

Telekommunikatives Lernen – Realisierung und Perspektive

Inzwischen wird telekommunikatives Lernen bereits vielfach praktiziert. Welche Perspektiven sich für das Telelearning im Bereich der beruflichen Bildung eröffnen, soll die Betrachtung eines realen, wissenschaftlich begleiteten Anwendungsbeispiels zeigen. Aus den Erfahrungen mit dem beschriebenen Konzept und deren Auswirkungen auf Folgeprojekte soll schließlich ein Umfeld skizziert werden, in dem eine breite Nutzung der neuen Telekommunikationstechniken möglich ist.

1. Konzepte telekommunikativen Lernens

Um einen Überblick über die möglichen Ausprägungen telekommunikativen Lernens zu erhalten, folgt zunächst eine kurze Zusammenstellung der verschiedenen Grundkonzepte. Sie beziehen sich auf die idealtypischen telekommunikativen Nutzungskonzepte nach EULER (1998), (siehe Übersicht 1).

Tele‘angebote‘

Informationen werden durch Lehrende und Lernende für einen größeren Interessentenkreis bereitgestellt: z.B. Gestaltung einer Homepage, Freigabe von Arbeitsunterlagen, Diskussion kontroverser Sachverhalte.

Teledialog / Telekooperation

Zwei oder mehrere Schülergruppen nutzen die Telekommunikationsnetze, um sich über gemeinsame Themen auszutauschen oder um gemeinsam an einem Projekt zu arbeiten.

Teletutoring

Der Schüler lernt mit Hilfe einer Lernsoftware und kann bei Bedarf auf die Hilfe eines personalen Tutors oder anderer Lernender via Telekommunikation zurückgreifen. Das Lernen geschieht in der Regel selbstgesteuert und kann durch Präsenzphasen flankiert und ergänzt werden.

Teleteaching

Das Lernen ist hochgradig durch einen Lehrenden gesteuert, der jedoch nicht physisch anwesend ist, sondern über Telekommunikationsnetze synchron oder asynchron mit den Lernenden kommuniziert.

Übersicht 1: Grundkonzepte telekommunikativen Lernens (nach EULER 1998)

Diese grundlegenden Nutzungskonzepte lassen sich noch um zwei weitere Ausprägungen erweitern, die in der Praxis immer häufiger anzutreffen sind:

Teleinformation:

Häufig wird schon von telekommunikativen Lernen gesprochen, wenn Schüler die Informationen, die sie für den Unterricht benötigen, eigenständig im Internet recherchieren. Da das World Wide Web in diesem Falle weitestgehend als Informationsmedium und nicht als Kommunikationsmedium dient, kann man diese Form treffend als Teleinformation bezeichnen. Der Übergang zu Teledialog/Telekooperation ist jedoch fließend, da viele Daten, die im World Wide Web noch nicht bereitgestellt sind, dennoch über E-mail- Anfragen angefordert werden können.

Teleressourcing:

Im Prinzip bedingt jede Nutzung des Internet oder telekommunikativer Einrichtungen auch die Bereitstellung der dazu benötigten technischen Ressourcen. Es gibt jedoch auch Komponenten, die nicht direkt dem

Austausch von Daten im Telekommunikationsnetz dienen, sondern die Nutzung anderer Leistungsmerkmale ermöglichen. Solche Ressourcen können durch Schnittstellen einer beliebigen Zahl von Nutzern zugänglich gemacht werden. Beispiele finden sich vorwiegend in technischen Bereichen (Fernsteuerung von Robotern über das Internet, Ferndiagnosesysteme, CPU-Time-Sharing¹, Webcams², Bibliothek-Recherchesysteme etc.). Dieses Nutzungskonzept läßt sich allgemein mit dem Begriff Teleressourcing umschreiben.

Der verstärkte Einsatz dieser Anwendungsform ist vor allem in Bereichen denkbar und wünschenswert, in denen die materielle Ausstattung mehrerer Bildungsinstitutionen zu kostspielig oder nicht realisierbar ist. In solchen Fällen wird bisher auf Simulationen zurückgegriffen, die aber unter Umständen nur einen eingeschränkten Realitätsbezug haben. Dieser Mangel kann durch real existierende, aber entfernte Schulungsobjekte ausgeglichen werden. Die Realisierung solcher Projekte findet zur Zeit noch recht vereinzelt statt, birgt jedoch die Möglichkeit, nicht nur lokales Knowhow sondern auch materielle Ausstattung über die Grenzen von Bildungsinstitutionen hinweg verfügbar zu machen.

2. Gründe für den Einsatz von telekommunikativem Lernen

Unter verschiedenen Gesichtspunkten sollen nun Gründe genannt werden, die eine Einführung telekommunikativer Lernformen notwendig und aussichtsreich erscheinen lassen. Die Argumente sind vorwiegend organisatorischen Ursprungs, da der größte Unterschied zum traditionellen Unterricht in der Organisation des Lehrens und Lernens besteht.

Lernende

Der Lernende hat die Möglichkeit, Lernort, -zeitpunkt und –organisation selbst zu bestimmen, und so im Rahmen vorgegebener Mindestanforderungen den Lernprozeß optimal in sein Umfeld zu integrieren. Dies führt nicht nur in der beruflichen Weiterbildung sondern auch im Zusammenspiel der unterschiedlichen Lernorte im Dualen Berufsbildungssystem zu mehr Flexibilität.

