

Andreas SCHNIRCH, Christian SPANNAGEL, PH Heidelberg

Geometrie-Wiki: Prozessorientierte Unterstützung von Geometrievorlesungen

1. Motivation

Die Veranstaltung „Einführung in die Geometrie“ in Modul 2 an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg besteht aus einer Vorlesung (2 SWS) und einer Übung (2 SWS). Die Studierenden nehmen die Veranstaltung als besonders anspruchsvoll und schwierig wahr. In der Vergangenheit konnten mehrere Problembereiche identifiziert werden. Zum einen fiel auf, dass die Studierenden erhebliche Schwierigkeiten haben sich mathematisch korrekt auszudrücken (z.B. wenn es darum geht, einen Begriff zu definieren), zum anderen treten immer wieder Probleme beim Argumentieren, Begründen und Beweisen auf. Außerdem besteht die Tendenz, das Skript zur Veranstaltung auswendig zu lernen, ohne die Inhalte wirklich zu verstehen. Dies führt dann oftmals dazu, dass Transferleistungen beim Problemlösen kaum möglich sind. Die Studierenden haben somit im Wesentlichen Schwierigkeiten mit mathematischen *Prozessen* wie Definieren, Problemlösen, Kommunizieren und Beweisen.

Nun spielen beim Erlernen von Prozessen die eigene Ausführung der Prozesse und bedarfsgerechtes individuelles Feedback wesentliche Rollen (Bescherer & Spannagel, 2009). Zur Förderung prozessorientierter Kompetenzen ist es also sinnvoll den Studierenden zusätzliche Möglichkeiten zum produktiven Lernen und zum „Mathematik-Treiben“ einzuräumen und sie zur Nutzung dieser Möglichkeiten zu motivieren. Mit Hilfe eines veranstaltungsbegleitenden Geometrie-Wikis haben wir versucht dieser Forderung im Rahmen des Forschungsprojekts „Web-2-Geometry“ an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg nachzukommen. Im Rahmen des Aktionsforschungsansatzes untersuchen wir zudem die Wirkung des Einsatzes der Wiki-Lernumgebung auf Lernmotivation und Selbstwirksamkeitserwartung der Studierenden.

2. Theoretische Grundlagen

Nach der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) werden Lernende mit höherer Wahrscheinlichkeit dann selbstbestimmte Formen der Lernmotivation entwickeln, wenn sie sich als autonom, als kompetent und als sozial eingebunden erleben. Das Kompetenzerleben hängt dabei eng mit dem Konzept der Selbstwirksamkeitserwartung zusammen (Bandura, 1997). Die stärkste Quelle von Selbstwirksamkeit ist die erfolgreiche eigene Ausführung einer Handlung. Ist man selbst noch nicht in der Lage,

ein Problem selbstständig zu lösen, so sind die Unterstützung und das Feedback der Lehrperson von besonderer Relevanz (vgl. mit dem Ansatz des Cognitive Apprenticeship; Collins, Brown & Newman, 1989). Darüber hinaus kann das Beobachten anderer Personen bei der erfolgreichen Problemlösung auch das Zutrauen in die eigene Kompetenz steigern und demonstrieren, "wie man denken kann und sollte" (Lernen am Modell; Bandura, 2001).

3. Das Geometrie-Wiki

Ein Wiki ist ein Online-Hypertextsystem, in dem jede Person Text einstellen und ändern kann. Das berühmteste Wiki ist wohl die Online-Enzyklopädie Wikipedia. Das Geometrie-Wiki ist ähnlich wie die Wikipedia ein System, in dem jede Person ändern kann, mit dem Unterschied, dass es hier nicht um die Zusammenstellung von enzyklopädischen Artikeln geht, sondern im Wesentlichen um die gemeinsame Durchführung von Prozessen (Definieren, Problemlösen, Argumentieren, Beweisen).¹

Den drei Grundbedürfnissen der Selbstbestimmungstheorie wird dabei folgendermaßen Rechnung getragen: Das Geometrie-Wiki ist eine offene Plattform, die jeder nach seinen eigenen Vorstellungen mit Inhalten füllen kann, und die Beteiligung ist freiwillig (*Autonomie*). Problemlösungen anderer und die dazugehörigen Entwicklungs- und Diskussionsprozesse können dort nachvollzogen werden, und man bekommt Feedback von Kommilitonen und Dozenten zu seinen eigenen Lösungsvorschlägen (*Kompetenz*). Die Online-Arbeit findet dabei gemeinsam in der gesamten Gruppe statt (*soziale Eingebundenheit*).

Im Geometrie-Wiki können somit Prozesse zum Diskussions- und Reflexionsobjekt gemacht werden. Dozierende können die Prozesse beobachten, bei Bedarf eingreifen und Rückmeldung geben.

Neben der Diskussion von Prozessen wird das Geometrie-Wiki auch noch zu anderen Zwecken genutzt: Es dient als Online-Skript, in dem Teile von Studierenden vervollständigt werden können. Es werden andere Medien in das Skript eingebunden (Vorlesungsvideos auf Youtube, DGS-Applets). Und die Studierenden können ihr Wissen mit interaktiven Online-Quizfragen überprüfen.

¹ Das Geometrie-Wiki kann unter <http://wikis.zum.de/geowiki> aufgerufen werden (Stand: 13.3.2011).

4. Forschungsprojekt

Im Rahmen eines Aktionsforschungsprojekts (Altrichter & Posch, 2007; Hinchey, 2008) wurde der Einsatz des Geometrie-Wikis begleitet. Ein wesentliches Charakteristikum dabei ist das theoretisch fundierte und reflektierte Handeln der Lehrperson, die sich immer wieder auf die Ebene des Forschenden begibt und dadurch versucht, die Lehr-Lern-Situation zu verbessern. Im Rahmen des Projekts Web-2-Geometry wird versucht, die Lernmotivation und die Selbstwirksamkeitserwartung bzgl. geometrischer Probleme der Studierenden zu erhöhen und dadurch die Bereitschaft und die Fähigkeit, mathematische Prozesse durchzuführen, zu steigern.

Es wurden Daten sowohl im Sommersemester 2010 als auch im Wintersemester 2010/11 erhoben. Die Daten befinden sich im Wesentlichen noch in der Auswertung; einige Ergebnisse zum Durchgang im Sommersemester 2010 können schon berichtet werden (N=137). Die Studierenden wurden unter anderem auf einer Skala von 0 ("nie") bis 5 ("sehr häufig") gefragt, wie oft sie das Wiki rezeptiv (d.h. lesend) und produktiv (d.h. Texte ändernd) nutzen. Während praktisch alle Studierenden das Wiki rezeptiv nutzen, gibt es nur sehr wenige Studierende, die bei der aktiven Nutzung hohe Skalenwerte (3, 4 oder 5) angegeben haben (beim aktiven Einstellen von Texten: 9 Studierende; bei der aktiven Beteiligung an Diskussionen: 6 Studierende). Teilt man die Gruppe hingegen in diejenigen Studierenden, die das Wiki niemals produktiv genutzt haben (Skalenwert 0, "Nichtnutzer"), und in diejenigen, die das Wiki zumindest selten produktiv nutzten (Skalenwerte > 0, "Nutzer"), dann ergibt ein Verhältnis von ca. zwei Dritteln zu einem Drittel. Diese Zahlen zeigen bereits, dass das Wiki nicht wie erhofft aktiv-produktiv von den Studierenden genutzt wurde.

Untersucht man die Unterschiede in der Lernmotivation bzgl. der beiden Gruppen Nichtnutzer und Nutzer (Fragebogen von Prenzel und Drechsel, 1996), so gibt es darüber hinaus kaum signifikante Unterschiede. Lediglich im Kompetenzerleben haben die Nutzer signifikant höhere Werte als die Nichtnutzer. Darüber hinaus unterscheiden sich die Nichtnutzer von den Nutzern erwartungsgemäß in ihren positiven und negativen Empfindungen gegenüber der Lehrveranstaltung.

5. Diskussion und Ausblick

Die Erfahrungen mit der Wiki-Arbeit und die vorläufigen Ergebnisse der Befragungen zeigen, dass der Einsatz eines Wikis kein Selbstläufer bzgl. Studierendenaktivität ist. Es ist hingegen ein extrem hoher Betreuungsaufwand durch die Dozenten notwendig, der durch die bisherigen Ergebnisse nur schwierig zu rechtfertigen ist.

Insbesondere erscheint problematisch, dass Studierende die Offenheit und Fehleranfälligkeit des Diskussionsprozesses wenig schätzen, weil sie aufgrund der "drohenden" Klausur am Ende des Semesters gerne verlässliche Informationen gleich von Anbeginn hätten. Das *Einlassen auf Prozesse* wird durch die formale Lernsituation erheblich eingeschränkt.

Aus Sicht des Aktionsforschungsprozesses sind dies aber Probleme und Herausforderungen, denen theoretisch-reflektiert begegnet werden kann und sollte.²

6. Danksagung

Wir danken der Zentrale für Unterrichtsmedien und insbesondere Achim Burgermeister und Karl-Otto Kirst für die Bereitstellung der Wiki-Plattform und für den freundlichen Support. Wir danken unserem Kollegen Dr. Michael Gieding für seine Unterstützung und sein großes Engagement beim Einsatz des Wikis in den Lehrveranstaltungen. Darüber hinaus bedanken wir uns bei der Pädagogischen Hochschule Heidelberg für die finanzielle Unterstützung des Forschungsprojekts Web-2-Geometry.

Literatur

- Altrichter, H. & Posch, P. (2007): Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht: Unterrichtsentwicklung und Unterrichtsevaluation durch Aktionsforschung (4., überarb. und erw. Aufl.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt
- Bandura, A. (1997): Self-efficacy. The exercise of control. New York: Freeman.
- Bandura A. (2001): Modeling. In W. E. Craighead & C. B. Nemeroff (Hrsg.), *The Corsini Encyclopedia of Psychology and Behavioral Science*. New York: John Wiley & Sons, 967–968.
- Bescherer, C. & Spannagel, C. (2009): Design Patterns for the Use of Technology in Introductory Mathematics Tutorials. In A. Tatnall & A. Jones (Eds.): *Education and Technology for a Better World*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 427-435.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989): Cognitive apprenticeship: teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Hrsg.), *Knowing, learning, and instruction. Essays in honor of Robert Glaser*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 453–494.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223–238.
- Hinchey, P. H. (2008): *Action research primer*. New York: Peter Lang.
- Prenzel, M. & Drechsel, B. (1996): Ein Jahr kaufmännische Erstausbildung: Veränderungen in Lernmotivation und Interesse. *Unterrichtswissenschaft*, 9, 217–234.

² Ausführliche Reflexionen unter <http://tinyurl.com/geowikireflexionen> (Stand: 13.3.2011)