

## **Problem-Based Learning als konstruktivistischer Ansatz in der internetbasierten Umweltpädagogik.**

Jörg Zumbach<sup>1</sup> & Peter Reimann<sup>2</sup>

### **1. Hypermedia und Konstruktivismus**

In Zeiten der sich rapide entwickelnden Informationsgesellschaft und den sich immer weiter verbessernden hypermedialen Möglichkeiten im WWW stellt sich zunehmend die Frage nach der "lerneffizienten" Kombination von Technologie und Umweltwissen (Zumbach et al 1998). Hierbei steht die Suche nach der wirksamen, effizienten und bedeutsamen Vermittlung von Wissen um, über und mit ökologischen Sachverhalten im Vordergrund. Neue lernpsychologische Ansätze tragen dazu bei, die Möglichkeiten des digitalen Mediums in einer bedeutungsvolleren und insbesondere angewandten Weise zu nutzen. Den Problemen, die sich aus behavioristisch und kognitivistisch orientierten Lernumgebungen ergeben, insbesondere der Trägheit des vermittelten Wissens, kann durch die Implementierung konstruktivistischer Prinzipien begegnet werden (Gruber et al 1995). Lernen ist in konstruktivistisch geprägten Lernumwelten weder ein Prozeß, der rein durch "Drill & Practice" rezipiert wird, noch durch intelligente Agenten in Tutoriellen Systemen modelliert wird: Lernen ist konstruktiv, situiert und gehaltvoll (Savery/Duffy 1995). Aber wie kann der Bedeutungsgehalt eines Wissensbereiches letztlich vom Lernenden erschlossen werden? Aus konstruktivistischer Sicht sind hier drei grundlegende Positionen zu identifizieren (Rorty 1991): 1.) Verstehen resultiert aus der Interaktion mit der Umgebung. 2.) Das Auftreten von Verwunderung, Neugierde oder eines kognitiven Konfliktes agiert als Motor des Lernens und bestimmt wesentlich die Art und Weise dessen, was gelernt wird. 3.) Wissen entwickelt sich im sozialen Disput durch die Bewertung von Informationen und den Austausch eines Individuums mit anderen (von Glasersfeld 1989).

Ausgehend von diesen drei Positionen lassen sich für die Entwicklung von Lernangeboten verschiedene Richtlinien ableiten, die zur Vermittlung gehaltvollen Wissens beitragen (Savery/Duffy 1995). So sollten (a) alle Lernaktivitäten innerhalb eines breiteren Rahmens oder Problembereiches angesiedelt sein, der dem Lernen selbst

---

<sup>1</sup> Dipl.-Psych. Jörg Zumbach, <sup>2</sup> Prof. Dr. Peter Reimann, Psychologisches Institut der Universität Heidelberg, Hauptstrasse 47-51, D-69117 Heidelberg.  
URL: <http://paeps.psi.uni-heidelberg.de/>

überhaupt eine Perspektive oder einen Zweck zuordnet. Innerhalb dieses Rahmens sollten (b) der Komplexität der Realität angemessene und (c) authentische Problemstellungen als Motor des Lernprozesses verwendet werden. Außerdem sollte dem Lerner die Möglichkeit gegeben werden, (d) den Lernprozess selbst zu verwalten und zu planen sowie (e) die Eigenverantwortlichkeit für Problemlöseprozesse zu übernehmen. Eine Lernumgebung sollte dazu animieren, (f) aktiv zu wirken und zu reflektieren, anstatt nur zu repetitieren, (g) Hypothesen zu entwickeln und zu testen und (h) über das Gelernte und den Lernprozess zu reflektieren. Darüber hinaus sollten Lernende (i) im Austausch mit der (sozialen) Umwelt andere Perspektiven einnehmen können und mit anderen Lernenden kommunizieren (Scardamalia/Bereiter 1994).

Letztlich bleibt die Realisierung dieser Prinzipien den Autoren von (hypermediale) Lernumgebungen vorbehalten; insbesondere steht die Wahl der Methode auch durch Lernziel-, Zielgruppen- und Gegenstandsanalyse in einem gegenseitigen Beeinflussungsverhältnis (Schott 1991). Durch situierte und authentisch gestaltete hypermediale Lernumgebungen lässt sich zumindest als ein wesentliches Problem der Mangel an Transferleistungen reduzieren: Lernen wird somit kontextuell und sozial verankert, Wissen wird praktiziert und gleichzeitig reflektiert (Mandl et al 1997).