Lehrer

Auch aus Sicht der Lehrer ergibt sich eine höhere Flexibilität in der Arbeitszeitplanung, die besonders durch den Einsatz asynchroner Kommunikationsmedien erleichtert wird. Der Austausch bestehender Telelearningressourcen wird durch die bestehende Vernetzung gefördert und vereinfacht.

Pädagogik

Aus Sicht der Pädagogik ist beim erfolgreichen Einsatz telekommunikativer Lernangebote eine Förderung des selbstgesteuerten Lernens möglich. Das angestrebte Ziel ist jedoch gleichzeitig Voraussetzung für ein erfolgreiches Telelernen. Dies sollte weniger als Hindernis sondern als Aufgabe an die Pädagogik gesehen werden, die Auszubildenden schrittweise an diese immer wichtiger werdende Form des Lernens heranzuführen.

Bildungspolitische Tendenzen

Das mit der Technik rasch anwachsende Wissen läßt sich zukünftig nicht mehr in angemessener Zeit vermitteln. Ein Ausweg kann streckenweise die Modularisierung von Ausbildung sein, die mit Hilfe telekommunikativer Lernangebote einfacher realisierbar wäre, als allein durch herkömmliche Ausbildungsformen.

Bildungsinstitutionen

Die Bildungsinstitutionen müssen nicht mehr jeden Ausbildungsinhalt anbieten, da sie über Telekommunikationsnetze ausgetauscht werden können. Bei Telelearning- Projekten kann Zeit eingespart werden, die der Teilnehmer für Anfahrt und persönliche Präsenz aufbringen müßte. Der Personalaufwand für das Lehrpersonal ist bei Telelearning vermutlich nicht reduzierbar, da erste Erfahrungen zeigen, daß eine ausreichende Betreuung eines Telelearners einen mindestens so hohen Zeitaufwand erfordern kann, wie Präsenz- Ausbildung in Gruppen oder Klassen.

Diesen Idealvorstellungen stehen andererseits die bekannten Nachteile eines Fernstudiums gegenüber (z.B.: mangelnder persönlicher Bezug, Vereinsamung der Lernenden, fehlende unmittelbare situative

¹ CPU-Time-Sharing: Die Verteilung und Nutzung von Rechenzeitkontingenten an Großrechneranlagen

² Webcams: Video-Kameras, deren Bilddaten über das World Wide Web betrachtet werden können.

Beratung der Lernenden, fehlende Stabilisierung des Durchhaltevermögens der Lernenden in Lerngruppen). Diese werden hier jedoch nicht weiter ausgeführt. Vielmehr soll darauf hingewiesen werden, daß das Fernstudium trotz der genannten Nachteile eine wichtige Möglichkeit der beruflichen Weiterbildung darstellt. So wie das Fernstudium einen angestammten Platz in der Bildungslandschaft hat, wird auch das Telelearning in diesem Bereich eine wichtige Rolle spielen, nicht zuletzt aus organisatorischen Anforderungen, denen eine andere Ausbildungsform nicht gerecht werden kann.

Im Folgenden soll nun anhand eines bestehenden Telelearning- Projektes der Technikerschule München gezeigt werden, wie aus einer pragmatischen Umsetzung und formativer Evaluation eine Konzeption entstehen kann, die als Grundlage für weitere Online- Kurse dient.

3. Ein Online- Kurs in der Praxis

Seit dem Schuljahr 1997/98 wird an der Technikerschule für Elektrotechnik der Stadt München ein Online-Kurs über das Betriebssystem UNIX angeboten. Der unterrichtende Lehrer entschloss sich, dieses Wahlfach im Internet anzubieten. Damit folgte er zum einen dem allgemeinen Trend und den Bemühungen, Ausbildungsmöglichkeiten dezentral und apersonal über das Internet zur Verfügung zu stellen. Weitere Beweggründe sind aber auch in der spezifischen Situation der Technikerschüler zu finden. Vor allem die Schüler der Abendschule werden neben dem Schulbesuch zusätzlich beruflich in Anspruch genommen. Unter diesen Umständen soll den Schülern der Besuch des Wahlfaches erleichtert werden, indem es ohne festen Zeitpunkt und Ort durchgeführt wird. Insbesondere bei der Thematik UNIX bieten sich vielfältige Möglichkeiten, nicht nur die Inhalte über das Internet zu vermitteln, sondern auch deren Anwendung über dieses Medium zu üben.

Ziel des Kurses ist der Erwerb von UNIX- Grundkenntnissen und deren praktische Anwendung. Darüber hinaus soll er die Schüler befähigen, auf den Kurs aufbauend eigenständig Informationen aus den Online-Dokumentationen sowie Internet- Informationsquellen zu erschließen. Die einfache Umsetzung dieses Vorhabens unter Benutzung standardisierter, frei verfügbarer Internet-Techniken unter Verzicht auf zeit- und kostenintensive Erstellung neuer Lernmedien macht dieses Projekt bezüglich der Übertragbarkeit auf andere Anwendungsfälle besonders interessant. Der Kurs wurde im Rahmen des Modellversuchs "Multimedia und Telekommunikation an beruflichen Schulen" bezüglich der Lern- und Kommunikationsprozesse wissenschaftlich von den Autoren untersucht und begleitet (ADLER 1999).

