

Lernen von Mathematik sichtbar machen: Implikationen der Hattie-Studie für das Lehren und Lernen von Mathematik.

von John A. C. Hattie, Douglas B. Fisher und Nancy Frey, 2016 erschienen bei Thousand Oaks, Corwin

Buchbesprechung «Visible Learning for Mathematics. Grades K-12: What Works Best to Optimize Student Learning.» von Dr. Thomas Royar, Dozent für Mathematik und Mathematikdidaktik an der PH FHNW

Was ist über die Wirksamkeit von Mathematikunterricht bekannt? Welche Erkenntnisse aus der Forschung können dazu beitragen, das mathematische Lernen von Kindern und Jugendlichen zu verbessern? Wie kann der eigene Unterricht daran ausgerichtet werden? Wer sich vertieft mit diesen Fragen auseinandersetzen möchte, dem sei die Lektüre dieses Buches ans Herz gelegt.

Das Buch will gültige Antworten auf die Fragen geben, was für das Lernen von Mathematik am besten funktioniert. Selbstverständlich ist dies sehr plakativ. Es verwundert nicht, dass die Einleitung das Versprechen, tatsächlich endgültig sagen zu können, welche Bedingungen zu erfolgreichem mathematischen Lernen führen, wieder etwas relativiert. Nichtsdestotrotz wird im Buch – strukturiert und fundiert durch zahlreiche Studien – ein Überblick über Gelingensfaktoren mathematischer Lernprozesse gegeben. Das Buch kann ausserordentlich hilfreich dabei sein, den eigenen Unterricht aus der notwendigen Distanz zu betrachten und Anregungen für sinnvolle Weiterentwicklungen zu erhalten.

Eines der stärksten Selektionskriterien in unserer Gesellschaft sind Mathematikenkenntnisse. Damit sind sie für die Lebensperspektiven von Menschen von hoher Bedeutung. Dies betrifft sowohl den Zugang zu Bildungsabschlüssen als auch die Fähigkeit, sich in einem Alltag kompetent zurechtzufinden, der neben Sprache besonders auch von Zahlen geprägt ist.

Das erste Kapitel betont die Notwendigkeit, generell Lernen «sichtbar» werden zu lassen. Es nimmt Bezug auf die Forschungsbasis von «Visible Learning». Illustriert wird Sichtbarmachen an Beispielen aus dem Mathematikunterricht. Unterschieden wird zwischen verschiedenen Ebenen des Lehrens und Lernens. Diese werden nicht alternativ, sondern als miteinander verbunden skizziert. So gibt es zwar eine Unterscheidung zwischen «[direkter Instruktion](#)» und «dialogischem Lernen». Doch werden damit keine konkurrierenden Unterrichtsstile beschrieben, sondern sich gegenseitig bedingende, notwendige Interaktionsformen. Mathematisches Lernen wird ausdifferenziert in «Oberflächenlernen» (zum Beispiel Lernen von Begriffen und Verfahren), «Vertieftes Lernen» (zum Beispiel Lernen von übergreifenden Konzepten und Verbindungen) und «Transferlernen» (zum Beispiel Lernen, wie sich bisheriges Wissen in neuen Kontexten anwenden lässt). Diesen Begriffen unterliegt keine wertende Taxonomie. Erst die fortlaufende Verknüpfung dieser Ebenen bei gleichzeitiger Erweiterung der Inhalte führt zu dem, was als Lernen von Mathematik bezeichnet werden kann.

Kapitel 2 widmet sich der [Klarheit der Lehrpersonen](#). Dies umfasst sowohl die Klarheit über die eigene Wirkung als auch die Klarheit gegenüber den Lernenden in Bezug auf Lernziele und Erfolgskriterien. Ebenso gehört dazu Klarheit in der Einschätzung des Lernstandes der Lernenden. Hierzu sind Selbstreflexivität, [Metakognition](#), Kommunikationsstärke und diagnostische Kompetenzen unabdingbar.

