

Die Auswahl und Anordnung von Aufgaben im Mathematikunterricht

Schulen erfüllen vielfältige Funktionen in der modernen Gesellschaft, wie zum Beispiel die Selektionsfunktion, die Sozialisationsfunktion, die kustodiale Funktion und viele weitere. Je nach Autor oder Forschungsrichtung werden Funktionen der Schule ergänzt oder fallen weg¹. Diejenige Funktion der Schule jedoch, die uneingeschränkte Zustimmung genießt ist die Qualifikationsfunktion. „Sie wird in dem Maße erfüllt, als es gelingt, schulisches Lernen so zu organisieren, dass möglichst alle Schüler/innen zu gleicher Zeit zu nachhaltigem [...] Lernen angeregt werden.“ (Thonhauser 2008, S. 15)

Betrachtet man nun das Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler in internationalen Vergleichsstudien wie PISA² oder TIMSS³, so wird ersichtlich, dass die Qualifikationsfunktion von deutschen Schulen nur bedingt erfüllt wird. Die Liste der möglichen Ursachen für diese schlechten Ergebnisse ist lang und die Zahl der seither durchgeführten Reformmaßnahmen groß.

Laut Stäudel und Wodzinski werden Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht mittlerweile als ausgesprochen wirkmächtiges Element der Gestaltung von Lernsituationen eingeschätzt (vgl. Stäudel und Wodzinski 2008). Besonders im Mathematikunterricht haben sie eine zentrale Bedeutung. „Mehr als in anderen Schulfächern stehen sie im Mittelpunkt, wenn es darum geht, abstrakte Zusammenhänge zu veranschaulichen, Algorithmen einzuüben und letztlich den erreichten Lernstand zu überprüfen.“ (Hammer 2007, S. 110)

Wenn man diese zentrale Stellung von Aufgaben im Fach Mathematik bedenkt, so ist es nur logisch, dass sich die Aufmerksamkeit der Forschung zunehmend auf dieses Element des Unterrichts fokussiert. Nach PISA folgten viele Reformmaßnahmen und Projekte, die die Verbesserung der vorherrschenden Aufgabenkultur im Blick haben (vgl. Thonhauser 2008).

Doch was ist nun eigentlich die vorherrschende Aufgabenkultur? Wie gehen Lehrer in der Praxis bei der Auswahl und Anordnung von Aufgaben vor und wie

¹ Allgemeines zu den Funktionen der Schule unter:
<http://www.edu.lmu.de/spe/downloads/SchuleUndGesellschaft.pdf>

² PISA 2003, Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs, Zusammenfassung unter:
http://www.ipn.uni-kiel.de/pisa/PISA2003_E_Zusammenfassung.pdf

³ Allgemeine Informationen zu TIMSS und das Abschneiden deutscher SchülerInnen im internationalen Vergleich unter:
http://www.mpib-berlin.mpg.de/sites/default/files/schriften/Studien/Studien_064/pdf/Studien_Berichte_MPIB_064.pdf

kann man das herausfinden?

Vor den theoretischen Hintergründen der Unterrichtsplanung, des Professionswissens von Lehrern und bestehenden Arbeiten zu Aufgaben, Aufgabenqualität und Aufgabenanordnung wurde ein Testinstrument entwickelt, das erfassen soll, wie Mathematiklehrer bei der Auswahl und Anordnung von Aufgaben für ihren Unterricht vorgehen. Dieses Instrument, seine Erprobung in einer explorativen Interviewstudie und eine erste Kategorisierung der erhaltenen Daten werden in meiner Arbeit beschrieben.

Für die qualitative Erprobung des Testinstruments wurden zehn Realschullehrkräfte betrachtet. Sie sollten Unterricht zum Thema „Addition ungleichnamiger Brüche“ planen und wurden dabei befragt und gefilmt. Es wurde ihnen eine vielfältige Aufgabenauswahl zur Verfügung gestellt und zu jeder gewählten Aufgabe sollte ein Fragestreifen beantwortet werden. So wurde versucht die Begründungsstrukturen für die Auswahl und Anordnung von Aufgaben aufzudecken.