Der Online- Kurs "Das Betriebssystem Unix" kann als eine Form des Teletutoring (vgl. Übersicht 1) betrachtet werden. Die Teilnehmer lernen vorwiegend selbständig mit Lernunterlagen, die online über das Internet zur Verfügung gestellt werden. Sie werden ergänzt durch Übungsaufgaben und Abschlußtests, die ebenfalls über das Internet durchgeführt werden. Bei der Bearbeitung der Kursinhalte hat der Schüler die Möglichkeit, mit dem Kursleiter oder mit anderen Teilnehmern über verschiedene Telekommunikationstechniken in Kontakt zu treten.

Die Schüler können sich von zu Hause per PC und Modem oder aus einem der Schulrechnerräume in das Kursangebot einwählen, um die verschiedenen Informationen, Übungen, Aufgaben und Tests abzurufen bzw. zu bearbeiten (TECHNIKERSCHULE MÜNCHEN 1997). Der Kurs ist modular aufgebaut und stellt nach einer persönlichen Authentifizierung des Lerners verschiedene Funktionen zur Verfügung:

Die *Lernunterlagen*, die der unterrichtende Lehrer für den Kurs zusammengestellt hat, sind als HTML-Dokumente in Form eines Hypertextes auf einem WWW-Server³ abgelegt und können jederzeit von einem Kursteilnehmer mit einem gewöhnlichen Browser⁴ über das Internet abgefragt werden. Sie umfassen hauptsächlich Texte zu den Lerninhalten, aber auch Übungen, Aufgaben, Tests, Hilfestellungen und Nachschlagewerke. Die angebotenen Informationen liegen auf Einsteigerniveau und verweisen mit Links⁵ auf eine Auswahl von Unixkursen und –anleitungen, bei denen tiefergehende Erklärungen eingeholt werden können.

³ WWW-Server: Rechner, welcher Dokumente im World Wide Web zum Abruf bereithält

⁴ Browser: Programm zum Abrufen und Betrachten von World Wide Web - Seiten

⁵ Link: softwaremäßige Verknüpfung zwischen World Wide Web - Seiten

Da die Teilnehmer den Kurs außerhalb eines Klassenverbands bearbeiten, sind auch mehrere *Telekommunikationsmöglichkeiten* vorgesehen, die ansatzweise die fehlende persönliche Verbindung zwischen Schülern und Lehrer ausgleichen und eine virtuelle Lerngemeinschaft ermöglichen sollen. Der Austausch zwischen den Schülern und dem Lehrer (Abgabe und Korrektur von Tests) erfolgt weitgehend per E-mail. Über ein Teilnehmerverzeichnis und ein Kursforum können die Schüler auch untereinander Kontakt aufnehmen.

Neben der reinen Wissensvermittlung durch Fachtexte setzt der unterrichtende Lehrer verstärkt auf die praktische Anwendung und Festigung des erworbenen Wissens und nutzt dabei die telnet⁶-Funktion des Internet, die das entfernte Arbeiten an Netzwerkrechnern ermöglicht. Zu diesem Zweck steht ein zusätzlicher Server zur Verfügung, der den Teilnehmern das *Üben auf einem realen Unixrechner* (Betriebssystem Linux) ermöglicht und auch für die praktischen Testaufgaben verwendet wird.

Didaktischer Aufbau des Kurses:

Der Kurs besteht aus vier Modulen, die thematisch aufeinander aufbauen und von den Teilnehmern jeweils mit einem Test abgeschlossen werden. Die WWW-Seiten enthalten die benötigten Informationen vorwiegend in Textform. Auf eine mediale bzw. multimediale Aufbereitung des Stoffes wird bewußt verzichtet, um lange Ladezeiten über das Internet und eine zeitaufwendige Entwicklung der Lernunterlagen zu vermeiden. Neben der reinen Präsentation der Lerninhalte sind immer wieder Übungen vorgesehen, die auf dem Übungsrechner oder dem heimischen PC durchgeführt werden können. Die Tests enthalten Fragen und Aufgaben, die in einem Formular beantwortet bzw. auf dem Kursrechner bearbeitet werden müssen. Die Kontrolle der Tests erfolgt über die Auswertung der Antworten bzw. durch das Überprüfen der Aufgabenergebnisse auf dem Übungsrechner.

Ablauf und Organisation des Kurses:

Der Kurs steht jedem Teilnehmer permanent zur Verfügung. Es besteht die Möglichkeit, von jedem Rechner mit Internetanschluß auf die Kursseiten und den Übungsrechner zuzugreifen. Diese freie Verfügbarkeit erfordert eine besondere Organisation und Betreuung des Kurses. Die Teilnehmer können zu unterschiedlichen Zeiten mit dem Kurs beginnen und mit unterschiedlicher Geschwindigkeit vorgehen. Dadurch kommen die Schüler zeitlich verschoben zu den einzelnen Lernabschnitten. Der Kursbetreuer muß sich immer wieder den Wissensstand jedes Teilnehmers vergegenwärtigen, um ihm bei Problemen eine angemessene Hilfestellung anbieten zu können. Das individuelle Lerntempo des Schülers wird nur durch eine Höchstbearbeitungszeit pro Modul in einem gewissen Rahmen gehalten. Sie beträgt in der Regel drei Wochen. Die Schüler können und müssen eigenverantwortlich ihre Arbeitsweise und ihr Lerntempo bestimmen. Dies setzt einen hohen Grad an Motivation voraus.

