

Julia 96 

Einsatz des Internets im Physikunterricht

Norbert Schell, Werner B. Schneider

Physikalisches Institut - Didaktik, Universität Erlangen-Nürnberg

Unter dem Internet versteht man ein Kommunikationsnetz, das Computer der ganzen Welt miteinander verbindet. Zur Zeit (3/1995) sind es ca. 600 000 Computern in über 100 Staaten. Das ursprünglich von wissenschaftlichen und militärischen Einrichtungen entwickelte Netz erhielt einen gewaltigen Aufschwung durch die Schaffung einer benutzerfreundlichen Oberfläche, die unter Ausnutzung von Hypertextelementen das Finden und den Austausch von Informationen wesentlich erleichterte. Damit war das sogenannte World-Wide-Web (WWW) geschaffen.

Das Internet findet in zunehmendem Maße großes Interesse in der Gesellschaft. Nicht nur die Zahl der aktiven Nutzer nimmt rasant zu, sondern auch das Angebot an verschiedensten Informationen, die über das Netz abgerufen oder zur Verfügung gestellt werden können. Will man daran teilhaben, so muß der eigene Computer im Netz integriert sein. Die Einbindung ins Netz erfolgt über einen immer betriebsbereiten Computer (Server), der die Rolle eines Vermittlers übernimmt. Von hier aus können ein- und ausgehende Informationen verwaltet werden und zu einem gewünschten Zeitpunkt mit dem eigenen Computer weiterverarbeitet werden. Die Verbindung zum Server kann mit Hilfe eines Modems über das Telefonnetz oder mittels einer direkten Verbindung über ein lokales Netz hergestellt werden.

Ursprünglich waren Informationen im Internet nur als Text abgespeichert. Mittlerweile können im Netz auch umfangreiche Grafiken, Videobilder und Videosequenzen einschließlich Ton abgerufen oder zur Verfügung gestellt werden.

Warum ist nun diese Zusammenschaltung so vieler Computer interessant und warum interessieren sich Schulen, insbesondere der Physikunterricht dafür? Was unterscheidet diese Form der Kommunikation von den herkömmlichen Formen wie Telefon, Fernsehen, Rundfunk, Zeitschriften, Bücher und persönliches Gespräch?

Im folgenden werden wir hierzu in kurzer Form Stellung nehmen. Eine ausführliche Darstellung erübrigt sich, da die Entwicklung so schnell fortschreitet, daß das Geschriebene schnell überholt sein wird.

Vorteile des Internets gegenüber den herkömmlichen Kommunikationsnetzen

Informationen werden in zunehmendem Maße in digitaler Form abgespeichert und können über Computer, die an das Internet angeschlossen sind, in einfacher Weise zur Verfügung gestellt werden, denn die Übertragung, der in digitaler Form vorliegenden Informationen erfolgt im Netz schnell, sicher und preisgünstig. Hieran hat vor allem die Weiterentwicklung der Übertragungstechnik von digitalen Signalen mit der Bereitstellung moderner Komprimierungs- und Verschlüsselungsverfahren einen wesentlichen Anteil. Die Verarbeitung der empfangenen Information mit dem Computer ist unkompliziert, da sie ja bereits digital vorliegt. Man braucht Texte nicht noch einmal abzuschreiben, Bilder nicht neu zu zeichnen oder zu fotografieren. Auch das Sortieren und Katalogisieren ist direkt möglich.

Das Abrufen von Informationen kann jederzeit erfolgen. Man ist nicht an Öffnungszeiten gebunden. Die Auswahl der Information kann selektiv erfolgen. Man braucht nicht ein ganzes Buch auszuleihen, sondern ruft nur die interessierenden Seiten oder Abbildungen des Buchs ab. Das „Wegwerfen“ von Information ist problemlos und erfolgt „umweltschonend“. Man kann bereits am Bildschirm entscheiden, ob der ausgewählte Text die gewünschten Informationen enthält. Die Wiederbeschaffung gelöschter Informationen ist einfach, so daß sich Privatbibliotheken erübrigen.

Ein wesentlicher Vorteil des Internets besteht darin, daß die Informationen jeweils in aktueller Fassung zur Verfügung gestellt werden können. Um diese Fähigkeit zu demonstrieren, werden z.B. in verschiedenen Städten Kameras an bekannten Verkehrspunkten angebracht, deren Bilder in Abständen von einigen Minuten an einen am Internet angeschlossenen Server weitergegeben werden, von dem sie jedermann abrufen kann.