Alle befragten Lehrer stellten sich freiwillig für diese qualitative Erprobung zur Verfügung. Deshalb habe ich versucht den Aufwand für sie möglichst klein zu halten. Die Interviewtermine und -orte wurden dementsprechend individuell vereinbart. Dadurch entstanden Fahrtkosten und auch während der Entwicklung der Untersuchungsmaterialien fielen einige Kosten an. Diese konnten weitgehend durch die Förderung von Lehre@LMU gedeckt werden.

Die erste Kategorisierung der erhaltenen Daten ergab Folgendes:

Eine integrative Betrachtung der Aufgabenauswahl war bei der vorliegenden Stichprobe nicht möglich. Eine Aussage wie: „Wenn Aufgabe x gewählt wurde, so wurden mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die Aufgaben y und z gewählt.“, lässt sich hier nicht treffen. Das Fehlen solcher Muster ist wahrscheinlich auf ein kombinatorisches Problem zurückzuführen. Es ist fraglich ob sich dieses überhaupt beheben lässt.

Bei der Anordnung der Aufgaben hingegen konnte ein Schema festgestellt werden, nach welchem die Lehrer vorgehen. Es wurden die drei Phasen Hinführung/Veranschaulichung – Übung – Anwendung/Lernzirkel oder Lerntheke identifiziert. In der ersten Phase versuchen die Lehrkräfte sowohl die Problemstellung als auch den Lösungsalgorithmus anschaulich darzustellen. Hierfür wird meist die Arbeit mit Modellen (Pizzamodell/Rechteckmodell/Faltmodelle) gewählt. Der Übergang zum abstrakten Rechnen findet in der zweiten Phase statt. Aufgaben, die Transfer erfordern oder ein höheres Abstraktionsniveau aufweisen werden erst zum Schluss bearbeitet,

gerne auch als Teil eines Lernzirkels oder einer Lerntheke, da diese Arbeitsformen einen höheren Grad an Binnendifferenzierung erlauben. Zu dieser letzten anspruchsvollen Aufgabenform werden von den Lehrern vor allem Textaufgaben gezählt. Jede eingesetzte Aufgabe lässt sich eindeutig einer der drei Phasen zuordnen.

Anordnungsprinzipien wie „Von leicht nach schwer“ oder „Vom Anschaulichen zum Abstrakten“ erfreuen sich allgemein großer Beliebtheit unter den Lehrern.

Mit diesen Ergebnissen wird aufgrund der kleinen Stichprobe natürlich keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Vielmehr soll damit gezeigt werden, dass die gewählte Auswertungsmethode eine zulässige Möglichkeit darstellt.

Zusammenfassend hat die erste Erprobung des Testinstruments viele neue Hypothesen erbracht, aber auch Fragen aufgeworfen. Ein grundsätzlicher Erfolg dieser ersten Erprobung ist dennoch gegeben und es kann angenommen werden, dass mit dem Testinstrument die Auswahl und Anordnung von Aufgaben durch Mathematiklehrer adäquat erfasst wird. Es bestehen jedoch noch einige Schwächen, die bei zukünftigen Einsätzen bedacht werden müssen.

Daniela Häutle

Literatur

HAMMER, C. (2007): Durch Aufgaben gesteuerter Mathematikunterricht. In: SINUS Bayern 2007 – Beiträge zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. München, Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, S. 110-116

STÄUDEL, L.; WODSINSKI, R. (2008): Aufgaben als Katalysatoren im Lernprozess am Beispiel Naturwissenschaften. In: Thonhauser, J. (Hrsg.): Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Münster: Waxmann, S. 183-196

THONHAUSER, J. (2008): Warum (neues) Interesse am Thema „Aufgaben“?. In: Thonhauser, J. (Hrsg.): Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Münster: Waxmann, S. 13-27