Die Schüler stehen mit dem Kursleiter vorwiegend über E-mail in Kontakt. Die Anmeldung zum Kurs, die Vergabe der Kennungen, die Tests, wie auch deren Korrekturen werden über dieses Medium abgewickelt. Wenn alle Tests bestanden sind, wird dem Teilnehmer ein Kurszertifikat ausgestellt.

4. Erfahrungen mit dem UNIX- Kurs

Der Online- Kurs wird seit 1997 angeboten. Im ersten Jahr absolvierten 19 von 50 angemeldeten Teilnehmern den Kurs mit allen erforderlichen Tests. Es folgte eine Überarbeitung des Kurses bezüglich Navigation, Hilfsfunktionen und Telekommunikationsmöglichkeiten. Diese Verbesserungen basierten unter anderem auf Vorschlägen, die von Teilnehmern während einer Reihe von Abschlußinterviews vorgebracht wurden. Im zweiten Jahr absolvierten 22 von 60 aktiven Teilnehmern den Kurs. Diese relativ niedrige Erfolgsquote muß vor dem Hintergrund gesehen werden, daß es sich um ein Wahlfach handelt. Andere real durchgeführte Wahlfächer erreichen an dieser Schule Abschlußquoten von ca. 70%.

Im Folgenden sollen die Erfahrungen mit dem UNIX- Kurs bezüglich des Ablaufs, der Organisation und der Telekommunikation genauer dargestellt werden. Sie basieren auf einer teilnehmenden Beobachtung sowie der Auswertung von Logfiles und der elektronischen Korrespondenz.

Die freie Einteilung von Lerndauer, -zeit und -ort wird von den Teilnehmern sehr unterschiedlich genutzt. Als Lernort wählen die Teilnehmer häufig den Rechnerraum der Schule, den heimischen PC oder den Rechner in ihrer Arbeitsstelle. Die Bearbeitungsdauer für alle 4 Module reicht von 2 Wochen bis zu 5 Monaten. Diese

⁶ telnet: Internet-Funktion, die ein entferntes Arbeiten mit anderen Rechnern ermöglicht

Flexibilität wird von den Teilnehmern in einer anschließenden Befragung besonders häufig als Vorteil des Online- Kurses genannt. Die höchsten Zugriffe werden am frühen Nachmittag, sowie in den Abendstunden verzeichnet.

Die Organisation und die Verwaltung des Kurses bewerkstelligt der Lehrer von der Schule oder vom heimischen PC aus. Seit dem zweiten Jahr steht ihm dafür ein Verwaltungsprogramm zur Verfügung, wodurch Routinearbeiten vereinfacht werden. Für eine völlig ortsunabhängige Steuerung des Kursgeschehens fehlte jedoch der frei verfügbare Einblick in die gesamte Korrespondenz mit den Kursteilnehmern. Dies wird um so wichtiger, wenn mehrere Dozenten unterschiedliche Schüler und Kurse betreuen sollen. Da inzwischen weitere Kurse zu anderen Themen zur Verfügung stehen, wird zukünftig ein Ausbau und eine Flexibilisierung der Kursverwaltung notwendig werden.

Im Bereich der Telekommunikation nutzen die Teilnehmer des UNIX- Kurses nur einen Bruchteil der angebotenen Möglichkeiten, wobei sich die Nutzung individuell stark unterscheidet. Dieses Phänomen ist im Bezug auf zwei Arten der Telekommunikation getrennt zu betrachten:

1. Kommunikation der Teilnehmer mit dem Kursleiter
2. Kommunikation der Teilnehmer untereinander

zu 1.: Die Korrespondenz zwischen den Schülern und dem Kursleiter beschränkt sich weitgehend auf das Abschicken und Korrigieren von Tests, das Setzen von Paßwörtern, sowie auf die Klärung technischer Schwierigkeiten. Technisch stehen dafür der direkte E-mail- Kontakt und ein web-basiertes Forum zur Verfügung. Darüber hinaus haben Schüler der Technikerschule München die Möglichkeit, den Kursleiter auch persönlich zu sprechen. Die Teilnehmer nutzen vorwiegend den direkten E-mail- Kontakt und häufig die Gelegenheiten zum persönlichen Austausch. Die Barriere für eine verstärkte Telekommunikation scheint hier durch die fast tägliche Möglichkeit zum persönlichen Gespräch zu hoch. Um den Einfluß des direkten persönlichen Kontaktes auszuschließen, wurden im zweiten Jahr externe Teilnehmer aus anderen Städten in den UNIX- Kurs mit einbezogen. Sie standen während der gesamten Kursdauer weder mit dem Kursleiter noch untereinander im direkten persönlichen Kontakt. Dennoch fiel die Telekommunikation zwischen diesem Teilnehmerkreis und dem Kursleiter nur geringfügig höher aus.

