

Bert XYLANDER, Gera

Individuelles Üben in kooperativen Unterrichtssituationen

Die auf den ersten Blick vielleicht befremdende Forderung nach individuellen Übungsphasen in kooperativen Lernformen ist der Besonderheit der Mathematik und des Mathematikunterrichts geschuldet.

Kooperatives Lernen im Mathematikunterricht kann ein *Aufbrechen der traditionellen Unterrichtsstrukturen* bewirken: handelndes Lernen steht im Vordergrund, geistige Aktivität und Kreativität werden stimuliert. Kooperatives Lernen kann selbstorganisierte und eigenverantwortliche *Interaktion zwischen den Lernenden* stimulieren. Kooperativer Unterricht kann grundlegend *Kommunikation über Mathematik* initiieren. Diese findet als eine inhaltlich bezogene, argumentative Auseinandersetzung statt. Nicht zuletzt kann die Kooperation im Mathematikunterricht einen bedeutenden Beitrag leisten bei der *Entwicklung des mathematischen Denkvermögens* der Lernenden. Die Lernenden tauschen sich über Aufgaben und Lösungsansätze aus und lernen Denkweisen und Denkstrategien ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler kennen und somit auch verstehen.

Die vier genannten Aspekte sind nur einige, die das kooperative Lernen im Mathematikunterricht als bedeutsam begründen. Andererseits stellen kooperative Lernformen im Mathematikunterricht die Lehrenden vor mathematisch-inhaltliche Probleme. Wie lässt sich sichern, dass die einzelne Schülerin, der einzelne Schüler, tatsächlich mathematisches Denken und Handeln gelernt hat? Wie lässt sich gewährleisten, dass die Lernenden über die mit der Kooperation verbundene Entwicklung der kommunikativen und kooperativen Fähigkeiten auch ihr mathematisches Wissen, ihre mathematischen Fähigkeiten entwickeln?

Die Erfahrung in vielen kooperativen Unterrichtssituationen zeigt, dass gerade darin eine Schwierigkeit liegt. Das ist insofern wenig überraschend, weil das Wesen der Mathematik – gerade in der Schule – eine individuelle Auseinandersetzung erfordert. Die Lernenden können sich die mathematischen Inhalte oftmals nur dann erschließen und tatsächlich aneignen, wenn sie es selbst tun – wenn sie die Mathematik allein *übend* durchdringen.

Methodische und inhaltliche Aspekte

Aus der Sicht der Unterrichtspraxis erscheint es notwendig, Unterrichtssituationen zu schaffen, die im Mathematikunterricht kooperatives Handeln mit Phasen des individuellen Übens für die Lernenden verschränken. Eine solche Verknüpfung kann entweder *organisatorisch* – durch den Einsatz

geeigneter Unterrichtsmethoden – oder *inhaltlich* – durch die Auswahl geeigneter Unterrichtsgegenstände – gestiftet werden.

Ein Beispiel für die vorgenannte *inhaltliche Begründung* eines eigenständigen Übens im kooperativen Miteinander findet sich mit der von SCHUPP [1] in die mathematikdidaktische Diskussion eingebrachten *Aufgabenvariation*. Eine kooperative Vorgehensweise wird hier in der unterrichtspraktischen Realisierung geradezu notwendig mit dem individuellen Nachdenken der Lernenden, dem Entwickeln alternativer Strategien, dem Aufgreifen und Neuvernetzen der vorhandenen Wissensstrukturen durchsetzt sein müssen. Das ist aber gleichbedeutend mit einem anwendenden, systematisierenden und wiederholenden Üben.

Die *methodische Integration* individueller Übungsphasen in kooperative Abläufe gestaltet sich insofern schwierig, da entsprechende Organisationsformen bislang nur wenig entwickelt wurden. Die üblichen Kooperationsmethoden (wie sie etwa GREEN [2] oder WEIDNER [3] darstellen) genügen oftmals kaum dem speziellen inhaltlichen Anspruch des Mathematikunterrichts. Allerdings können sie durchaus als Ausgangspunkt für eine methodische Neuorganisation der kooperativen Abläufe im Mathematikunterricht mit Blick auf das individuelle Üben genutzt werden.

Mehrere Faktoren sind in der Lage, zum individuellen Üben in Kooperationsformen beizutragen. Fast selbstverständlich erscheint hier die bewusste Planung von tatsächlichen Einzelarbeitsphasen während der Kooperationsphasen. Eine zweite Gestaltungsmöglichkeit ist das Schaffen von Gesprächs- und Erklärungsphasen in Zweiersituationen. Diese Idee folgt dem Prinzip des *Lernens durch Lehren*. Nur solche mathematischen Inhalte können erläutert und begründet werden, die tatsächlich verstanden wurden. Zudem entwickelt und vertieft sich in einer diskursiven Argumentation das Wissen bei allen beteiligten Diskutanten. Eine dritte Idee besteht darin, solche Inhalte als Gegenstand kooperativer Bearbeitung zu wählen, für deren Lösung die Lernenden ihre eigenen, praktischen Vorkenntnisse und Erfahrungen aktivieren müssen. Das eigene Einbringen in die Wissensausformung verursacht ein vertieftes Verinnerlichen der bearbeiteten mathematischen Sachverhalte durch die Lernenden.

Nachfolgend wird illustrierend eine kooperative Unterrichtsmethode vorgestellt, die unter den genannten Gesichtspunkten entworfen wurde. Es handelt sich dabei um eine kooperative Unterrichtsform, in der die gesamte Lerngruppe zwei Aufgaben lösen soll.

