

Dominik LEIß & Bernd WIEGAND, Kassel

„Hilf mir es selbst zu tun“

Abstract: Bezug nehmend auf diesen vielleicht bekanntesten Satz Maria Montessoris wird eine eigene, mathematikdidaktisch geprägte Typisierung von Lehrerinterventionen vorgeschlagen. Dabei werden einerseits qualitative Laborstudien aus dem aktuellen DFG-Forschungsprojekt DISUM¹, andererseits ausgewählte Literatur zum Thema „teacher interventions“ berücksichtigt. Aus Platzgründen stellen wir unser Vorgehen nur exemplarisch dar. Eine ausführlichere Darstellung findet sich in Leiß & Wiegand 2005.

1. Problemstellung

Im Gegensatz zu seiner praktischen Relevanz im Schulalltag gib es nur einige wenige Forschungsprojekte, die sich mit der Theorie und Praxis von Lehrerinterventionen beschäftigen. In diesem Kontext finden sich lediglich Darstellungen auf einem allgemeinen Niveau, d.h. nicht fach- oder gar problemspezifisch. Detailliertere Prozessanalysen von realen Lehrerinterventionen in selbstständigkeitsorientierten Schülerarbeitsphasen tauchen überdies mit wenigen Ausnahmen in der Fachliteratur überhaupt nicht auf. Fürst charakterisiert den Forschungsstand folgendermaßen:

„Lehrerinterventionen im Gruppenunterricht finden in der Fachliteratur wenig Beachtung“, und etwas später: „Das Phänomen der Lehrerintervention wird meist sehr global gesehen, differenzierende ... Merkmale werden kaum diskutiert, eine umfassende Typologie steht noch aus.“ (1999, S. 121)

So beschreiben die existierenden Theorien zu Lösungsprozessen in der Regel den Verlauf des mathematischen Problemlösens bzw. Teile desselben aus Schülersicht (z.B. Polya 1967 oder Pollak 1979). Dabei handelt es sich um idealisierte Veranschaulichungen linear oder zyklisch fortschreitender Lösungsprozesse. Dementsprechend schwierig lassen sich daraus aus Lehrersicht angemessene und unterrichtsrelevante Handlungsanweisungen ableiten, welche allerdings vielfach als zentrale Aspekte für selbstständiges Arbeiten der Schüler genannt werden (z.B. Dubs 1995 oder Vollrath 2001).

Aus diesem Grund hat das DFG-geförderte DISUM-Projekt u.a. die Entwicklung und Untersuchung von adäquaten Lehrerinterventionen im Mathematikunterricht als Gegenstand gewählt. Dazu wurden Lösungsprozesse von Schülern (Hauptschüler, Realschüler und Gymnasiasten aus Klasse 9) beim Bearbeiten von komplexen Modellierungsaufgaben sowie das professionelle Handeln von „Best-Practice“-Lehrern aus dem SINUS-Kontext untersucht (Blum & Leiss, 2003).

¹ DISUM steht für: „Didaktische Interventionsformen für einen selbstständigkeitsorientierten aufgabengesteuerten Unterricht am Beispiel Mathematik“ und ist ein von der DFG gefördertes interdisziplinäres Forschungsprojekt der Universitäten Kassel (W. Blum, R. Messner) und München (R. Pekrun).

2. Interventionstypen

Eine zentrale Situation für selbstständigkeitsorientierte Lehrerinterventionen im Mathematikunterricht ist der ko-konstruktive Lösungsprozess von Schülern beim Bearbeiten von Aufgaben. Deshalb wurde im DISUM-Projekt zunächst diese Situation isoliert im Labor inszeniert; hierbei wurden je zwei Schüler gebeten, vier Modellierungsaufgaben zu lösen. Dabei stand ihnen jeweils ein (für sie unbekannter) Lehrer zur Seite, den sie ansprechen konnten oder der bei Bedarf gemäß dem obigen Zitat Maria Montessoris „Hilf mir es selbst zu tun“ intervenieren sollte. Eine der dabei eingesetzten Aufgaben lautete wie folgt:

Tanken

Herr Stein wohnt in Trier nahe der Grenze zu Luxemburg. Deshalb fährt er mit seinem VW Golf zum Tanken nach Luxemburg, wo sich direkt hinter der 20 Kilometer weit entfernten Grenze eine Tankstelle befindet. Dort kostet der Liter Benzin nur 0,85 Euro, im Gegensatz zu 1,1 Euro in Trier. Lohnt sich die Fahrt für Herrn Stein? Begründe.



