

Selbstgesteuerte kooperative Arbeitsumgebungen zu beziehungsreichen und lebensweltlichen Problemkreisen in Biologie und Mathematik

Sabine Mogge, Helmut Vogt, Bernd Wollring
Universität Kassel, Heinrich-Plett-Str. 40, 34132 Kassel
sabine.mogge@uni-kassel.de; helmut.vogt@uni-kassel.de
wollring@mathematik.uni-kassel.de; helmut.vogt@uni-kassel.de

Im Mittelpunkt einer projektierten Studie steht das Aufklären des Modellbildens hinsichtlich biologischer und ähnlich strukturierter nicht biologischer Probleme bei Schülern der Primarstufe. Hierbei wird eine Abhängigkeit von der typologischen Einstellungsausprägung zu Schule und Unterricht der einzelnen Schüler und der Kooperation der Probandenpaare in spezifischen selbständigkeitsfördernden kooperativen Arbeitsumgebungen erwartet. Es wird das Konzept der Studie aufgezeigt und eine hierzu grundlegende Pilotstudie vorgestellt.

Theoretischer Hintergrund

Interesstheorie. Nach der pädagogischen Theorie des Interesses von Schiefele et al. (1983) wird Interesse durch die Auseinandersetzung einer Person mit einem Gegenstand, einer Tätigkeit oder einem Kontext hervorgerufen. Je nach Stärke und Dauer der Auseinandersetzung der Person mit dem Gegenstand wird bei positivem Verlauf der Auseinandersetzung zwischen kurzfristigem situationalen Interesse und langfristigem individuellen Interesse unterschieden (Krapp, 1992), bei negativem Verlauf zwischen Desinteresse und Abneigung (Upmeyer zu Belzen & Vogt, 2001). Während Interesse emotional positiv getönt ist und somit die Bereitschaft zu einer erneuten Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand erhöhen kann, kann die emotional negative Tönung des Nicht-Interesses zu einer Ablehnung einer erneuten Auseinandersetzung mit dem Gegenstand führen.

Einstellung im Schulkontext. Das schulbezogene Einstellungskonstrukt umfasst sowohl eine affektive Reaktion als auch eine kognitive Vorstellung und verhaltensorientierte Komponente. Auf Grund dieser Überlegungen wird das Dreikomponentenmodell nach Rosenberg & Hovland (1960) als Ausgangspunkt der Darstellung der schulbezogenen Einstellungstheorie bevorzugt, auf dessen Basis Christen et al. (2002) folgende typologische Einstellungsausprägungen zu Schule und Sachunterricht bei Grundschulern identifizieren konnten: Der Lernfreude-Typ, der Gelaugweilt-Frustrierte Typ, der Zielorientierte Leistungstyp. Für den Erfolg naturwissenschaftlich-mathematischen Arbeitens in der Schule ist bedeutsam, dass die verschiedenen Einstellungstypen unterschiedliche Qualitäten im Selbstkonzept aufweisen. Daraus resultieren unterschiedliche

Selbstwirksamkeitserwartungen, die das Handlungsgeschehen beeinflussen (Collins 1982 zitiert nach Bandura 1997).

Modelle bilden. Im naturwissenschaftlichen Unterricht und im Mathematikunterricht spielt das Bilden von Modellen eine zentrale Rolle (vgl. Wollring 2000). Gemeint ist damit im Allgemeinen eine abbildende Arbeitstechnik, bei der Probleme aus der realen Welt in folgenden drei Schritten bearbeitet werden: Modellieren – Lösen – Befund geben. Besteht ferner die Möglichkeit des Vergleichs der Vorhersage des Modells mit der eingetretenen Wirklichkeit, so kommt optional ein vierter Schritt hinzu: Validieren.

Die Problemstellungen der Vorstudie und der projektierten Studie gestatten jedoch kein Validieren, sodass eine andere Form zur Bewertung der Befunde angeboten wird: Abgleichen getrennt erstellter Modellbildungen.