In Kapitel 3 wird ein Spezifikum mathematischen Lernens eingehender beleuchtet, nämlich die Ausrichtung des Mathematikunterrichtes entlang von Aufgaben und der Kommunikation über deren Lösungen. Es wird klar Stellung bezogen, dass vertieftes Lernen und Transferlernen nur anhand komplexerer Problemstellungen möglich sind. Hingegen leiste einfachere Übung allein keinen nennenswerten Beitrag zur Kompetenzentwicklung. Mehr noch: «[Prozedurale](#) Geläufigkeit kann nicht ohne wirklich bedeutungsvolles Verständnis entwickelt werden, und ‚drill-and-kill‘-Übungen ohne Verständnis können der mathematischen Einsicht, der [Motivation](#) und dem eigenen Mathematikbild von Schülern schaden». (S. 75)

Die Kapitel 4, 5 und 6 befassen sich noch einmal detailliert mit den Gelingensbedingungen von Oberflächenlernen, vertieftem Lernen und Transferlernen. Ein Leitsatz lautet: «Wenn Lernen augenscheinlich nicht stattgefunden hat, muss sich der Unterricht ändern (und nicht das Kind)». Hohe [Effektstärken](#) auf sämtlichen Lernebenen erzielen Methoden, die Kinder dazu anregen, Sachverhalte in eigenen Worten wiederzugeben und eigene Fragen zu stellen, sowie fachliche Diskussionen im Unterricht befördern. Dabei ist ein qualifiziertes [Feedback](#) unabdingbar. Dass angemessen dosierte Übungen in regelmässigen Abständen zudem effektiver sind als zeitlich konzentriertes Viel-Üben wird durch Untersuchungen ebenfalls belegt.

Einen wichtigen Beitrag für die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichtes leisten auch die Erkenntnisse dazu, welche Massnahmen keine oder nur sehr geringe Effektstärken aufweisen. Es mag beispielsweise erstaunen, dass das Bilden von möglichst [homogenen Leistungsgruppen](#) praktisch keinen positiven Effekt in Bezug auf das mathematische Lernen aufweist, im Gegenteil sogar dazu führen kann, der Motivation zu schaden.

Neue mit alten Problemen zu vergleichen und zu kontrastieren ist den Untersuchungen zufolge ausgesprochen effektiv. Und nicht erst hier zeigt sich eine Herausforderung beim Vergleich von Massnahmen: Sie sind nicht getrennt voneinander zu betrachten. Wenn das Bilden von homogenen Leistungsgruppen dazu führt, dass entsprechende Überlegungen nicht angestellt werden, dann stellt sich die Frage, ob die Leistungsgruppen nicht selbst schon das Problem sind. Wären die Effektstärken völlig andere, wenn man die Gruppen gezielt so bilden würde, dass Vergleiche und Kontrastierungen in den Mittelpunkt rücken? Dies ist ein entscheidender Unterschied zwischen der Erziehungswissenschaft und der Naturwissenschaft: Man kann zwar auch mit Schülern unter Laborbedingungen einzelne Parameter variieren, um deren isolierte Wirkung zu analysieren, doch beantwortet dies nicht die Frage, wie für eine konkrete Klasse optimal wirksamer Unterricht zu konzipieren ist. Dafür kommt es auf die professionelle Kompetenz der Lehrperson an, situationsadäquat Aufgaben, Methoden und andere didaktische Elemente zu kombinieren.

Das abschliessende Kapitel 7 befasst sich eingehender mit der Lehrerrolle im Lernprozess und trägt die Überschrift «Bewertung, Rückmeldung und Interessenwahrung aller Lernender». Dass besonders auch beim Lernen von Mathematik formative Bewertungen unterstützend wirken können, wird kaum überraschen. Ebenso ist die Wirksamkeit frühzeitiger Intervention bei festgestellten Lerndefiziten durch hohe Effektstärken belegt. [Klassenwiederholungen](#) hingegen wirken sich auf das Lernen von Mathematik sogar kontraproduktiv aus.

Ein weiterer Mythos des Mathematiklernens sollte auf den Prüfstand: Ob [Hausaufgaben](#) erteilt werden oder nicht scheint für den Lernerfolg – zumindest auf frühen Klassenstufen – keine grosse Rolle zu spielen.

Das Buch liefert sehr wertvolle Einblicke, was mathematisches Lernen unterstützen kann und was dies eher nicht tut, ohne dass es Rezepte für unmittelbare Umsetzung vermittelt. Dies ist ausdrücklich auch nicht Absicht der Autoren. Die vielen gut illustrierten Beispiele machen es für alle Mathematiklehrenden und auch für Studierende sehr lesenswert.