Bei der Bearbeitung dieser Modellierungsaufgabe traten bei den Schülern zahlreiche Probleme auf, wie z.B. fehlendes Vorwissen, Angst davor Annahmen zu treffen, fehlerhafte Realmodelle, unstrukturiertes Vorgehen etc. Die Lehrer reagierten dabei ganz unterschiedlich, wobei sich **empirisch** u.a. die **drei** folgenden **Interventions-Typen** identifizieren ließen:²

Typ I: Nicht jeder Fehler oder jedes Problem der Schüler wird als Grund zum Intervenieren angesehen. Lediglich in scheinbar ausweglosen Situationen greift die Lehrperson ein, in der Regel mit einer Frage auf der Metaebene. Gelegentlich werden die Schüler durch Lob ermutigt, in ihrem Bearbeitungsprozess weiterzumachen.

Typ II: Die Lehrperson fühlt sich als Teil der Bearbeitungsgruppe („Wir haben...“), gibt zahlreiche inhaltliche Impulse und stellt teilweise kleinschrittige inhaltliche Fragen, so dass die Schüler ohne größere Problemphasen die Aufgabe lösen.

Typ III: Während des Lösungsprozesses wird wenn möglich nicht interveniert. Konkrete Fragen der Schüler werden zurückgespielt, mit dem Ziel, die Schüler - wenn auch teilweise unter erheblichen Zeitaufwand - selber Lösungen für ihre Probleme finden zu lassen.

² Vor einer vorschnellen Bewertung der unterschiedlichen Typen im Hinblick auf „gut“/ „schlecht“ wird ausdrücklich gewarnt, insbesondere da zahlreiche Einflussfaktoren (Leistungsstärke der Schüler; Motivation etc.) die Angemessenheit von Lehrerinterventionen mitbestimmen.

3. Literaturüberblick

Wir geben hier einen – aufgrund des begrenzten Platzes stichwortartigen – **Überblick über die Literatur zu Lehrerinterventionen** (geordnet nach aufsteigender Komplexität der dort jeweils unterschiedenen Interventionsformen).

Montessori: eine der Hauptaufgaben der Lehrkraft ist das genaue Beobachten der S. während ihrer Arbeit mit Materialien (Diagnose).

Loska (1995): keine inhaltsbezogenen Hilfen; nur “gesprächssteuernde Fragen”, dadurch gewisse Lenkung der Schülerarbeitsphasen möglich.

Dekker/Elshout-Mohr (2004): “process help” (bezogen auf S.-S.-Interaktionen) und “product help” (bezogen auf S.-Überlegungen/Ergebnisse).

Riedel (1973): problem- vs. ergebnisorientierte Hilfen; jeweils unterteilt in Problemorientierte Organisations- bzw. Strukturierungshilfen sowie ergebnisorientierte Organisationshilfen bzw. Lösungshilfen.

Holton/Thomas (2001): metacognitive, cognitive und affective “scaffolding”; darüber hinaus: Einfluss des Adressaten sowie der Arbeitsphase.

King/Staffieri/Adelgais (1998): explanation skills, questioning skills und question sequencing skills (Fähigkeiten von S. als Tutor).

Kramarski/Mevarech/Arami (2002): comprehending the problem, constructing connections between old and new knowledge, using appropriate strategies und reflecting (ebenfalls Fähigkeiten von S. als Tutor).

Serrano (1996): tell/demonstrate, provide hints, encourage thinking und evaluation only (Klassifizierung im Rahmen der TIMSS-Video-Studie).

Becker/Shimada (1997): focus on the same issue, add more data for generalisations, give non-restricting examples und use concrete materials (mögliche Hilfen für S. beim Problemverständnis)

Chi et al. (2001): unstrukturierte Aufzählung einer Fülle von Lehrerinterventionen: sequencing the task, direct feedback, giving explanations, answering questions, asking content questions, ...

Zech (2002): Motivationshilfen, Rückmeldungshilfen, strategische Hilfen, inhaltsbezogene strategische Hilfen und inhaltsbezogene Hilfen (geordnet nach steigender Intensität, zusätzlich noch: direkte vs. indirekte Hilfen).

