

Wolfgang WEIGEL, Würzburg

## **Grundlagen zur Organisation virtueller Lehre an Beispielen aus dem Bereich der Mathematik**

Sowohl der Bund als auch die Länder fordern und fördern die Entwicklung und den Einsatz von Internet-gestützten Lehren und Lernen an Hochschulen. Beispiele hierfür sind die Initiativen MaDiN<sup>1</sup> oder die in Bayern angesiedelte virtuelle Hochschule (VHB)<sup>2</sup>. Die genannten Projekte gehören alle in den Bereich des E-Learning, mit dem heute unterschiedlichste Vorstellungen verbunden sind. Dieser Artikel will einen Beitrag zur Eingrenzung dieses Begriffs geben und insbesondere Wege zur Strukturierung, Gestaltung und Analyse von E-Learning-Szenarien aufzeigen.

### **Eine Definition von E-Learning**

Obwohl es bisher keine allgemein akzeptierte Definition des Begriffs E-Learning gibt (vgl. Stefanou (2005), S. 14), kann man ihm mehrere charakteristische Aspekte zuordnen:

- a) E-Learning wird anhand von *elektronischen* Informationsträgern durchgeführt.
- b) Dabei können die Lerninhalte entweder von einem offline-Medium (wie z.B. einer CD-ROM), via Internet (Server-Client-Struktur) oder parallel auf *online*- und auf *offline*-Wegen an die Lerner herangetragen werden.
- c) Man geht davon aus, dass die Teilnehmer von virtuellen Veranstaltungen untereinander und zu Betreuern/Lehrpersonen nur in seltenen Fällen persönlichen Kontakt herstellen können (z.B. aufgrund großer örtlicher Distanz zwischen den Gruppen). Daher ist es notwendig Hilfsmittel zur *Organisation* (z.B. Koordinierung von Einsendeaufgaben) und zur *Kommunikation* (z.B. bei Fragen zum Lehrstoff) bereitzustellen.

Darauf aufbauend wird unter E-Learning ein elektronisches Angebot von nicht zwingend netzgestützten Lehr-/Lernmaterialien verstanden, die in eine Organisations- und Kommunikationsplattform integriert sind. Hierzu soll im Folgenden das Feld zunächst strukturiert werden.

### **Strukturierung von E-Learning**

Elektronische Wissensvermittlung kann beispielsweise durch eine zeitlich fixierte Ton- und Bildübertragung eines Lehrvortrags (Videoübertragung) eines Dozenten an die örtlich verstreuten Lernenden vorgenommen werden.

<sup>1</sup> <http://www.madin.net> (02.02.2006)

<sup>2</sup> <http://www.vhb.org> (02.02.2006)

Aber auch eine Zusammenarbeit bei Aufgaben oder Lernmaterial der Teilnehmer untereinander, ohne direktes Einwirken der Betreuer/Lehrpersonen, ist denkbar. Beide Arten unterscheiden sich insbesondere durch das Zeitmanagement. Videoübertragungen und Videokonferenzen erzwingen, dass sowohl Kursteilnehmer, als auch Lehrende zur gleichen Zeit (synchron) anwesend sein müssen. Lehr-/Lernszenarien lassen sich in *synchrones* und *asynchrones* E-Learning unterteilen (vgl. Tabelle 1). Zur asynchronen Variante gehören sowohl vollständig netzgestützte Lehrgänge (WBT), als auch computergestützte Weiterbildungen, die nicht zwingend einen Internetzugang benötigen (CBT). Man kann asynchrones E-Learning zusätzlich in *online* und *offline* Typen unterscheiden. Kommunikation in synchronen Kursen kann beispielsweise mit einem Chat durchgeführt werden. Im asynchronen Fall werden Foren eingesetzt.

