

Internet-basierter Unterricht

Debora Weber-Wulff
Technische Fachhochschule Berlin
FB Informatik
Luxemburger Str. 10
13353 Berlin
weberwu@tfh-berlin.de

Mit dem rasanten Anstieg von Internet-Dienst-Angeboten steigt die Bereitschaft, auch im deutschsprachigen Raum, Unterricht damit zu unterstützen. Es wird zunehmend berichtet über den Einsatz von on-line-Skripten und Diskussionsforen¹, sowie über den Einsatz von Animationen, Simulationen oder Video im Netz, wie z.B. bei [BO95].

Ich habe zwei Experimente durchgeführt in denen Internet-Dienste – hauptsächlich Email, FTP und das WWW – als Medien zur Unterrichtsbegleitung an der Technischen Fachhochschule in Berlin eingesetzt wurden. Im Sommersemester 1996 habe ich eine Übungsbegleitung für das Fach Übersetzerbau im 6. Semester des Studiengangs Allgemeine Informatik durchgeführt und im Sommersemester 1997 habe ich Vorlesungs- und Übungsbegleitung für das Fach Hypermedien im Studiengang Druck- und Medientechnik verwendet. Dieser zweite Versuch ist besonders spannend, weil wir dort das *World Wide Web* (WWW) sowohl als Unterrichtsgegenstand als auch als Kommunikationsmedium eingesetzt haben.

Dieser Aufsatz berichtet über den Einsatz und diskutiert die Vor- aber auch die Nachteile, die sich beim Internet-basierten Unterricht gezeigt haben.

1 Compilerbau: Gestaltung der LV

Es gab zwei Stunden Vorlesung in der Woche und es waren, wegen der hohen Zahl an Teilnehmenden, drei zweistündige Übungsgruppen eingerichtet worden. Leider mußte wegen Terminproblemen eine Übung unmittelbar vor dem Vorlesungsblock eingerichtet werden, d.h. diese Gruppe hat erst eine Woche nach der Vorlesung die Übung dazu gehabt. Die Vorlesung wurde traditionell auf Overhead bzw. Tafel unterrichtet, bis auf eine Sitzung, die als Skript im Internet abgehalten wurde.

Für die Übung wurde eine Leitseite² im WWW zusammengestellt, auf der Verweise zu den Übungsaufgaben, zu Beispielprogrammen, zu Musterlösungen, zum eingesetzten

¹Eine Liste von nützlichen URLs befindet sich unter <http://agora.unige.ch/tecfs/edutech/>, vieles beschäftigt sich aber mit dem schulischen Bereich und weniger mit dem der tertiären Ingenieurausbildung.

²Meine Eindeutschung des oft verwendeten Begriffs “home page”.

Compiler³ und zu internationalen Diskussionsgruppen gesammelt waren. Die Übungen wurden “freigeschaltet” für die erste Übungsgruppe, aber die anderen Gruppen haben meistens schon “zugeschlagen” und sich auch gleich die Übung angesehen. Ich war, wie an Fachhochschulen üblich, zu den Übungszeiten im Labor anwesend, um die Übungen vorzustellen und Fragen bei der Lösung beantworten zu können.

1.1 Vorlesungsbewertung

Das Abhalten einer Vorlesung wie “Compilerbau” im Internet hat einige besondere Probleme. Viele Bereiche werden mit einer mathematischen Notation aufgeschrieben, es gibt aber noch keine einheitliche Möglichkeit, mathematische Symbole bzw. so einfache typographische Elemente wie Sub- und Superskripte im WWW darzustellen. Es wird auch vieles grafisch beschrieben, was für die Vermittlung über das Internet einen sehr hohen Erstellungsaufwand und besondere Software voraussetzt. Und für das Verständnis von einigen Vorgängen, besonders das Parsen, ist es einfach notwendig, den Entwicklungsfortschritt zu sehen, was nur mit einer äußerst komplizierten Animation approximiert werden könnte.