## **2. Kollaboratives Hypermediales Lernen: Problem-Based Learning**

Eine komplette Integration der aufgeführten Gestaltungsprinzipien findet in der Gestaltung von Lernumgebungen nach dem Prinzip des "Problem-Based Learning" (PBL) statt. PBL hat seinen Ursprung in der medizinischen Ausbildung und hat seit den sechziger Jahren einen immer breiter werdenden Zuspruch in verschiedensten Disziplinen gefunden (Barrows 1985). Die Vorgehensweise bei dieser Art der Ausbildung kann wie folgt beschrieben werden: In Kleingruppen mit einer optimalen Größe von etwa vier Lernenden wird ein authentischer Fall (z.B. der Fall eines Patienten) präsentiert. Dieser Fall wird in der Kleingruppe unter der Leitung eines Tutors respektive der enthaltenen Informationen und Hinweise analysiert. Aus dieser Analyse muss der Bedarf resultieren, entsprechende weitere Informationen und Wissen zu sammeln. Diese werden benötigt, um den Fall tatsächlich weiter bearbeiten zu können (z. B. nähere Informationen zu einem bestimmten Krankheitsbild zu sammeln). Die so entwickelten Lernziele werden dann durch Selbststudium mit Hilfe von Bibliotheken, Online-Ressourcen, Expertenbefragungen etc. von jedem Lerner selbständig bearbeitet. In weiteren Treffen der Kleingruppe werden die Ergebnisse vorgestellt und diskutiert; ist der Fall abgeschlossen, widmet man sich dem nächsten Fall. Bei der Verfassung exemplarischer Fälle wird hierbei darauf geachtet, daß die notwendigen Informationen zur Bearbeitung nicht nur aus einem Bereich, sondern generell aus verschiedenen Fachbereichen gesammelt sind (z.B. nicht nur

über ein Krankheitsbild, sondern gleichzeitig auch noch aus den Bereichen Biochemie, Soziologie etc.; Hafler 1997). Die Vorteile von PBL lassen auch im Bereich Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) nutzen, insbesondere können auch Gruppen aus Lernenden und Experten verschiedener Nationen oder geographischer Regionen über das Internet verbunden werden und so zusätzlich weitere Facetten in das Lernangebot einbringen (Koschmann 1996). Ein internetbasiertes PBL-Curriculum aus dem Bereich Meeresökologie wurde an der Universität Heidelberg entwickelt, das im folgenden skizziert werden soll.

### **3. Meeresökologie im PBL-Format**

Eine kollaborative Plattform für PBL wurde frei zugänglich auf einem Web-Server etabliert<sup>3</sup>. Es stehen vier verschiedene Problemfälle zur Verfügung, die aufeinander aufbauend ein vierwöchiges Curriculum ergeben, welches z.B. als übergreifender Projektunterricht in der gymnasialen Biologie verwendet werden kann. Für jeden Fall sowie für die generelle Kommunikation steht jeweils ein Discussion-Board zur Verfügung, in welchem Fallbehandlung, Lernzieldefinition und Lösungsvorschläge eingetragen werden können; zusätzlich wird zur synchronen Kommunikation ein Chat-Tool angeboten. Zur Informationssuche steht bereits auf demselben Server eine umfangreiche Hypertextarchiv zur Meeresökologie zur Verfügung; weitere Online-Quellen sind durch eine Linksammlung, die auch durch Lernende ergänzt werden kann, erreichbar. Ein textbasierter Fall, der zusätzlich durch hypermediale Komponenten ergänzt wird, lautet: "Im Zusammenhang mit der Ökosteuer ärgert sich ihr Nachbar darüber, dass die Benzinpreise in den letzten Jahren ins Unermessliche gestiegen sind. Er meint, dass ja genügend Öl da sei und der Rohstoff ohnehin immer umweltverträglicher abgebaut wird. Von erneuerbarer Energie hält er gar nichts: Er ist davon überzeugt, dass beispielsweise die Fertigung von Solarzellen wesentlich umweltschädlicher ist, als der Nutzen, der aus ihr gezogen wird. Öl ist für ihn die sauberste Energieform. Was meinen Sie dazu?" Die mit diesem Fall intendierten Lernziele beinhalten z.B. Wissen, wie Öl abgebaut und transportiert wird und den damit verbundenen Risiken; Unterschiede zwischen fossilen und erneuerbaren Energiequellen; Vorteile und Nachteile erneuerbarer Energien; Entstehung und Verbleib von Ökosteuerung; gesellschaftliche Folgen des ökologischen Raubbaus etc. Die Lerner identifizieren nun zunächst selbst die Lernziele unter moderierender Aufsicht eines Tutor im jeweiligen Diskussionsbereich, vereinbaren Arbeitsaufgaben, die dann im Laufe einer Woche bearbeitet und generell zugänglich abgelegt werden. Diese Ergebnisse bilden wiederum die Grundlage für die abschließende