<i>asynchrones E-Learning</i>		<i>synchrones E-Learning</i>
online	offline	
Web Based Training (WBT)	Computer Based Training (CBT)	Videokonferenz
Forum		Chat

*Tabelle 1: Ausprägungen von E-Learning*

Ein offline-Lehrgang hat den Vorteil, dass keine gebührenpflichtige Internetverbindung für die Teilnahme notwendig ist. Große Datenmengen (z.B. Videos) können ohne längere Wartezeiten von Festplatte oder CD-Rom gestartet werden. Allerdings kann ein online-Kurs immer aktuell gehalten werden und bei der Gestaltung der interaktiven Inhalte müssen keine Kompromisse (z.B. Verzicht auf Server-Client-Anwendungen) eingegangen werden. Synchronere Veranstaltungen können den Teilnehmern trotz der Virtualität ein großes Maß an sozialer Integration in die Veranstaltung und zu anderen Teilnehmern oder Lehrpersonen bieten.

Sowohl für die Planung und Gestaltung, als auch bei der Analyse von synchronen bzw. asynchronen Projekten müssen mehrere Bereiche beachtet und unterschieden werden.

### **Bestandteile des E-Learning**

Lehre an Hochschulen wird traditionell in Seminaren und Vorlesungen durchgeführt. Studierende und Dozenten sind zu fest vorgegebenen Zeiten am Veranstaltungsort präsent. „Präsenzlehre“ wird überwiegend nach diesem Muster abgehalten. Im Rahmen von E-Lehre müssen die für die

Präsenzlehre geklärten Fragen (z.B. wie erhalten die Teilnehmer ihre Übungsblätter oder wie und von wem werden die Inhalte gelehrt?) neu beantwortet werden. Die Bereiche des E-Learning gliedern sich in einen *technisch-organisatorischen* und einen *inhaltlichen* Bereich. Bei der Aufbereitung der Inhalte ist die Wahl der *Lernmedien* und der *Modus der Vermittlung* von Interesse. Dem stehen die zum Erwerb der Lernziele notwendigen *Vermittlungswerkzeuge* und die Wahl der *Organisation* des Lehr-/Lernarrangements gegenüber.

**Lernmedien:** Lerninhalte können durch live übertragene oder aufgezeichnete Vorlesungen transportiert werden. Bei dieser Art des Wissenstransfers hat der Dozent eine zentrale Rolle. Tritt die Lehrperson in den Hintergrund und übernimmt die begleitende Funktion eines Tutors, dann treten vor allem Texte als Mittler in den Vordergrund. Übliche elektronische Textformate sind beispielsweise PDF, Office-Formate und „Internet-gerechtes“ HTML. Besonders HTML kann um zahlreiche Repräsentationsformen, wie Bilder, Animationen oder Videos ergänzt werden. Um den Lernern eine interaktive Auseinandersetzung mit den Inhalten zu ermöglichen, können sog. Interaktivitäten verwendet werden. Für den Bereich der Mathematik ist das interaktive Arbeiten und Sammeln von Erfahrungen mit „virtuellen“ Werkzeugen (vgl. Abbildung 1), DGS oder auch WebMathematica (vgl. Weigel (2003)) denkbar.

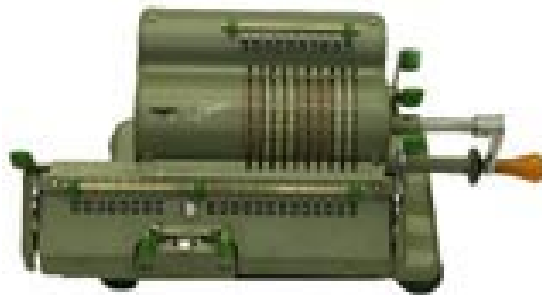


Abbildung 1: Auch in elektronischen Kursen kann mit mathematischen Werkzeugen (wie z.B. Rechenmaschinen) entdeckend gearbeitet werden.