Neben diesen Vorteilen des Internet sind jedoch auch einige Nachteile zu erwähnen:

Die im Internet zur Verfügung gestellten Informationen sind keiner Kontrolle unterworfen. Somit ist nicht gesichert, ob die angebotenen Daten, Informationen oder Programme authentisch, vollständig, richtig oder aktuell sind. Die Fülle der angebotenen Informationen macht ein gezieltes Suchen schwierig. Ferner sind die Übertragungsnetze zur Zeit, bedingt durch den enormen Zuwachs der Internet-Nutzer, so überlastet, daß die

Übertragungsraten in vielen Fällen zu klein sind, um das Abrufen von umfangreicheren Datensätze interessant werden zu lassen. Dies bessert sich zwar jeweils am Wochenende oder spät in der Nacht, was jedoch im Hinblick auf den direkten Einsatz im Unterricht ein großes Hindernis darstellt. Entsprechendes gilt für die Verbindungen mit dem Ausland. Man muß schon sehr viel Geduld mitbringen. Außerdem fallen bei niedrigen Übertragungsraten die Telefonkosten bald ins Gewicht.

Diese Nachteile sind jedoch nicht von prinzipieller Natur, und es ist zu erwarten, daß sie in naher Zukunft behoben sein werden. In welcher Richtung sich die Kosten entwickeln werden ist zur Zeit noch nicht abzusehen. Es ist jedoch zu vermuten, daß nach einer Eingewöhnungsphase mit der Schaffung einer gewissen Abhängigkeit von diesem Medium - ähnlich wie beim Girokonto - entsprechend höhere Kosten anfallen werden.

Internet und Schule

Das Internet ist ein neues Medium, das sich prinzipiell nicht von den bisher im Unterricht verwendeten Medien unterscheidet. Der Vorteil dieses Mediums besteht darin, daß man Informationen schnell, preiswert und zielgerichtet auf einfachem Weg beschaffen und verbreiten kann, sobald man über die technischen Voraussetzungen verfügt. Für Schulen stellt dies zur Zeit noch in vielen Fällen ein Problem dar. Dies wird sich wahrscheinlich in nächster Zeit ändern. In welcher Weise wird nun dieses neue Medium die Schule, die dort tätigen Personengruppen und insgesamt die Gesellschaft beeinflussen? Hierzu lassen sich nur erste Hinweise angeben:

Vorteile für den Physiklehrer

Für den Lehrer steht die Informationsbeschaffung und der Austausch von Informationen an erster Stelle. Hierzu sind bisher im Netz noch nicht alle denkbaren Möglichkeiten verwirklicht, jedoch tun sich interessante Perspektiven auf, von denen die folgenden, für den Unterricht hilfreichen Informationsangebote zu nennen sind: Unterrichtsmaterialien, Unterrichtsvorbereitungen, Aufgabensätze, Lehrtexte, Lehr- und Lernprogramme, gefilmte Demonstrationsexperimente, Evaluationshilfen für den Unterricht oder didaktisch aufbereitete Themen der aktuellen Physik. Mittlerweile können abrufbare, interaktive Programme im Internet ausgeführt werden, so daß sich im Bereich des programmierten Unterrichts all die Möglichkeiten auf tun, die bereits vor Jahren auf diesem Gebiet ent-

wickelt wurden und die sich damals aufgrund der noch unzureichenden Technik und der damit verursachten mangelnden Akzeptanz nicht durchsetzen konnten. Auch sind Impulse aus dem Bereich Fernstudien (distance learning) zu erwarten. In den USA ist die Entwicklung all dieser Angebote weiter fortgeschritten, wie man anhand des Buchs „Education on the Internet“ [1] erkennen und nachlesen kann. Weiterhin bietet das Netz für den Lehrer eine interessante Herausforderung, sich an der Entwicklung und Bereitstellung entsprechender Unterrichtsmaterialien zu beteiligen.

Vorteile für den Schüler

Das Hauptinteresse der Schüler an dem neuen Medium besteht darin, daß es neue Perspektiven für die Nutzung des Computers bietet. Es ist der Erwerb einer neuen Kompetenz, die ihn herausfordert. Er lernt damit unbewußt den Umgang mit neuen Hilfsmitteln, die in nächster Zukunft immer wichtig sein werden. Daneben spielt für ihn das Anbieten von Informationen eine größere Rolle als die Beschaffung. Schüler können z.B. die Ergebnisse von Projekten im Internet unter der „home-page“ der Schule der Allgemeinheit anbieten. Damit kann ein viel größerer Interessentenkreis angesprochen werden, als es bisher möglich war. Auch der persönliche Austausch mit anderen Schülern über die dem Internet integrierte „elektronische Post“ (E-Mail) stellt eine Bereicherung dar, da dieser Austausch schnell die engen Grenzen der Schule sprengen kann. So bietet z.B. der direkte, über E-Mail hergestellte Kontakt mit Schülern im Ausland auch einen besonderen Anreiz für den Fremdsprachenunterricht.