---

<sup>3</sup> <http://paeps.psi.uni-heidelberg.de/oekopbl/>

Falldiskussion. Sollte die asynchrone Kommunikation nicht ausreichen, kann jederzeit auf den (moderierten) Chat zurückgegriffen werden.

#### **4. Ausblick**

Die hier vorgestellte Lernumgebung zur Vermittlung gehaltvollen ökologischen Wissens ist eine mögliche Umsetzung konstruktivistischer Annahmen. Zusätzlich bleibt noch eine formative und summative Evaluation vorzunehmen, um die Erwartungen gegenüber dieser Form des Online-Lernens zu validieren. Generell ist aus der Vielzahl der Befunde und Disziplinen, in denen PBL schon eingesetzt wird, eine überwiegend positive Resonanz zu erwarten (Albanese/Mitchell 1993). Nicht zuletzt wegen dieser Resonanz wird gegenwärtig auch die universitäre Ausbildung im Fachbereich der Autoren in ein PBL-Format umgewandelt. Erste Erhebungen sprechen für eine zufriedenerere Einstellung der Lernenden gegenüber der Lernumgebung und einem verbesserten Transfer neu erworbenen Wissens auf andere Sachverhalte.

#### **Literaturverzeichnis**

- Albanese, M. A. & Mitchell, S. (1993): Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues, in: *Academic Medicine*, 68 (1), S. 52-81.
- Barrows, H. S. (1985): *How to Design a Problem-Based Curriculum for the Preclinical Years*, New York.
- Gruber, H., Law, L. C., Mandl, H. & Renkl, A. (1995): Situated Learning and Transfer, in: P. Reimann & H. Spada (Hrsg.): *Learning in Humans and Machines*, Oxford.
- Hafler, J. P. (1997): Case Writing: Case Writers' Perspectives, in: D. Boud & G. Feletti (Hrsg.): *The Challenge of Problem-Based Learning* (2nd Ed.), London.
- Koschmann, T. (Ed.) (1996): *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*, Computers, cognition, and work, Mahwah, NJ.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1997): Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen, in: L. Issing und P. Klimsa (Hrsg.): *Informationen und Lernen mit Multimedia*, Weinheim.
- Rorty, R. (1991): *Objectivity, relativism, and truth*, Cambridge.
- Savery, J. R. & Duffy, T. M. (1995): Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework, in: *Educational Technology*, 35 (5), S. 31-37.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1994): Computer Support for Knowledge-Building Communities, in: *The Journal of the Learning Sciences*, 3 (3), S. 265-283.
- Schott, F. (1991): Instruktionsdesign, Instruktionstheorie und Wissensdesign: Aufgabenstellung, gegenwärtiger Stand und zukünftige Herausforderung, in: *Unterrichtswissenschaft*, 4, S. 195-217.

Zumbach, J. & Reimann, P. (2000). Problem-Based Learning als konstruktivistischer Ansatz in der internetbasierten Umweltpädagogik. In: K. Tochtermann & W.-F. Riekert (Hrsg.), *Hypermedia im Umweltschutz* (S. 55-58). Marburg: Metropolis.

5

Von Glasersfeld, E. (1989): Cognition, construction of knowledge, and teaching, in: *Synthese*, 80, S. 121-140.

Zumbach, J., Bosnjak, M. & Reimann, P. (1998): Hypertexte als Lernumgebung – Motivation und Wissenserwerb in hypertextbasierten umweltpädagogischen Lernumgebungen, in W.-F. Riekert & K. Tochtermann (Hrsg.): *Hypermedia im Umweltschutz*, Marburg.