**Vermittlungsmodus:** Man unterscheidet drei Ansätze zur Wissensvermittlung von E-Learning. Ein Beispiel für eine *lehrerorientierte* Strategie ist die (oben beschriebene) Videoübertragung. Tritt die Lehrperson als Akteur in den Hintergrund, kann eine Planungsmethode gewählt werden, bei der die Teilnehmer alleine (*lernerorientierter* Vermittlungsmodus) oder in Gruppen (*teamorientierter* Vermittlungsmodus) arbeiten. Passend zur jeweiligen Strategie müssen die Lernmaterialien angepasst werden, d.h. dass Inhalte z.B. selbsterklärend aufbereitet und entsprechend mit individuellen durchführbaren Lernaufgaben bereichert werden müssen.

**Vermittlungswerkzeuge:** Passend zum jeweiligen Vermittlungsmodus müssen den Beteiligten Hilfsprogramme zur Kommunikation und Verwaltung bereit gestellt werden. Für den synchronen Einsatz bieten sich der Chat, für den asynchronen das Forum oder E-Mail an. Im Gegensatz zu

Präsenzveranstaltungen kann man den Lernenden Termine (z.B. für Einsendeaufgaben), besondere Ereignisse oder Auskunft über die Qualität bearbeiteter Übungsaufgaben nicht persönlich mitteilen. Hierfür müssen entsprechende Werkzeuge angeboten werden. Sowohl Hilfsmittel zur Kommunikation, als auch die Lernmedien müssen für die Lernenden leicht bedienbar, schnell und einfach verfügbar sein. Eine Integration aller Medien und Werkzeuge innerhalb *einer* (Lern-) Plattform kommt als eine sinnvolle Möglichkeit in Frage.

**Organisation:** Für die Wahl der Organisationsform einer mit elektronischen Medien unterstützten Veranstaltung gibt es vier Varianten (in Anlehnung an Albrecht 2003):

*Enrichment:* Präsenzveranstaltungen werden in unregelmäßigen Abständen mit virtuellen Phasen bereichert.

*Blended Learning:* Die Veranstaltungen bestehen aus einem gleichberechtigtem Mix aus Präsenz- und virtuellen Phasen.

*Virtuelle Lehre:* Es gibt keine Präsenztreffen in der Kursdurchführung.

*Erweiterte virtuelle Lehre:* Es gibt zu Beginn, am Ende und während der Kursphase jeweils ein Live-Treffen (vgl. Weigel).

### **E-Learning am Beispiel des Kurses *Mathematik und Computer*<sup>3</sup>**

Der Kurs Mathematik und Computer richtet sich an Lehramtsstudierende des Fachs Mathematik. Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Grundlagen im Umgang mit dem Computer, insbesondere CAS/DGS und deren Einsatz im Unterricht. Im Rahmen des (nach dem Prinzip der erweiterten virtuellen Lehre organisierten) Kurses, wurde eine lernerorientierte Vermittlung gewählt. Daher wurden in die Lerntexte ein in drei Teile gegliedertes (*Technik, Mathematik und Didaktik*) Angebot an Lernaufgaben integriert. Zur Vermittlung von Werkzeugkompetenz mit CAS/DGS haben sich mit Zusatzinformationen aufbereitete Videos bewährt.

### **Literatur**

Albrecht, R. (2003): E-Learning an Hochschulen. dissertation.de, Berlin.

Stefanou, A. (2005): E-Learning. VDM-Verlag, Berlin.

Weigel, W. (2003): WebMathematica Online - Ein Beispiel aus der Sekundarstufe II. In: MU, Der Mathematikunterricht, 4(49), Eberhard Friedrich Verlag, Seelze.

Weigel, W. (im Druck): Erfahrungen zum virtuellen Selbstlernkurs Mathematik und Computer. In Peter Bender (Hrsg.): Neue Medien und Bildungsstandards. Hildesheim, Franzbecker.

---

<sup>3</sup> Ein Kurs aus dem Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern