umgang mit dem Internet und Computern

Das Internet nutze ich zum :

	Trifft gar nicht zu	Trifft kaum zu	Trifft zu	Trifft voll zu
Arbeiten für Schule (Recherche, Textverarbeitung ...)				
Medienkonsum (Videos, Bilder, eBooks)				
Soziale Netzwerke und Kommunikation (Facebook, Skype ...)				
Computerspiele				
Etwas anderes: _____				

Wie viele Stunden verbringst du täglich im Internet?

1 - 3

4 - 5

Mehr als 5

Hattest/Hast du Informatik in der Schule?

Ja

Nein

Falls ja, welcher Kurs bzw. in welcher Schulstufe?

Kannst du Programmieren?

Ja

Nein

Falls ja, wo hast du Programmieren gelernt? (Mehrfachankreuzen möglich)

In der Schule

Hobbymäßig

Falls ja, in welchen Sprachen?

### Soziales Umfeld

In meiner Familie arbeitet jemand in der IT/Informatikbranche:

Ja

Nein

Falls ja, wer und was macht dieses Familienmitglied genau?

In meinem Freundeskreis ist mindestens ein „IT-Spezialist“, der/die auf viele computerbezogene Fragen einen Rat weiß:

Ja

Nein

Falls ja, wer und was macht dieser Freund?

Weißt du schon, welchen Beruf/Ausbildung du nach der Schule/nach dem Abitur machen möchtest?