Forschungshypothesen

Anhand des vorgestellten theoretischen Hintergrundes ergeben sich folgende Forschungshypothesen:

Mit M-offenen¹ Problemen aus den Bereichen der Biologie und der Mathematik, zusammen mit den bei der Aufgabenbearbeitung möglichen provozierten Modellbildungsprozessen, werden kognitive Aktivitäten und Interessiertheit an der Bearbeitung von M-offenen Problemen bei Grundschulern geweckt.

Die Art der Bearbeitung und der Modellbildung der M-offenen Probleme ist abhängig vom jeweiligen Einstellungstyp der Grundschüler.

Das selbstgesteuerte kooperative Arbeiten mit M-offenen Problemen erzeugt einen substantiellen Zuwachs in der Qualität der Modellbildung gegenüber den Einzelbearbeitungen.

Für die Bearbeitung der Forschungshypothesen wurde eine grundlegende Pilotstudie durchgeführt, um im Vorfeld folgende Fragen zu klären: Welche zwei der je vier im Zuge der Vorarbeiten entwickelten biologischen und mathematischen Aufgabentexte als Meta-Aufgaben, die zur Bearbeitung durch Grundschüler und Schüler der Jahrgangsstufen 5 und 6 gedacht sind, eignen sich zum Einsatz in der Hauptstudie? Hat der Kontext, in dem die Bearbeitungen erfolgen, einen Einfluss auf die Bearbeitung und gegebenenfalls welchen?

Pilotstudie

In der Pilotstudie wurden, jeweils getrennt in Veranstaltungen zur Didaktik der Biologie und in Veranstaltungen zur Didaktik der Mathematik, je vier biologische und mathematische Aufgabentexte von mehr als 180 Studierenden des Lehramtes an Grundschulen und der Sekundarstufe bearbeitet. Die einzelnen Bearbeitungen waren nach folgendem Muster organisiert: Je ein Paar von

¹ *M-offen* bezeichnet die Eigenschaft eines Problems, bei dem Lösungsansätze aufgrund verschiedener Modellbildungen möglich und sinnvoll sind.

Studierenden, S 1 und S 2, bearbeitete je zwei Aufgaben A 1 und A 2. Zeitgleich bearbeiteten – jeweils als Primäraufgaben – S 1 die Aufgabe A 1 und S 2 die Aufgabe A 2 (Dauer 10 Minuten). Im Anschluss wurden die Bearbeitungen zwischen den Studierenden ausgetauscht. S 1 bearbeitete nun die Aufgabe A 2 zusammen mit der Bearbeitung von S 2 als Meta-Aufgabe und vice versa. In der Meta-Bearbeitung erfolgte somit eine Überarbeitung und Fortführung der Erstbearbeitung. Diese Meta-Bearbeitung erfolgte allein, nach einer Zeit von 5 bis 10 Minuten schloss sich ein gemeinsames Gespräch an (Dauer 5-10 Minuten), um einen gemeinsamen Befund zu verabschieden.

Ergebnisse hinsichtlich der Voruntersuchungen werden zum Zeitpunkt der Tagung vorliegen.

Untersuchungskonzept der Hauptstudie

Anhand der zuvor aufgestellten Forschungshypothesen und der Erfahrungen aus der Pilotstudie ergibt sich folgendes Design für die Hauptstudie: Insgesamt 96 Schüler der Jahrgangsstufen 3 und 4 bearbeiten dann in Paaren vier „*M-offene*“ strukturverwandte Probleme, zwei aus der Biologie und zwei aus der Mathematik. Vorgesehen sind zwei nach den drei zuvor erhobenen Einstellungstypen differenzierte, inputbasierende Versuchsserien: In Serie 1 erhalten zwei Schüler gleichen Einstellungstyps jeweils als Input eine Teilbearbeitung eines Biologie- oder Mathematikproblems. Ihre Meta-Bearbeitungen erfolgen dann parallel ohne Korrespondenz. Daran schließt sich ein gemeinsames Weiterarbeiten auf der Basis der Meta-Bearbeitungen zu einer gemeinsam verabschiedeten schriftlichen Bearbeitung an. In Serie 2 bearbeiten die Schüler jeweils ein Problem aus dem anderen Fach (Biologie oder Mathematik) als in der ersten Serie in gleicher Weise wie in Serie 1.