zu 2.: Aufgrund des Bekanntheitsgrades der Münchner Schüler untereinander spielt auch die Telekommunikation zwischen den Teilnehmern eine untergeordnete Rolle. Besonders gering ist der direkte E-mail- Kontakt zwischen den Teilnehmern. Das Kursforum wird vorwiegend verwendet, um sich bei Installationsproblemen auf dem heimischen PC auszutauschen. Inhaltliche Probleme mit dem UNIX- Kurs werden jedoch nur selten angesprochen. Anhand dieser Beobachtung läßt sich erkennen, daß sich die Teilnehmer im allgemeinen nur dann miteinander in Verbindung setzen, wenn sich ein Problem nicht alleine lösen läßt. Informelle Gespräche, wie sie im Klassenzimmer häufig vorkommen, werden jedoch im Forum nicht geführt. Vermutlich ist den meisten Teilnehmern der Aufwand zu hoch, für eine kurze Zwischenfrage einen Diskussionsbeitrag zu schreiben. Die Scheu, sich in dem öffentlichen Medium als unwissend bloß zu stellen, dürfte hingegen als Grund für die geringe Forumskommunikation nicht anzunehmen sein. Verschiedene offene Problemschilderungen der Teilnehmer belegen dies.

Eine höhere Telekommunikationsbereitschaft läßt sich nur bei bestimmten Teilnehmern feststellen, die mit dem Medium offenbar vertraut sind. Die externen Teilnehmer hingegen zeigen kein auffallend unterschiedliches Kommunikationsverhalten, welches sich auf ihre isolierte Stellung zurückführen ließe. Obwohl der Kurs im zweiten Jahr im Hinblick auf die Kommunikationsmöglichkeiten erweitert wurde, ist die Nutzung des Forums im Vergleich zum Vorjahr geringer. Ein Grund dafür kann in der parallel durchgeführten Korrektur der Kursmaterialien gesehen werden. Diese hatten bis dahin noch Probleme aufgeworfen und damit zur Diskussion angeregt. Basierend auf diesen Erfahrungen wurde in der Technikerschule München ein weiterer Kurs entwickelt, der durch komplexe Aufgabenstellungen eine arbeitsteilige Bearbeitung notwendig macht. In einer telekooperativen Zusammenarbeit soll dadurch der telekommunikative Austausch zwischen den Teilnehmern gefördert werden. Eine kooperative Bearbeitung dieses Zusatzkurses konnte bisher wegen zu geringer Teilnehmerzahl noch nicht durchgeführt werden.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Netzkommunikation zwischen den Teilnehmern sehr gering ausfällt. Sie ist mit dem persönlichen Austausch während einer realen Unterrichtssituation nicht annähernd vergleichbar. Begründet liegt dies zum einen in der Kurskonzeption. In sich abgeschlossen erfordert sie keinen Kontakt unter den Schülern und reduziert auch die Kommunikation mit dem Kursleiter auf ein Mindestmaß. Letzteres erscheint sinnvoll im Hinblick auf die Reduzierung des Betreuungsaufwands für einen solchen Kurs. Ein weiterer Grund für die geringe Kommunikation ist in dem persönlichen Kontakt der Schüler zu vermuten, da sie sich fast täglich in der Schule begegnen. Bedenklich erscheint jedoch die Tatsache, daß auch die externen Teilnehmer keinen erhöhten Telekommunikationsbedarf erkennen lassen.

Im vorliegenden Fall scheint das Telekommunikationsverhalten vorwiegend von folgenden Faktoren abhängig zu sein:

- persönliche Disposition der Teilnehmer (Vertrautheit/Affinität zur Telekommunikation)
- Art der Problem- und Aufgabenstellungen
- Verfügbare Möglichkeiten auf eine direkte Kommunikation zurückzugreifen.

Der Einfluß des Isolationsgrades des einzelnen Teilnehmers und der einfachen Verfügbarkeit von Telekommunikationsmedien scheint jedoch eine untergeordnete Rolle zu spielen.

Um im Sinne eines telekommunikativen Lernens und Lehrens die kommunikativen Komponenten zu steigern, sind Maßnahmen zur gezielten Förderung der telekommunikativen Fähigkeiten und der Vertrautheit mit den neuen Medien denkbar (z.B.: Einführungskurs in die Telekommunikation, komplexe Aufgabenstellungen, Einbeziehung der Telekommunikation in die Lernzielkontrollen usw.). Um eine fachliche Auseinandersetzung mit dem Thema zu fördern, scheint eine arbeitsteilige Gestaltung der Aufgabenstellungen mit einer komplexen Problematik sinnvoll.

5. Folgeprojekte und Perspektiven

Der bisherige Einsatz des UNIX- Kurses stellt in vielerlei Hinsicht einen Sonderfall dar, wodurch die gewonnenen Erfahrungen nicht ohne weiteres auf andere Einsatzgebiete übertragbar sind:

1. Thematisch ist der Kurs stark verwandt mit dem Medium über welches er durchgeführt wird. Andere computerfremde Inhalte lassen sich technisch nicht so leicht umsetzen, bzw. können nicht von allen Internetfunktionen profitieren.
2. Der Großteil der Teilnehmer steht mit dem Kursleiter in persönlichem Kontakt, wodurch die Notwendigkeit zur telemedialen Kommunikation stark eingeschränkt wird. Ein rein telekommunikativ durchgeführtes Lehr-/Lernarrangement wird möglicherweise mehr Probleme aufwerfen.
3. Die Teilnahme erfolgt im Rahmen eines Wahlfaches, welches keinen vergleichbaren Ernstcharakter eines Pflichtfaches aufweist und somit nicht das gleiche Engagement erwarten läßt.

