

Julia REIBOLD, Regina BRUDER, Darmstadt

MABIKOM – ein Projekt zur binnendifferenzierenden Unterrichtsgestaltung in der Sekundarstufe I

1. Idee des Projektes MABIKOM

Das Projekt MABIKOM (Mathematische Binnendifferenzierende Kompetenzentwicklung in einem mit neuen Technologien unterstützten Mathematikunterricht) baut auf Ergebnissen aus dem Schulversuch CALiMERO auf, einem gemeinsamen Projekt der TU Darmstadt, der Firma Texas Instruments und des Niedersächsischen Kultusministeriums. Der Schulversuch CALiMERO entwickelt und erprobt ein Unterrichtskonzept zum Einsatz CAS-fähiger Taschencomputer im Mathematikunterricht an Gymnasien von Klasse 7 bis 10 in Niedersachsen (Bruder et al 2007). In das CALiMERO-Unterrichtskonzept wurden binnendifferenzierende Unterrichtsmethoden wie Gruppenpuzzle, Stationenlernen bereits eingebaut. Im Laufe des Projektes wurde jedoch der große Bedarf an weiteren binnendifferenzierenden Maßnahmen in Verbindung mit der Nutzung des Potenzials neuer Technologien deutlich, was die Konzipierung des MABIKOM-Projekts veranlasste.

Die verstärkte Forderung nach Individualisierung und Differenzierung von Lehr- und Lernprozessen verlangt ein geeignetes Instrumentarium für Lernerfolgskontrolle und Förderdiagnostik sowie ein handhabbares Methodenrepertoire zur flexiblen Gestaltung von Lernumgebungen. Mit diesen Anforderungen ist ein hoher Anspruch und Vorbereitungsaufwand für den Unterricht verbunden, der nur sehr begrenzt von einer Lehrkraft bewältigt werden kann. Deshalb bedarf es geeigneter Unterstützungsinstrumente in Form von Orientierung gebenden Unterrichtsmodellen und ausgearbeiteten, erprobten und anpassungsfähigen themenspezifischen Lehr- und Lernmaterialien.

Gesucht ist also ein alltagstaugliches Unterrichtskonzept für binnendifferenzierenden Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I (ab Klasse 7 mit Technologieeinsatz), das dem Anspruch genügt, möglichst viele Schüler/innen in einer heterogenen Lerngruppe kognitiv und motivational anzusprechen und effektiv Lernfortschritte für alle zu erreichen.

2. Organisation des Projektes MABIKOM

Das Projekt wurde vom Land Niedersachsen initiiert und wird von der Firma Texas Instruments unterstützt. Die wissenschaftliche Projektbegleitung durch die Technische Universität Darmstadt umfasst insbesondere die Entwicklung und Diskussion eines Unterrichtskonzeptes für binnendifferenzie-

renden Mathematikunterricht in Kooperation mit den beteiligten Lehrkräften. Im Projekt beteiligen sich 24 Schulen, ca. 2300 Schüler und 48 Lehrkräfte in den Klassenstufen 5, 7 und 9. Das Projekt liefert die Möglichkeit das entwickelte Unterrichtskonzept direkt im Schulbetrieb zeitnah zu erproben und über längere Zeiträume weiter zu entwickeln.

Das Projekt MABIKOM startete nach einer halbjährigen Vorlaufzeit für gemeinsame Konzeptentwicklungen mit dem Schuljahr 2008/2009 und läuft bis 2012. Im Jahr 2008 erfolgten die kooperative Konzeptentwicklung und die ersten Erprobungen einzelner methodischer Elemente. In den Jahren 2009-2010 werden die Unterrichtsmaterialien anhand des entwickelten Konzeptes ausgearbeitet und erprobt. In den Jahren 2011-2012 werden die Materialien aufgrund von gesammelten Erfahrungen bei der Umsetzung überarbeitet und es wird ein Fortbildungskonzept für Niedersachsen entwickelt. Die beteiligten Lehrkräfte im Projekt werden als Multiplikatoren ausgebildet.

Als Arbeitsform im Projekt haben sich vierteljährliche mehrtägige Arbeitstreffen bewährt, wo nach einem fachdidaktischen Input und Erfahrungsaustausch systematisch an den Materialien für den Unterricht in Kleingruppen gearbeitet wird. Darüber hinaus wird von der TUD eine moodle-basierte Plattform für den Austausch zwischen den beteiligten Lehrkräften und für die Bereitstellung der Materialien zur Verfügung gestellt.

3. Das Unterrichtskonzept MABIKOM

Als Ergebnis einer gemeinsamen Diskussion mit den beteiligten Lehrkräften über Eckpfeiler eines realistischen binnendifferenzierenden Unterrichts wurden folgende Elemente fixiert:

- Ziel- und Inhaltstransparenz für die Lernenden
- angepasste Anforderungen an unterschiedliche Lernvoraussetzungen und eine stärkere kognitive Aktivierung der Lernenden
- Förderung der Selbstregulation bei Schüler/innen
- Wachhalten von grundlegendem Wissen und Können

Für einen binnendifferenzierenden Mathematikunterricht ist es wichtig tragfähige langfristige Zielorientierungen und Motivierungen bei den Lernenden zu schaffen sowie tragfähige Grundvorstellungen zu erzeugen. Dazu eignen sich differenzierende Unterrichtseinstiege. Dabei werden die unterschiedlichen Vorerfahrungen der Lernenden in die Erschließung eines neuen Themas so eingebracht, dass zunächst ein neuer Sachverhalt mit Hilfe von passenden Aufgabenstellungen erkundet wird. Die für einen differenzierenden Einstieg geeigneten Aufgaben sollen unterschiedliche Zugän-

ge zu einem Kernaspekt des neuen Themengebietes eröffnen (Differenzierung nach Kontext, Lerntypen/Darstellungsformen, Abstraktionsgrad). Die Einstiegsaufgaben sollten eine Grundvorstellung anregen, auf die sich zukünftig zurückbezogen werden kann und sie sollten auf einen zentralen Themenaspekt fokussiert sein.