Auf diese Weise enthält die Arbeitsumgebung analytische Anforderungen, Anforderungen zu Einschätzungen und Bewertungen sowie Anforderungen zu Kooperation. Vermutet wird ein zweiphasiger Zuwachs in der Qualität der Modellbildung der Schüler: Der erste Zuwachs erfolgt nach der Meta-Bearbeitung, der zweite nach der gemeinsamen Diskussion. Die geplanten Untersuchungen sollen aufklären, ob und inwieweit eine Kooperation unter den Schülern das Modellbilden fördert.

Abschließend erfolgt eine Fragebogenerhebung zur Interessiertheit am Arbeiten in selbstgesteuerten kooperativen Arbeitsumgebungen.

Die Datenbasis umfasst dann 48 Schriftdokumente zu Bearbeitungen, welche kategoriengeleitet mit Hilfe der Textanalysesoftware MAXQDA ausgewertet werden. Hinzu kommen ausgewählte Videographien der letzten Arbeitsphase und Nachinterviews zu ausgewählten Bearbeitungen. Die Videos werden mit Hilfe der Software INTERACT P.A.T.T.E.R.N. (Firma Mangold Software & Consulting, Arnstorf) analysiert.

Es wird erwartet, dass das Resultat der projektierten Studie Lehrenden ein handhabbares, zeiteffektives und zugleich differenziert erfassendes Werkzeug liefert, das erlaubt, Leistungsstärken und -defizite bei Grundschulern

aufzudecken. Die Befunde sollen ferner Konzeptionselemente für Lernumgebungen aufzeigen, mit denen die literacy-Kompetenzen von Grundschulern zu stärken sind.

Literatur

- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: the exercise of control. W.H. Freeman and Company, New York.
- Christen, F., H. Vogt & A. Upmeier zu Belzen (2002). Typologische Einstellungsausprägungen bei Grundschulkindern zu Schule und Sachunterricht und der Zusammenhang zu ihrer Interessiertheit. In: Heinzel, F. & A. Prengel (Hrsg.): Heterogenität, Integration und Differenzierung in der Primarstufe. Jahrbuch Grundschulforschung **6**, Leske + Budrich, Opladen, 216-221.
- Krapp, A. (1992). Das Interessenkonstrukt. Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In: Krapp, A. & M. Prenzel (Hrsg.): Interesse, Lernen, Leistung. Münster Aschendorff, 299-329.
- Rosenberg, M.J. & C.I. Hovland (1960). Cognitive, affective and behavioural components of attitudes. In: Rosenberg, M.J., W.J. McGuire, R.P. Abelson & J.W. Brehm (eds.): Attitude organization and change. New Haven, London.
- Schiefele, H., M. Prenzel, A. Krapp, A. Heiland, & H. Kasten (1983). Zur Konzeption einer pädagogischen Theorie des Interesses. In: Schiefele, H. & A. Krapp (Hrsg.): Gelbe Reihe 6 – Arbeiten zur Empirischen Pädagogik und Pädagogischen Psychologie. Institut für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, München. 1-35.
- Upmeier zu Belzen, A. & H. Vogt (2001). Interessen und Nicht-Interessen bei Grundschulkindern - Theoretische Basis der Längsschnittstudie PEIG. IDB **10**, 17-31.
- Wollring, B. (2000). Beispiele zum selbständigen Lernen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I. In: K. Moegling (Hrsg.): Gymnasium aktuell. Anregungen zu einer zeitgemäßen gymnasialen Bildung. Verlag Klinkhardt: Bad Heilbrunn, 93-103.