Wegen einer besonderen Hochschulaktivität wollten die Studierenden, daß ich eine Woche die Vorlesung verlege – ich habe stattdessen mein Skript in HTML im Netz abgelegt. Bei den Studierenden war eine gewisse Konsumhaltung dabei zu beobachten. Viele haben die Vorlesung zwar ausgedruckt und abgeheftet, jedoch nicht gelesen, was bei späteren Vorlesungen erhebliche Schwierigkeiten mit sich brachte, da hier Begriffe wie “Grammatik” oder “Ableitung” erläutert wurden.

1.2 Übung: viele Probleme

Das erste Problem tauchte bei der Aufgabenstellung auf. Wurden Fehler entdeckt, konnte ich sie zwar sofort korrigieren, es gab aber natürlich Studierende, die schon eine Kopie der fehlerhaften Aufgabe hatten. Mit Hilfe eines automatischen Zeitstempels für die letzten Änderung war es zwar feststellbar, ob eine gedruckte Fassung der aktuellen Fassung entsprach, aber es gab keine Möglichkeit, die Studierenden von der Änderung in Kenntnis zu setzen. Dazu hätte ich eine Mailing-Liste einrichten müssen, was leider zu spät im Semester erkannt wurde.

Ein kleines Problem – für die Studierenden – war der Zeitpunkt der Publikation der Musterlösungen: danach konnten keine Lösungen mehr angenommen werden, es gab also nicht die sonst von mir erlaubte verspätete Abgabe mit Konventionalstrafe (30%er Punktabzug pro Verspätungswoche). Ich habe die Lösungen immer von zu Hause auf Diskette mitgebracht, denn es waren sehr findige Leute auf der Suche danach! Nur ein kleiner Fehler in der Vergabe der Leserechte auf eine Datei (und man ist oft nachlässig) hätte sie für alle lesbar machen können.

Ein außerordentlich großes Problem war die Rechnerverfügbarkeit – wegen ständiger Umbauten am TFH-Netz standen uns oft nicht die Internet-Dienste zur Verfügung, manchmal waren nicht einmal die Dateien der Studierenden erreichbar. Eine Übungsgruppe hatte an 5 von 12 Sitzungen entweder gar keinen Netzzugang oder erst mit einer Verspätung von 10 bis 20 Minuten. So mußte ich immer meine “Notkopie” aus

³Es wurde der GNAT Ada-Compiler eingesetzt, der für viele Plattformen kostenlos im Netz zur Verfügung steht und daher einfach über eine Leitseite anzubieten war.

der Tasche holen und entweder zum Kopierer rennen oder die Aufgabe an die Tafel schreiben.

Positiv wurde von den Studierenden angemerkt, daß es gut war, jederzeit an die Übungen heran kommen zu können, auch wenn man nicht in der Übung gewesen war. Besonders eifrige Studierende holten sich die Aufgabe vor der Übungsstunde, um gleich mit Fragen auftreten zu können. Es wurde auch von vielen als hilfreich empfunden, daß alle in der Vorlesung besprochenen Beispielprogramme über die Leitseite abgelegt waren und mit FTP auf den eigenen Bereich kopiert werden konnten, um sie auszuprobieren. Jeder Fehler meinerseits wurde spätestens eine Stunde nach Ende der Vorlesung aufgedeckt, was dazu führte, daß ich eine bessere Qualitätskontrolle bei der Erstellung von Unterrichtsbeispielen durchführen mußte.

1.3 Elektronische Abgabe

Wir haben bei einigen Aufgaben damit experimentiert, daß die Lösungen mir per Email zugesendet werden mussten. Dieses Verfahren hat mehrere Fußangeln. Von der Seite der Korrektur war es für mich schwierig – ich mußte entweder im Labor sitzen und korrigieren, oder von meinem heimischen Rechner aus per Telefonleitung korrigieren – eine teure und aufwendige Angelegenheit. Ich mußte die Programme abspeichern, vom elektronischen “Umschlag” befreien, übersetzen, testen, eine kurze Auflistung der Fehler erstellen mit Angabe der erreichten Punktzahl und dies per Email-Rückantwort verschicken.