zu 1.: Es ist eine schlüssige Vorgehensweise, einen Betriebssystem- Kurs mit Hilfe eines Computers durchzuführen. Diesen Kurs nicht mehr real im Computerraum, sondern virtuell im Internet anzubieten stellt nur einen vergleichsweise kleinen Schritt dar, der jedoch auch im vorliegenden Fall mit erheblichem Aufwand verbunden ist. Wesentlich aufwendiger ist jedoch eine Umsetzung von Inhalten, die nicht im direkten Zusammenhang mit Telekommunikationstechniken stehen. Im Rahmen des bayernweiten Modellversuchs „Multimedia und Telekommunikation an beruflichen Schulen“ wurde versucht, das Thema „Satellitentechnik“ als Online- Kurs aufzubereiten. Obwohl bereits Erfahrungen mit dem UNIX- Kurs vorlagen, war die Erstellung der Kursunterlagen wesentlich aufwendiger. Die Inhalte mußten medial aufbereitet werden, um eine einem Realunterricht vergleichbare Präsentation zu erzielen. An vielen Stellen kann sich der UNIX- Kurs auf Problemstellungen stützen, die anschließend „real“ über das Internet bearbeitet werden können. Hier muß sich der Satellitenkurs auf theoretische Vorstellungsmodelle und Rechenbeispiele beschränken. In diesem Bereich sind weitere Erfahrungen notwendig, um mit angemessenem Aufwand ähnlich schlüssige Telelernkonzepte entwickeln zu können. In diesem Zusammenhang werden in der Technikerschule München weitere Kurse entwickelt, die aber aufgrund der fachlichen Ausrichtung Elektrotechnik/Datenverarbeitung auch in Zukunft eine gewisse Nähe zum Medium Internet aufweisen werden.

zu 2.: Die wissenschaftlich begleitende Untersuchung des UNIX- Kurses hat sich zum Ziel gesetzt, die telekommunikativen Abläufe genauer zu analysieren. Schon im ersten Jahr wurde jedoch deutlich, daß der Einfluß der persönlichen Kommunikation zwischen Schülern und Lehrer groß ist. Um dennoch Erkenntnisse über das Telekommunikationsverhalten zu gewinnen, wurden externe Teilnehmer in den Kursablauf mit einbezogen. Im weiteren Verlauf der Untersuchungen wurde erkennbar, daß der UNIX- Kurs zu stark als eigenständiges Lernprogramm konzipiert ist, welches nur geringen Anlaß zum Informationsaustausch gibt. Um auch diesen Effekt zu verhindern, werden bei den Folgeprojekten problemhaltige Aufgabenstellungen anvisiert, die zu einer arbeitsteiligen Lösung motivieren sollen. Erste Erfahrungen deuten daraufhin, daß den Teilnehmern jedoch auch der Umgang mit den Telekommunikationstechniken selbst näher gebracht werden muß.

Auf den ersten Blick erscheinen die genannten Maßnahmen nicht zwingend erforderlich, da aus einem höheren Telekommunikationsaufkommen auch ein höherer Betreuungsaufwand resultiert. Dagegen erscheint ein Kurskonzept wünschenswert, welches von den Teilnehmern selbstgesteuert und unabhängig abgearbeitet wird. Insbesondere, wenn der Kurs begleitend zu einem realen Unterricht durchgeführt wird,

wirkt sich ein geringes Telekommunikationsaufkommen nicht besonders negativ aus. Wenn jedoch in Zukunft telekommunikatives Lernen herkömmliche Präsenzbildungsmaßnahmen auf längeren Strecken ersetzen soll, scheint eine höhere tutorielle Begleitung und der damit verbundene Betreuungsaufwand zweckmäßig. Erfahrungen in diesem Bereich müssen frühzeitig gesammelt werden, um Startschwierigkeiten umgehen zu können und um den Aufwand, den eine tutorielle Begleitung verursacht, realistisch einschätzen zu können.

zu 3.: Wahlfachteilnehmer der Technikerschule München zeigen auch bei realen Kursen ein geringeres Engagement als bei Pflichtfächern, in denen prüfungsrelevante Inhalte vermittelt werden. Vor diesem Hintergrund relativiert sich auch die mäßige Erfolgsquote, die beim UNIX- Kurs beobachtet werden kann. Die Einbindung eines Online- Kurses mit prüfungsrelevanten Inhalten in den normalen Unterrichtsablauf wirkt hingegen vielversprechend, insbesondere wenn die virtuelle Lernumgebung von Präsenzphasen flankiert wird, in denen die individuellen Lernphasen vorbereitet und Lernzielkontrollen durchgeführt werden können.