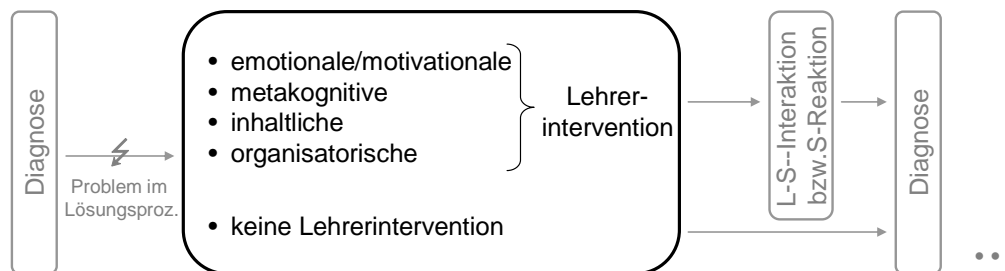
Meyer (1999): Betonung des potenziell negativen Einflusses von Lehrern in Gruppenarbeit; Empfehlung: primär passiv bleiben u. beobachten.

Fürst (1999): unterscheidet Initiator (L. oder S.) und Adressat der Intervention (Gruppe, einzelne S.); Einschätzung der Qualität der Beobachtung durch den L., der Angemessenheit der Intervention, der L.-S.-Interaktion und der Grad der Lenkung durch die Lehrperson.

Haag (2005): bezieht sich interessanterweise primär auf Fürst; Empfehlung: größtmögliche Zurückhaltung des L.; L. sollte hauptsächlich beobachten und nur dann intervenieren, wenn danach explizit gefragt wird.

4. Kategorisierung

Aufgrund der in der Literatur und in der empirischen Untersuchung gefundenen Aspekte ließen sich fünf Kategorien möglicher Lehrerhandlungen identifizieren, wobei die Lehrperson jederzeit auch die Möglichkeit hat, die konkrete Lernumgebung zu verlassen. Diese sind im folgenden Verlaufsmodell dargestellt:



Darüber hinaus gilt es noch zahlreiche „quer liegende“ Dimensionen von Lehrerinterventionen zu berücksichtigen, wie z.B. Methode, Zeitpunkt, Adressat, Unterrichtsphase, Niveau, Auslöser, Problemart etc.

Literatur

- Becker, J.B. & Shimada, S. (1997). *The Open-Ended Approach*. Reston
- Blum, W. & Leiss, D. (2003). Diagnose- und Interventionsformen für einen selbstständigkeitsorientierten Unterricht am Beispiel Mathematik. *BzM*. Hildesheim, S. 129-132
- Chi, M. et al. (2001). Learning from human tutoring. *Cognitive Science* 25, 471-533
- Dekker, R. et al. (2004). Teacher interventions aimed at mathematical level raising during collaborative learning. *Educational Studies in Mathematics* 56, S. 39-65
- Dubs, R. (1995). *Lehrerverhalten*. Zürich
- Fürst, C. (1999). Die Rolle der Lehrkraft im Gruppenunterricht. Dann, H.-D.: *Gruppenunterricht im Schulalltag – Realität und Chancen*. Erlangen, S. 107-146
- Haag, L. (2005). Gruppenmethoden und Gruppenarbeit. *Pädagogik* 3, S. 26-30
- Holton, D.; Thomas, G. (2001). Mathematical Interactions and Their Influence on Learning. Clarke, D. (Ed.): *Perspectives on practice and meaning in mathematics and science classrooms*. Dordrecht, S. 75-104
- King, A. et al. (1998). Mutual Peer Tutoring: Effects of Structuring Tutorial Interaction to Scaffold Peer Learning. *Journal of Educational Psychology* 1, S. 134-152
- Kramarski, B.; Mevarech, Z.R.; Arami, M. (2002). The effects of metacognitive instruction on solving mathematical authentic tasks. *Educ. Studies in Mathem.* 49, S. 225-250
- Leiß, D. & Wiegand, B. (2005). A classification of teacher interventions in mathematics teaching. *ZDM* (in press)
- Loska, R. (1995). *Lehren ohne Belehrung*. Bad Heilbrunn
- Ludwig, H. (2004). *Montessori-Schulen und ihre Didaktik*. Baltmannsweiler
- Meyer, H. (1999). *Unterrichtsmethoden. Teil II: Praxisband*. Frankfurt, S. 238-270
- Pollak, H.O. (1979). The interaction between mathematics and other school subjects. The international commission on mathematical instruction (IV, S. 232-248). Paris
- Polya, G. (1962, 1965). *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving*, Vol. I and Vol. II. New York
- Riedel, K. (1973). *Lehrhilfen zum entdeckenden Lernen*. Hannover
- Serrano, A. M. (1996). *Opportunities for online assessment during mathematics classroom Instruction*. Los Angeles (Dissertation)
- Zech, F. (2002). *Grundkurs Mathematikdidaktik*. Weinheim, S. 307-368