Die Studierenden sind es jedoch gewohnt, von mir in roter Tinte ausführliche Kommentare auf ihren Programmen und Lösungen nach der Korrektur zu finden. So aber war unsere Lehr-Lern-Beziehung etwas distanzierter als sonst: wir kamen nicht so sehr miteinander ins Gespräch und die individuelle Aufmerksamkeit der “Rotstift-Korrektur” wurde deutlich vermißt. Dies könnte zum Teil behoben werden können, wenn es eine Möglichkeit gäbe, Anmerkungen gebunden an einer bestimmten Textstelle einzufügen, wie es in einigen älteren Hypertextsystemen möglich war.

Es wurde in der studentischen Bewertung notiert, daß die Aufgaben, die kein Programm verlangten, schneller mit Papier und Bleistift aufzuschreiben waren als sie nach der Lösung noch mal im Rechner eingeben zu müssen. Besonders Grafiken wie Zustandsübergangsdiagramme sind sehr zeitaufwendig zu erstellen, auch wenn man über entsprechende Zeichenprogramme verfügt.

Es gab auch Schwierigkeiten mit verschwundenen Emails, sowie ein Problem, wenn jeder Student einer Arbeitsgruppe (Partnerarbeit war verlangt) eine unterschiedliche Lösung eingeschickt hatte bzw. die Gruppe nach dem Abschicken einen Fehler entdeckte und eine verbesserte Version nachgeschoben hatte. Ich habe wahllos eine Version ausgesucht zur Korrektur und die anderen einfach übergangen. Dies wurde als ungerecht empfunden.

2 Hypermedien: Gestaltung der LV

Da wir uns in dieser Lehrveranstaltung mit Hypermedien beschäftigen wollten, beschloß ich so weit wie möglich das WWW als Unterstützungswerkzeug einzusetzen. Ich habe an

die Studierenden im Semester keinerlei Papier ausgeteilt⁴. Die zweistündige Vorlesung wurde konventionell mit Tafel und Overhead gestaltet, manchmal habe ich Beispiele von gedruckten Hypermedien mitgebracht (Zettels Traum von Arno Schmidt, Computer Lib/Dream Machines von Ted Nelson) oder Bildschirmfotos herumgereicht.

2.1 Site-Aufbau

Ich habe die Leitseite und die *Site*⁵-Unterlagen zunächst hinter einem *Firewall* aufgebaut, da ich einige Materialien ins Netz bringen wollte, die unter urheberrechtlichen Beschränkungen für die außerschulische Nutzung standen. Dies wurde auch das erste Problem, da unser *Firewall* nur Nutzung der Seiten durch Personen erlaubte, die physikalisch an einem Campusrechner saßen bzw. über die PPP-Verbindung an die Domain **tfh-berlin.de** angebunden waren.

Damit war etwa die Hälfte der 24 Studierenden von dem Zugang ausgeschlossen. Unser PPP-Zugang per Modem war so derart unzuverlässig bzw. blockiert, daß viele Studierende sich einen Internet-Zugang über andere Internet-Anbieter, z.B. **aol.com** oder **in-berlin.de**, besorgt haben. Wir haben herumgebastelt und haben es so einrichten können, daß nur ein gültiges Konto an der TFH ausreichend war für den Zugang. Dies erfordert aber die Übermittlung der Paßwörter im Klartext, ein Verfahren, das mir noch etwas Sorgen macht, aber z.Z. unvermeidlich ist.

Die *Site* begann mit dem Vorlesungsplan, einer Bibliographie, den Scheinkriterien und anderen Hinweisen zur Lehrveranstaltung, sowie etwas skizzenhaft einem Schema, wie ich das Wachsen dieser *site* mir vorstellte. Bei der ersten Übungsaufgabe wurde ich auf ein fundamentales Problem aufmerksam bei der Erstellung von vernetzten Informationsangeboten: Es wird nicht unbedingt dort nach Unterlagen gesucht, wo ich sie abgelegt habe.