Der Ausbau von Zeitabschnitten, in denen die Teilnehmer persönlich anwesend sind, ist auch für eine aussagekräftige Zertifizierung notwendig, da Online- Tests eine persönliche Identifikation des Teilnehmers ausschließen. Entscheidend für ein gemischtes Konzept sollte jedoch die sozialpsychologische Ebene von Unterricht sein. Hier können vergleichbare Erfahrungen aus der Arbeitswelt genutzt werden. Der Wandel von der Teleheimarbeit zur alternierenden Telearbeit(vgl. BÜSSING, AUMANN 1996), der sich in den letzten Jahren aus arbeitspsychologischen Gesichtspunkten vollzogen hat, läßt sich auch auf die Lernwelt erweitern. So sind auch in vielen bestehenden Teleteaching- und Teletutoringprojekten Präsenzphasen fester Bestandteil des Lernablaufs, und dies nicht zuletzt zur Durchführung von Prüfungen. Beispiele hierfür sind das „virtuelle Klassenzimmer“ der Leo-von-Klenze-Berufsschule Ingolstadt sowie verschiedene virtuelle Universitäten. Auch in herkömmlichen Fernlehrgängen nimmt die persönliche Betreuung einen immer größeren Stellenwert ein, wie die Durchführung von Kollegtagschulen in dem seit 30 Jahren bestehendem Telekolleg zeigt (vgl. BECHER 1998).

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß der UNIX- Kurs in der vorliegenden Form ein ausbaufähiges Konzept darstellt, welches unter Ausweitung auf andere Themenbereiche weiterentwickelt werden kann. Ein Folgeprojekt versucht, durch eine komplexe Aufgabenstellung und eine arbeitsteilige Bearbeitung die telekommunikative Komponente zu forcieren. Anhand eines real existierenden Modellautos, welches über das Internet anzusteuern ist, sollen verschiedene Programmieraufgaben bearbeitet werden, die aufgrund ihrer Komplexität von einem einzelnen Teilnehmer nicht bewerkstelligt werden können. Dieser Webcar- Kurs ist eine Vorstufe zu einem weiteren Teleressourcingprojekt, welches im folgenden Schuljahr die Nutzung und Untersuchung eines aufwendigen Feldbus- Produktionsmodells über das Internet ermöglichen soll. Wie bei dem Webcar sollen Änderungen an der Konfiguration des Systems durch Web- Kameras beobachtbar gemacht werden. Diese Technik soll in Zusammenarbeit mit anderen beruflichen Schulen erprobt werden.

Bezüglich eines Transfers richten sich die Bemühungen der Technikerschule München auf Kooperationen mit externen Lehrern, die mit Hilfe der bestehenden Infrastruktur die bestehenden Online- Kurse anbieten (Coteaching) oder eigene Inhalte umsetzen sollen. Um eine möglichst großflächige Quernutzung zu ermöglichen, sind jedoch einheitliche Standards wünschenswert, die einen Austausch von Telelearningressourcen regeln. Erst dadurch lassen sich die einzeln erbrachten Leistungen in einem Rahmen nutzen, der die Aufwendungen rechtfertigt. Die im Sommer 1999 vom IMS- Projekt (Instructional Management Systems) veröffentlichte „IMS Meta-data Specification“ (vergl. IMS 1999) ist ein erster Schritt in diese Richtung.

6. Begünstigendes Umfeld für telemediale Lernangebote

Bei dem oben erwähnten Online- Kurs „Satellitentechnik“ der Technikerschule Erlangen traten neben der aufwendigeren Umsetzung der Kursinhalte vor allem technische und organisatorische Schwierigkeiten bei der Durchführung des Kurses auf. Telekommunikationsplattformen, Teilnehmer- und Zugriffsverwaltung wie im UNIX- Kurs waren bei dem Provider in Erlangen nicht verfügbar und konnten nur teilweise ersetzt werden.

Somit sollen im Folgenden zwei grundlegende Aufgabenfelder bei der Realisierung eines Telelearningprojektes unterschieden werden, um dafür begünstigende Rahmenbedingungen reflektieren zu können:

- Entwurf, Gliederung und Erstellung der Kursmaterialien

- Durchführung und Verwaltung des Online- Kurses

Die *Erstellung der Kursunterlagen* entspricht der Unterrichtsvorbereitung die ein Lehrer auch im herkömmlichen Unterricht zu leisten hat. Allerdings werden hier wesentlich höhere Anforderungen an die Datenverarbeitungs- und Programmierkenntnisse gestellt. Die Werkzeuge zur Erstellung von Online- Seiten werden jedoch immer leistungsfähiger und ermöglichen mitunter schon die Erstellung eines kompletten Telelernkurses. Onlinebasierte Kursentwicklungstools werden im Rahmen von Forschungsprojekten schon vielfach angewendet und weiterentwickelt. Beispiele hierfür sind das Autorensystem EasyCBT des ILEMM-Projekts Bremen (ILEMM 1999), das Projekt JATEK der TU Dresden (JATEK 1999) sowie das System ILIAS, welches im Rahmen des VIRTUS-Projektes an der Universität Köln zur Durchführung und Erstellung von Online-Seminaren im Bereich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften eingesetzt wird (VIRTUS 2000).