Ein Methodenbeispiel: die Zwei-Aufgaben-Methode

Die Methode besteht aus zwei Partnerarbeitsphasen mit wechselnder Zusammensetzung und einer Vergleichsphase in der gesamten Lerngruppe.

In der ersten Partnerarbeitsphase bearbeiten die beiden Lernenden in der ersten Schulbank die erste Aufgabe, die hinter ihnen sitzenden Lernenden bearbeiten die zweite Aufgabe, die hinter diesen sitzenden Lernenden bearbeiten wieder die erste Aufgabe usw. Diese Partnerarbeitsphase wird etwa 10 bis 15 Minuten umfassen. In der zweiten Phase wenden sich jeweils zwei hintereinander sitzende Paare insofern zueinander, als jeweils eine Schülerin oder ein Schüler ausgetauscht werden. Nunmehr erklären sich die neu gebildeten Paare gegenseitig ihre in der ersten Phase überlegten Lösungsideen und Lösungsansätze. Die Schülerin, der Schüler, mit der ersten Aufgabe erhält 5 Minuten Zeit für die Erläuterung der Aufgabe, anschließend erhält die Schülerin, der Schüler, mit der zweiten Aufgabe ebenfalls 5 Minuten Zeit zur Erläuterung der Aufgabe. Während der beiden Partnerarbeitsphasen und dem gegenseitigen Erläutern protokollieren die Lernenden die Lösungsideen zu den Aufgaben auf einem Arbeitsblatt.

Die Methode schließt mit einer vergleichenden Präsentation in der Lerngruppe. Die Lösungsideen für die erste Aufgabe werden von einer Schülerin oder einem Schüler vorgestellt und es werden dann von der gesamten Lerngruppe diese Strategien und alternative Herangehensweisen kurz diskutiert. Anschließend findet in analoger Weise die Lösungsdiskussion für die zweite Aufgabe statt. Eine für alle Schülerinnen und Schüler verbindliche Zusammenführung der Aufgabeninhalte erfolgt durch eine Hausaufgabe, in der beide Aufgaben vollständig gelöst werden sollen.

Das individuelle Üben ereignet sich in der ersten Arbeitsphase während der Suche nach den Lösungen der jeweiligen Aufgabe und gelangt zu seinem Höhepunkt in dem wechselseitigen Erklären in der zweiten Arbeitsphase. Hier findet die argumentative Auseinandersetzung, hier findet das *Lernen durch Lehren* statt. Die abschließende Präsentation vor der gesamten Lerngruppe dient hauptsächlich der Zusammenführung der Ergebnisse und der gemeinsamen Orientierung auf die häusliche Bearbeitung der Aufgaben.

Aus methodisch-didaktischer Sicht stellt sich die Unterrichtsmethode als sehr fruchtbar heraus. Sie gestaltet ein intensives Üben mathematischer Inhalte, die Lernenden sind gehalten, (je nach Aufgabenstellung) mathematische Kreativität für die Problemlösung zu entwickeln und sie müssen sich über ihre Ideen und Strategien in wechselnden Partnersituationen argumentativ auseinandersetzen. Die verbindliche Aufgabenlösung in häuslicher Arbeit führt zu einem erneuten, übenden Durchdenken der Inhalte und Lö-

sungsstrategien. Die vergleichende Präsentation und Diskussion beschränkt sich bewusst auf die Darstellung der Lösungsideen und Lösungsansätze. Die Schülerinnen und Schüler sollen als eine grundlegende mathematische Kompetenz erlernen, mathematische Inhalte und Zusammenhänge in ihrer Gesamtheit zu erfassen, stringent darzustellen und zu beschreiben.

Zusammenfassung

Das individuelle Üben sollte auch in kooperativen Unterrichtssituationen Berücksichtigung finden, besonders unter dem Gesichtspunkt einer mathematisch-inhaltlichen Ausrichtung des kooperativen Lernens.

Für eine unterrichtspraktische Realisierung erscheint es notwendig, Methoden zu entwickeln, die diesem Ansinnen gerecht werden und einen entsprechenden organisatorischen Rahmen schaffen. Die Zwei-Aufgaben-Methode ist ein Beispiel für eine solche speziell auf den Mathematikunterricht zugeschnittene Methode. Weitere Unterrichtsmethoden mit gleicher Zielrichtung werden etwa in [4] und [5] dargestellt.

Literatur

- [1] SCHUPP, H.: Thema mit Variation. Aufgabenvariationen im Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker 2003.
- [2] GREEN, N.; GREEN, K.: Kooperatives Lernen im Klassenraum und im Kollegium. Seelze-Velber: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung, 2005.
- [3] WEIDNER, M.: Kooperatives Lernen im Unterricht. Seelze-Velber: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung, 2003.
- [4] XYLANDER, B. (2006): Wissen auffrischen: Abschreiben ausdrücklich erwünscht. In: HEPP, R. (Hrsg.): Kooperatives Lernen. mathematik lehren, Heft 139 (2006). Seelze: Friedrich-Verlag, 2006, S. 52–53.
- [5] XYLANDER, B. (2006): Es geht nicht immer nur um Geld: Mathematik mit dem Lottoschein. In: MALITTE, E.; RICHTER, K.; SOMMER, R.; SCHÖNEBURG, S. (Hrsg.): Die etwas andere Aufgabe. Festschrift für WILFRIED HERGET. Hildesheim: Franzbecker, 2007, S. 163–175.