Ich hatte zum Beispiel den Aufgabentext verbunden mit einem Anker in meinem Vorlesungsplan, wo ich das Thema dieser Aufgabe aufgeführt hatte. Einige Studierende suchten auf der Leitseite nach einer Zusammenstellung der Aufgaben. Ich habe gelernt, auf der Frage "Wo ist denn Dokument X" nicht mit der Angabe des Pfades⁶ oder einem URL zu antworten, sondern zurückzufragen: "Wo haben Sie es gesucht?" Dann habe ich von dort aus einen weiteren Verweis auf die Dokumente eingefügt. So entstand tatsächlich ein Netz an Informationen aus meiner anfänglichen Hierarchie.

2.2 Vorlesungsprotokolle

Ich bot eine extra 5% der erreichbaren Punkte für das Erstellen eines Protokolls der Vorlesung für unsere *Site* mit HTML. Das erste Protokoll war sehr einfach erstellt, aber

⁴Am letzten Tag habe ich jedoch einen Evaluationsbogen ausgeteilt, denn ich wollte, daß die Antworten anonym bleiben. Mehrere Studierende haben diese Art der Interaktion boykottiert und mir per Email ihre Bewertung der Lehrveranstaltung zugeschickt.

⁵Ich finde zwar einige Übersetzungen für "site" (z.B. Informationsangebot oder Internet-Präsenz) oder "firewall" (z.B. Feuerwand oder Abschottung), aber keine paßt genau in dem verwendeten Sinne. Ich würde mich über geeignete Übersetzungen freuen, verwende in diesen Aufsatz etwas widerwillig (und daher kursiv gesetzt) die englischen Originalbegriffe.

⁶Ein Pfad ist eine Angabe des Suchweges, in diesem Fall z.B. "von der Leitseite wählt man den Vorlesungsplan und dort ist unter der Spalte Übung eine Verbindung auf die Aufgabenstellung zu finden".

die Studierenden haben sehr viel Zeit investiert, Verweise im WWW zu suchen, die mit Themen zu tun hatten, die ich in der Vorlesung behandelt habe. Sie fanden sogar eine URL für einen McLuhan-Text, den ich auch gesucht aber nicht gefunden hatte.

Die nächste Gruppe – es waren natürlich Studierende in Druck- und Medientechnik – haben ein schönes Zwei-Spalten-Layout erstellt, eine breite Spalte für die Vorlesungsmitschrift und eine farbig hinterlegte Marginalienspalte für die zusätzlichen Verbindungen. Eine erste Version dieses Protokolls war auch gut aufgeteilt in kleinere Einheiten, als wir ein sehr großes, noch nicht gelöstes Problem fanden: Um dieses Protokoll auszudrucken, mußte man alle Seiten des Protokolls (es waren 8 Stück) mit der Stöbersoftware⁷ besuchen und von jeder aus den Druckbefehl absetzen, eine zeitraubende Angelegenheit. Es wurde also wieder zusammengepackt in eine lange Datei, um dem Hauptzweck dieses Informationsangebotes (Bereithalten einer Mitschrift für alle zum ausdrucken) gerecht zu werden. Spätere Protokolle haben wenigstens auf der ersten Bildschirmseite ein Inhaltsverzeichnis aufgenommen mit intradokumentalen Verbindungen.

Ein Wettbewerb entstand unter den Studierenden, um die Protokolle eine Woche besser als die der Vorwoche zu gestalten. Eine Gruppe ging so weit und erstellte eine Animation eines Bildes, das ich an der Tafel entwickelt habe, um das `http`-Protokoll zu erklären. Leider war die Animation komplett verkehrt, aber auf meine per Email geschickten Kommentare hin haben sie die Animation repariert – die Nachrichten werden nacheinander übermittelt und nicht gleichzeitig. Die erste Animation war natürlich spannender, aber auch die zweite Version fand ich faszinierend, haben sie doch einen Aspekt meiner Unterrichtsbemühung, die Darstellung eines dynamischen Vorganges auf einer statischen Unterlage zum Leben erweckt!