Die *Durchführung und Verwaltung des Online- Kurses* läßt sich der unterrichtenden Tätigkeit eines Lehrers gegenüberstellen. Dieser Teil erfordert neben entsprechender Software, noch weitere Ausstattungsmerkmale, die man als eine Art „virtuelle Infrastruktur“ bezeichnen kann. Gemeint sind hiermit alle Soft- und Hardware- Einrichtungen, die den reibungslosen Ablauf eines solchen Telelernkurses gewährleisten. Vergleichbar ist dies mit den Einrichtungen eines Schulhauses. Dem Lehrer werden durch die Schule Räumlichkeiten, Lehrmittelsammlungen, Unterrichtsmaterialien sowie eine Haus- und Schulverwaltung zur Verfügung gestellt. Ganz analog sind für einen Online- Kurs Netzwerkserver, Kursressourcen, Verwaltungsprogramme und ein Systemadministrator notwendig. Im Alltag verfügt ein Lehrer, der ein Telelernprojekt verwirklichen will, nur selten über diese Ausstattung. Viele Entwicklungsansätze werden vorzeitig abgebrochen, da nicht jeder dazu in der Lage ist, diese Voraussetzungen selber zu schaffen. Diejenigen, die diese Hürde überwinden, schaffen dagegen proprietäre Lösungen, die einen Transfer zwischen den Ausbildungsinstitutionen erschweren.

Um die geschilderten Probleme zu umgehen ist es notwendig, eine zentrale und möglichst einheitliche Entwicklungsumgebung zu schaffen, in der sich Lehrer und Ausbilder mit ihren originären Aufgaben beschäftigen können: Planung, Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Unterricht. Hard- und Softwareressourcen können dann von verschiedenen Anwendern genutzt werden, ohne daß diese erst aufwendig im Einzelfall installiert werden müssen. Eine solche anwenderfreundliche Telelearning- und Teletutoring- Umgebung könnte vorhandene Berührungsängste und Vorbehalte überwinden und somit eine höhere Akzeptanz und eine schnellere Ausbreitung von Telelearning begünstigen.

7. Fazit

Besonders im Bereich öffentlicher Schulen steckt Telelearning in Deutschland vielerorts noch in den Anfängen. Hierbei ist weniger das Maß der technischen Ausrüstung und deren Nutzung ausschlaggebend. Es fehlen vorwiegend schlüssige und realisierbare Einzelkonzepte, sowie eine integrative, standardisierende Institution, die eine Ausnutzung von Synergien ermöglicht. Ein erfolgreiches Telelernen scheint möglich zu sein, wie Beispiele aus der Praxis zeigen. Dabei stehen dem eingeschränkten sozialen Bezug Vorteile im lernorganisatorischen Bereich gegenüber. Eine Lösungsmöglichkeit ist die Verwebung von telekommunikativen Lerneinheiten mit herkömmlichen Präsenzunterricht, die auch vielerorts schon praktiziert wird. Der Etablierung von rein telemedialen Ausbildungsangeboten (z.B.: Jones International University) steht jedoch vor allem ein Argument entgegen: der Mensch ist ein Individual- und Sozialwesen. Demzufolge müssen Lernprozesse Individual- und Sozialphasen vorsehen. Die Sozialphase muß dabei auch unmittelbare soziale Kontakte zulassen.

8. Literaturhinweise

Adler, Michael: Detailuntersuchung 2: Städtische Technikerschule München – Telekommunikatives Lernen, in: Euler, Dieter; Schelten, Andreas (Hrsg.): Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Multimedia und Telekommunikation für berufliche Schulen (MUT) in Bayern, Arbeitsbericht Nr. 306. München: Hintermaier 1999, S. 138-156

Becher, Franz: Vom Telekolleg zur Telekommunikation – Lernen mittels neuer Medien, in: VLB akzente (Verband der Lehrer an beruflichen Schulen in Bayern) 7 (1998) 6, S. 18-21

Büssing, André; Aumann, Sandra: Telearbeit aus arbeitspsychologischer Perspektive. Eine Analyse von Telearbeit anhand Kriterien humaner Arbeit, in: Zeitschrift für Arbeitsforschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik 5 (1996) 2, S. 133-152

Euler, Dieter.: Zweifelhafte Antworten auf verzweifelte Fragen? - Möglichkeiten und Grenzen der Evaluation multimedialer und telekommunikativer Lehr- Lernarrangements, in: Schulz, Manuell; Stange, Bodo; Tielker, Wilhelm; Weiß, Reinhold; Zimmer, Gerhard M. (Hrsg.): Wege zur Ganzheit – Profilbildung einer Pädagogik für das 21. Jahrhundert, Weinheim: Beltz Deutscher Studienverlag 1998, S. 244-258

IMS: Instructional Management Systems Meta-data Specification, San Jose, CA ,1999:
<http://www.imsproject.org/metadata/index.html> (03.11.2000)

ILEMM: Interaktives Lernen in multimedialen Qualifizierungssystemen, Bremen ,1999:
<http://www.ilemm.de/> (03.11.2000)

JATEK: Java Based Teleteaching Kit, Dresden,1999:
<http://www.jatek.de/> (03.11.2000)

Jones International University:
<http://www.jonesinternational.edu/index.html> (03.11.2000)

Technikerschule Erlangen: Satellitentechnik Online - ein Online- Kurs, Erlangen, 1999
<http://www.fen.baynet.de/satellitentechnik-online/start.htm> (03.11.2000)

Technikerschule München: Das Betriebssystem UNIX – ein Online- Kurs, München, 1997
<http://onlinekurse.tsm.musin.de/unix/index.html> (03.11.2000)

VIRTUS: Virtuelle Universitätssysteme, Köln, 2000
<http://www.virtus.uni-koeln.de/virtus/index.html> (03.11.2000)