Auswirkungen auf die Gesellschaft

Das Bildungssystem ist insgesamt sehr teuer. Dies liegt einmal an den hohen Personalkosten, an den hohen Sachkosten und an der systembedingten Ineffizienz. Könnte man hier nicht auf die Idee kommen, durch programmierte Unterweisung über das Internet Abhilfe zu schaffen? Muß jede Schule eine Physiksammlung im Wert von ca. 350 000 DM besitzen? Könnten diese nicht durch zentral gespeicherte, gefilmte Unterrichtsexperimente ersetzt werden, die individuell über das Internet abgerufen und interaktiv ausgewertet werden können? Könnte der Lehrer nicht durch im Internet zur Verfügung gestellte Lehr- oder Lernprogrammen ersetzt werden? Könnte nicht ein Teil des Unterrichts nach Hause verlegt werden, da doch bald in jedem Haushalt ein Computer zu Verfügung stehen wird? Könnte nicht eine neue Art Schule entstehen, die losgelöst von den

bisherigen Traditionen viel leichter auf Anforderungen der Gegenwart reagiert als das etablierte Schulsystem? Diese Fragen klingen im Moment vielleicht noch utopisch. Sie könnten jedoch jederzeit von der Gesellschaft gestellt werden. Deshalb muß es Aufgabe der Schule und der an der Erziehung beteiligten Personen sein, zu diesen verführerischen Angeboten des Internets qualifiziert Stellung zu nehmen.

Wir meinen, daß bei einer angemessenen technischen Ausstattung der Schule mit Hilfe dieses neuen Mediums an vielen Stellen des Unterrichts eine Entlastung für den Lehrer erreicht werden kann. Es ist möglich, ihn von Routineaufgaben zu befreien, so daß er sich eher dem immer wichtiger werdenden erzieherischen Auftrag der Schule widmen kann. Auch wird der Lehrer unter Verwendung dieses neuen Mediums die Schüler besser individuell ~~zu~~ fördern als im herkömmlichen Unterricht.

Kann man aber aufgrund der Möglichkeiten, die das Internet bietet, insgesamt die Organisationsstruktur der Schule in Frage stellen? Wir sehen hierzu zur Zeit keine Alternative, denn will man z.B. der fortschreitenden Individualisierung der Gesellschaft entgegenwirken, so muß in Zukunft die Verwirklichung sozialer Lernziele im Vordergrund stehen, wozu die Aufrechterhaltung des Klassenverbandes und die Betreuung durch qualifizierte Lehrer unerläßlich ist. Denkt man speziell an den Physikunterricht, so kann ein gefilmtes Experiment niemals das direkte Erleben eines Naturvorganges ersetzen. Materialkenntnisse, manuelle Fertigkeiten usw. können am besten im direkten Umgang mit den Materialien erworben werden.

Der beste Beweis dafür, daß eine individuelle Informationsbewältigung dem Menschen nicht genügt, sind die wie Pilze aus dem Boden sprießenden Internet-Cafés. Hier kann man im Internet „surfen“ und gleichzeitig mit anderen Menschen über die gewonnenen Informationen diskutieren. Ähnlich ist die Schule zu sehen. Die Schule sollte den Umgang mit dem neuen Medium lehren und gleichzeitig aber auch eine Kommunikationsstelle für die Schüler sein.

Insgesamt lassen sich die Auswirkungen des neuen Mediums auf die Schule und auf die Gesellschaft noch nicht absehen. Bei Kenntnis der möglichen Auswüchse und Gefahren, die mit dem neuen Medium verbunden sein können, sollte jedoch eine sinnvolle Nutzung des Internets im Unterricht mit der gebotenen Verantwortung angestrebt werden.

Zusammenfassung

Die Verwendung des Internets im Physikunterricht stellt eine interessante Herausforderung dar. Es gilt, ein neues Medium in den herkömmlichen Unterricht zu integrieren und die sich damit für den Unterricht ergebenden Möglichkeiten zu entdecken und weiter zu entwickeln.

Unsere ersten Erfahrungen im Umgang mit diesem neuen Medium beziehen sich auf einen Versuch, den wir mit der Universität Erlangen-Nürnberg seit Frühjahr 1995 durchführen. Hierzu wurde am Albert-Schweitzer-Gymnasium Erlangen im Rahmen des Physikwahlunterrichts die Projektgruppe Datenfernübertragung (DFÜ) eingerichtet, die damals noch Pionierarbeit verrichten mußte, da die Bereitstellung der technischen Voraussetzungen nur mit großem Überzeugungsaufwand erreicht werden konnte. Die Gruppe hat sich mittlerweile etabliert, und wir konnten bereits eine Reihe der angesprochen Themen im Rahmen der Arbeit mit dieser Gruppe erproben.

Literatur:

[1] J.H. Ellworth, „Education on the Internet“ SAMS Publishing, Indianapolis 1994

Nützliche Internetadressen: (Suchdienste im Internet)

<http://www.yahoo.com/> (Liste nützlicher WWW-Seiten, geordnet nach Themengebieten, hauptsächlich englischsprachige Einträge, nicht vollständig)

<http://vroom.web.de/> (wie oben, nur auf deutschsprachige Einträge beschränkt, nicht vollständig)

<http://www.altavista.digital.com/> (Durchsuchen aller erfaßten WWW-Seiten mit Hilfe von Schlagwörtern)