Das Publizieren der Protokolle im Netz hat viele positive Seiten. Ich habe oft für Lehrveranstaltungen die Protokollerstellung als einen kleinen Teilleistungsnachweis eingesetzt. Wenn wir dies Papier-basiert machen, wird am Anfang der nächsten Stunde erst mal das Protokoll der letzten Sitzung ausgeteilt, durchgesprochen und ggf. verbessert. Mit Hilfe der Protokolle finden wir zwar einen Wiederaufsetzpunkt für die Fortsetzung des Lehrstoffs. Aber oft gibt es Unruhe in der Klasse und die Korrekturen gehen unter, was zu Klausurzeiten durchaus zu Auseinandersetzungen führen kann. Im Netz wurden mir per Email die URLs der fertigen Protokolle übermittelt. Ich las sie sofort durch, und konnte Anregungen und Korrekturen gleich per Rückantwort versenden. Da das Protokoll gleich publiziert wurde, entstand ein sanfter Druck, die Korrekturen gleich durchzuführen, was auch prompt geschah.

Da alle Protokolle (bis auf einem “Absturz”, das Protokoll kam nie zustande) im Netz verfügbar waren, konnten diejenigen, die nicht zur Vorlesung kommen konnten, eine Kopie der wesentlichen Punkte erhalten. Ich war ein wenig besorgt, ob vielleicht deswegen nun alle bis auf den Protokollanten wegbleiben würden. Das war nicht der Fall, es blieben so viele wie üblich (etwa 2/3) jede Woche dabei, denn es gab angelegte Diskussionen im seminaristische Lehrstil, der an den Fachhochschulen gepflegt wird, und auch Ausschweifungen meinerseits, die durchaus als unterhaltsam empfunden wurden.

⁷Neuhochdeutsch: *browser*

2.3 Übungen

Es gab nur drei Übungen, die bewertet wurden in dieser Lehrveranstaltung, eine Analyse der Hypertext-Strukturen eines Druckwerks, eine *Web-Site*-Analyse und ein Projekt, in dem ein Teil der TFH im Internet dargestellt wird.

2.3.1 Hypertext-Strukturen in Druckwerken

Unsere Analysen von Hypertext-Strukturen war sehr aufschlußreich. Wir haben einige Tageszeitungen und Zeitschriften gesammelt aus unterschiedlichen Ländern (Deutschland, USA und Schweden) und haben sie auf Verweise hin untersucht. Wir suchten nach Verweisen (“Sprüngen”) zu anderen Seiten in der gleichen Ausgabe, zu früheren oder kommenden Ausgaben oder zu Quellen außerhalb der Zeitung (Zitate, URLs oder Email-Adressen in Artikeln und Anzeigen). Eine graphische Darstellung sollte für das Druckwerk erstellt werden, und die Struktur in HTML abgebildet werden. Für die Studierenden der Druck- und Medientechnik war die Erstellung von Graphiken wesentlich einfacher von der Hand gegangen als bei den InformatikerInnen.

Eine Ausgabe der “*New York Times*” war äußerst vernetzt in sich und nach außen. Überhaupt wiesen die ausländischen Zeitungen vielfältigeren Verweisstrukturen als die deutschen Zeitungen, die zum Teil gar keine (bis auf implizite Verweise von Seite n auf Seite $n + 1$) oder nur Vorwärtsverweise anboten.

Die Resultate sind für die Öffentlichkeit zu sehen unter der URL <http://www.tfh-berlin.de/~weberwu/hyper/druck.html>. Diese Seite enthält Verweise auf die Analysen, die unter die Verzeichnisse der Studierenden aufgeführt sind. Das ist für jetzt in Ordnung, aber wenn sie z.B. mit ihren Diplomen fertig sind, werden die Verzeichnisse gelöscht und die Analysen werden verschwinden. Man braucht im WWW eine Art “Einfrieren” von einer Menge an Seiten, damit sie nicht einfach verschwinden können. Die einzige Lösung im Moment ist es, daß ich mich hinsetze, alle Seiten physikalisch auf meinen bereits ziemlich umfangreichen Bereich kopiere, und alle absoluten Verweise in allen Seiten wieder anpasse.