Für einen binnendifferenzierenden Mathematikunterricht ist von großer Bedeutung solche Aufgaben für die Lernenden zu stellen, die einerseits entwicklungsgemäß und andererseits entwicklungsfördernd sind. (Giest et al 2006)

In Rahmen des entwickelten Unterrichtskonzeptes wird viel mit Wahlaufgaben gearbeitet. Wahlmöglichkeiten bieten die notwendige Anpassung von Lernanforderungen an das unterschiedliche Leistungsvermögen der Lernenden. Wichtig ist nun eine strukturierte Vielfalt von Aufgaben im Unterricht zur Verfügung zu stellen. Ein niedrighschwelliges Einstiegsniveau, eine schrittweise aufsteigende Schwierigkeit, verschiedene Komplexitäts- und Formalisierungsgrade, vielfältige Aufgabentypen (Bruder et al 2008), reiche mathematische Substanz und somit vielfältige Bearbeitungsniveaus insbesondere bei offenen Teilaufgaben, Reflexion der unterschiedlichen Lernwege – das sind wichtige Merkmale von Aufgaben, die in Form eines „Aufgabensets“ oder einer „Blütenaufgabe“ für die Lernenden zur Auswahl stehen. Auch unverzichtbar für einen binnendifferenzierenden Mathematikunterricht ist die Förderung der Selbstregulation (Zimmerman 2000). Die Förderung der Selbstregulation ist im gesamten Unterrichtskonzept verankert und insbesondere durch Methoden zur Kompetenzdiagnose mit Selbsteinschätzung umgesetzt und steht auch in Verbindung mit langfristigen Hausaufgaben (Bruder 2006).

Was darüber hinaus einen binnendifferenzierenden Mathematikunterricht ausmacht, ist das Wachhalten von grundlegendem Wissen und Können durch regelmäßige Wiederholungen, um nicht unnötige Lücken entstehen zu lassen. Es gibt jedoch individuelle Unterschiede, die möglicherweise im Unterricht (unbewusst) erzeugt wurden, d.h. die durch eine geeignete Unterrichtsgestaltung vielleicht vermieden oder zumindest zurückgedrängt werden könnten. Das Wachhalten von Grundwissen und Können wird im Unterrichtskonzept durch ritualisierte vermischte Kopfübungen mit Diagnoseelementen realisiert.

4. Fundierung der eingesetzten Lern- und Lehrmethoden

Nachdem die methodischen Elemente des Unterrichtskonzeptes und die dazu entwickelten Unterrichtsmaterialien von den beteiligten Lehrer/innen im Unterricht zum ersten Mal erprobt wurden, hat es sich gezeigt, dass es

noch Klärungsbedarf gibt insbesondere bzgl. der Intentionen der Methoden und der Umsetzung der für viele Lehrkräfte neuen und ungewohnten Methoden im Unterricht. Als Beispiele für solche Problemstellen seien hier genannt die Organisation eines effektiven Feedbacks bei offenen Aufgaben und ein nachhaltiger effektvoller Umgang mit den Diagnoseergebnissen von Selbsteinschätzungen. Um die eingesetzten Methoden anhand der ersten Erprobungen weiterzuentwickeln, wurden kooperativ mit den beteiligten Lehrkräften Steckbriefe zu den eingesetzten Methoden ausgearbeitet. Ein Methodensteckbrief hat grundsätzlich folgenden Aufbau: Zunächst wird eine Definition der Methode gegeben und an einem Beispiel erläutert. Die Qualitätsanforderungen an die Methode werden ausformuliert, Vorschläge zur Anmoderation, zur Organisation des Ablaufes und zur Art und Weise der Auswertung bzw. zum Umgang mit den Ergebnissen gegeben. Der aktuelle Stand der Methodensteckbriefe ist jeweils im Fortbildungsbe- reich des Portals www.prolehre.de abrufbar.

Eine Projektevaluation hat mit der Beschreibung der Ausgangssituation bei den beteiligten Schüler/innen und bei den Lehrkräften begonnen. Die Konzeptumsetzung soll anhand qualitativer Instrumente wie „Stundenprotokolle von Schülern“ beobachtet werden und Lernentwicklungen werden ab dem nächsten Schuljahr in drei Leistungsgruppen differenziert verfolgt anhand von Testaufgaben und Befragungen (Bruder 2008).

Literatur

- Bruder, R., Weiskirch, W. (Hrsg.) (2007). *CALiMERO – Computer-Algebra in Mathematikunterricht. Band 1: Methodische und didaktische Handreichung*. T³ Deutschland.
- Bruder, R., Leuders, T., Büchter, A. (2008). *Mathematikunterricht entwickeln. Bausteine für kompetentorientiertes Unterrichten*. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.
- Bruder, S., Perels, F., Schmitz, B. & Bruder R. (2006): Die Förderung selbstregulierten Lernens bei der Hausaufgabenbearbeitung- Evaluation eines Schüler- und Elterntrainings auf der Basis von Prozessdaten. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Schulische und außerschulische Ansätze zur Verbesserung der Bildungsqualität*. Münster: Waxmann.
- Giest, H., Lompscher, J. (2006). *Lerntätigkeit – Lernen aus kultur-historischer Perspektive. Ein Beitrag zur Entwicklung einer neuen Lernkultur im Unterricht*. Berlin: Lehmanns Media.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining Self-Regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P.R. Pintrich, M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp.13-39). San Diego, CA: Academic Press