2.3.2 Web-Site Analyse

Der Tag, an dem wir die *Web-Site*-Analyse durchgeführt haben, war sehr lustig. Wir haben wahllos einige *Sites* ausgesucht und sie durch unterschiedliche Software darstellen lassen (mit durchaus witzigen bzw. ernüchternden Resultaten). Wir haben versucht, die Grundstruktur zu ermitteln, die Zielgruppe zu bestimmen und haben versucht, einen Ärger-Faktor (Ladezeit, % Anzeigen, Verhältnis Information / Spielkram) zu bestimmen. In der nächsten Woche sollten die Studierenden ihre Berichte schreiben.

Zum großen Entsetzen stellten dann einige Gruppen fest, daß ihre Untersuchungsobjekte in der Zwischenzeit entweder verschwunden oder überarbeitet worden waren! Manche waren besser geworden, manche schlechter, aber einige Effekte waren nun nicht mehr reproduzierbar. Eine Firma hatte eine Seite gehabt, die wegen mehrfachen Verstos- ses gegen simpelste Entwurfskriterien ein Musterbeispiel dafür war, wie man es nicht machen sollte. Die Seite wurde inzwischen bereinigt. Wieder haben wir den starken Wunsch nach einer “Einfrierungsmöglichkeit” gehabt. Immerhin haben die Studierenden verstanden, warum Ted Nelson fordert, nichts im Netz zu löschen. Als wir seine Forderung am Anfang des Semesters diskutiert hatten, daß man alle Versionen von allen

Texten archivieren sollte, fanden die meisten es ziemlich albern und eine Verschwendung von Speicherplatz.

2.3.3 Projekte: TFH im Internet

Als Projekte haben sich die Gruppen die Darstellung von unterschiedlichen Bereichen der TFH im WWW gewidmet. Die Einrichtungen hatten sich auf meine Aufforderung hin darum beworben, wir haben fast doppelt so viele Interessenten wie Arbeitsgruppen. Es wurden uns die notwendigen Informationen zur Verfügung gestellt, einige Einrichtungen haben eigene Ideen für die Realisierung oder gar bereits angefangene Leitseiten gehabt. Eine Gruppe hat die TFH-Gesamt-Leitseite übernommen, eine Gruppe das Auslandsamt, zwei haben Fachbereiche ausgesucht (Elektrotechnik und Bauwesen) und drei Studiengänge (Maschinenbau-Informatik, Verfahrenstechnik und Verpackungstechnik). Die Projektarbeit hat, wie immer, enorm viel Zeit gekostet. Aber die Arbeit an einem tatsächlichen Problem mit richtigen (und schwierigen) Kunden hat so beflügelt, daß ein außerordentlicher Eifer von fast allen an den Tag gelegt wurde.

Ein Problem bereitete die Gruppenarbeit, wie so oft in Unix-Umgebungen. Ein Gruppenmitglied muß die aktuellen Versionen der Texte und Bilder aufnehmen, wer Änderungen anbringen will, darf dies nicht direkt machen, sondern nur über den "Seitenwächter". Das ist weil Unix nur drei Zugriffsarten vorsieht, Eigen-, Gruppen- oder Weltzugriff. Alle Studierenden an der TFH haben als Gruppe *student* vereinbart, sie sind aber oft Mitglied in mehr als einer Arbeitsgruppe. Ich beobachtete einiges an (verbotenem) "Paßwort-teilen", um diese Beschränkung zu umgehen.

Wenn eine Frage aufkam bei der Projekterstellung – z.B. wie macht man *rollovers* (Bildwechsel wenn der Fokus in diesen Bereich ist) oder *image maps* (Klicken in ein Teil des Bildes löst eine Verzweigung aus) – konnte ich mich gleich hinsetzen und ein wenig herumstöbern, meistens von Yahoo⁸ aus, und die gefundenen URLs gleich in der Bibliographie sammeln. Dadurch wuchs sie, aber es wucherte auch und mir gefällt die Struktur nicht mehr. Das, was ich am Anfang für wichtig gehalten habe oder als Strukturierungsmerkmal angesehen habe, war nun ganz anders geworden. Ich müßte mich hinsetzen und eine vollständige Neuordnung vornehmen, etwas wofür ich im Moment keine Zeit habe. Man darf die Pflegearbeit bei so einer Netzsammlung nicht unterschätzen.

Am Abgabetag haben die Gruppen ihre *Sites* präsentiert für alle und haben ihre Entwurfsgesichtspunkte erläutert. Ich habe unterschiedliche Gesichtspunkte bewertet (optischer Gesamteindruck, Struktur, Lesbarkeit der Quellen usw.) und die Punkte mit der Anzahl der Gruppenmitglieder multipliziert. Diese Gesamtpunktzahl konnte die Gruppe untereinander aufteilen, was sie sehr ehrlich getan haben. Diejenigen, die etwas kürzer traten bei der Arbeit, haben Punkte an die aktiveren Mitglieder gegeben. So wurde eine differenzierte Bewertung gefunden, die mich und die Studierenden zufriedengestellt hat.

Einige der *Sites* wurden gleich von den Einrichtungen der TFH übernommen, was aber auch zu teilweise dramatischen Eifersuchtsszenen führte bei den Einrichtungen, die wir nicht bearbeitet haben. Der Entwurf einer Leitseite für die TFH wurde campusweit zur Diskussion gestellt, was auch einen sehr regen Austausch mit Außenstehenden einbrachte.

⁸<http://www.yahoo.com/>

3 Fazit

Es war mehr Arbeitsaufwand von beiden Seiten notwendig, um die Lehrveranstaltungen Internet-basiert durchzuführen. Es wurde kaum Papier eingespart, da alle Studierenden sich die Aufgaben, Hinweise und Protokolle ausgedruckt haben, um sie abheften zu können, obwohl es natürlich immer nur genau soviel gedruckt wurde, wie tatsächlich gebraucht wurde. Die Studierenden haben die Möglichkeit gehabt, zu Hause zu arbeiten und mußten nicht anwesend sein, um die Übungen abzugeben. Die Übungen im Hypermedienkurs waren alle von sehr guter Qualität, ich mußte keine Bedenken haben, die Lösungen zu publizieren. Aber was wäre, wenn ich sehr schlechte Resultate bekommen hätte? Ich weiß nicht, ob ich sie so kommentarlos aushängen würde, andererseits wäre eine öffentliche Kommentierung einer Prüfungsleistung ein ziemlich grober Eingriff in die Privatsphäre.

Internet-Dienste können eine Bereicherung einer Lehrveranstaltung anbieten. Aber die persönliche Autorität des Lehrenden (die durch die traditionelle Vorlesung vermittelt wird) und die persönlichen Gespräche mit den Lernenden, die durch die gleichzeitige Präsenz von ihnen und mir im Labor erleichtert wird⁹, kann nicht durch technische Geräten und Dienste simuliert oder ersetzt werden.

Es gab Aspekte, wie die im Netz verfügbaren Unterlagen, die mitwachsende Bibliographie oder die Sammlung der studentischen Arbeiten und Protokolle, die die Effektivität der Lehre steigerten. Aber es wurde kein Geld gespart, ein so oft angeführter Grund für den Einsatz von Internet in der Lehre. Eine Lehrkraft ist immer noch notwendig, und weil es so wenige gute und preiswerte Werkzeuge für die Erstellung und Pflege einer *Site* gibt, muß sie dazu bereit sein, viel mehr Zeit zu investieren, als es für den traditionellen Unterricht nötig wäre. Technologie kann also nur eine Ergänzung des Unterrichts sein, kein Ersatz.

Literatur

[BO95] Chr. Bacher and Th. Ottmann. Authoring on the fly. *Journal of Universal Computer Science*, 1(10):706–717, 1995.

⁹Es gab durchaus viele Interaktionen per Email, aber die besseren, da lehrreich (oft für beide Seiten!) oder interessant oder mit vielen Leuten gleichzeitig, fanden im Labor statt.