

Michael BESSER, Kassel, Malte KLIMCZAK, Frankfurt, Werner BLUM, Kassel, Dominik LEISS, Lüneburg, Eckhard KLIEME, Frankfurt, Katrin RAKOCZY, Frankfurt

Lernprozessbegleitendes Feedback als Diagnose- und Förderinstrument: Eine Unterrichtsstudie zur Gestaltung von Rückmeldesituationen im kompetenzorientierten Mathematikunterricht

Die interdisziplinäre Studie Co²CA¹ (Conditions and Consequences of Classroom Assessment) untersucht u.a., wie Leistungsmessung und Leistungsrückmeldung im Mathematikunterricht gestaltet werden können, um sowohl Möglichkeiten für präzise und detaillierte Leistungsdiagnostik zu schaffen als auch eine positive Wirkung auf zukünftige Lernprozesse von Schüler(inne)n zu erreichen. In diesem Kontext wurden im Herbst/Winter 2010/11 40 neunte Realschulklassen im Rahmen einer etwa vierwöchigen Unterrichtseinheit zum Thema „Satz des Pythagoras“ in unterschiedlichen Untersuchungsgruppen durch regelmäßige, in den normalen Unterricht eingebettete Diagnose- und Rückmeldesituationen begleitet.

1. Feedback als zentrales Element von formativem Assessment im Kontext kompetenzorientierten Mathematikunterrichts

Basierend auf Überlegungen des dänischen KOM-Projekts (Niss 2003) und eng verbunden mit Ergebnissen der großen internationalen Vergleichsuntersuchungen (TIMSS, PISA) liegt ein Fokus aktueller mathematikdidaktischer Diskussionen auf der Auseinandersetzung mit Möglichkeiten und Grenzen des Aufbaus inhaltlicher sowie prozessbezogener Kompetenzen in mathematischen Lehr-Lern-Prozessen. Im Spannungsfeld kognitionspsychologischer Betrachtungen zu „unguided learning“ und „instructional guidance“ (DeCorte 2007, Mayer 2004) erfolgen auch in der Mathematikdidaktik Untersuchungen zur adäquaten Förderung mathematischer Kompetenzen (siehe beispielhaft Schukajlow et al. 2010). In diesem Zusammenhang kristallisiert sich kontrastierend zur verbreiteten Praxis der zusammenfassenden Diagnose und Rückmeldung von Schülerleistungen „am Ende einer Lernphase“ („summatives Assessment“) etwa in Form von Klassenarbeiten, Lernstandserhebungen oder Vergleichsarbeiten in theore-

¹ Gefördert von der DFG im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen“. Projektleitung: E. Klieme, K. Rakoczy, W. Blum, D. Leiss.

tischen Überlegungen vor allem die Idee einer kontinuierlichen, den Unterricht begleitenden Leistungsbewertung heraus („formatives Assessment“). Hier stellt vor allem die Idee des Rückgriffs auf informierendes, auf Aufgaben- bzw. Verarbeitungsebene gegebenes, individuelles Feedback ein zentrales Element solch „formativen Assessments“ dar (Kluger & DeNisi 1996, Deci, Koestner & Ryan 1999). Ein derart in den alltäglichen Unterricht eingebettetes Feedback sollte dabei stets versuchen, die Lernenden darin zu unterstützen, die Diskrepanz zwischen aktuellem Leistungsstand und Lernziel zu reduzieren, indem der/dem Lernenden aufgezeigt wird, wie das Lernziel erreicht werden kann (Hattie & Timperley, 2007).

2. Das Forschungsprojekt Co²CA

Aufbauend auf diesen Überlegungen stellt die Idee der Gestaltung und Implementierung von formativem Assessment im Rahmen eines kompetenzorientierten Mathematikunterrichts in alltägliche Lehr-Lern-Prozesse einen der Schwerpunkte des Forschungsprojekts Co²CA dar. Neben der Auseinandersetzung mit motivationalen und emotionalen Elementen gilt es dabei im Speziellen zu untersuchen, inwieweit es gelingt, ein für Schüler verständliches und für Lehrer praktikables Instrument zur Diagnose und zur Rückmeldung von Schülerleistungen, d.h. zum formativen Assessment, zu entwickeln, welches sich als lernförderlich herausstellt. Zur Vorbereitung hierauf wurde in den Jahren 2007 bis 2009 zunächst ein Pool kompetenzorientierter Mathematikaufgaben zu den Themenbereichen „Lineare Gleichungssysteme“ und „Satzgruppe des Pythagoras“ entwickelt und pilotiert. Unter Rückgriff auf diese wurden dann im Winter 2009/10 verschiedene Arten kompetenzorientierter Rückmeldungen zu erbrachten Schülerleistungen in Laborsituationen erprobt. Hier hat sich gezeigt, dass eine an Lösungsprozessen orientierte Rückmeldevariante von Schülern als besonders kompetenzunterstützend wahrgenommen wird und sich positiv auf die Bearbeitungsqualität von Mathematikaufgaben auswirkt (zu Gestaltung, Möglichkeiten und Grenzen standardisierter, prozessbezogener Leistungsrückmeldung im Labor siehe Besser et al. 2010). Die Erfahrungen der Laborsitzungen in den realen Unterrichtsalltag übertragend ist schließlich im Rahmen einer Unterrichtsstudie zum Thema „Satz des Pythagoras“ im Winter 2010/11 der Versuch unternommen worden, formatives Assessment in den Unterricht zu implementieren.

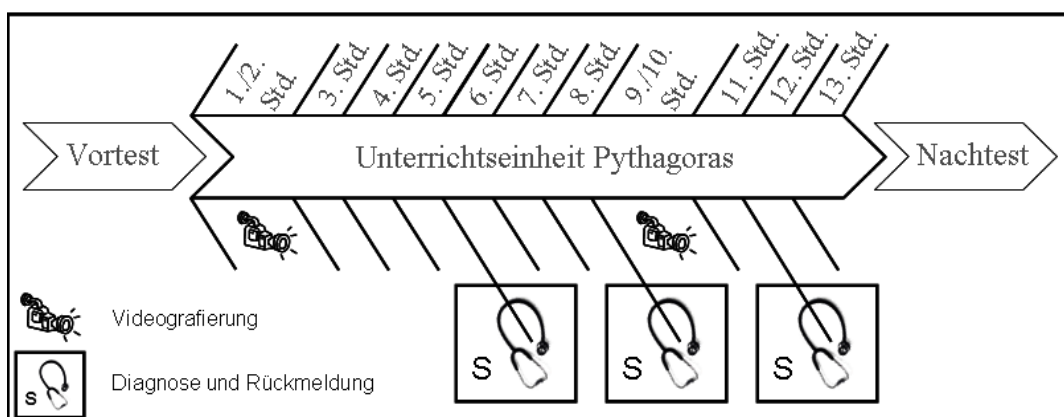


Forschungsprojekt Co²CA (2007 bis 2011)

3. Teilstudie von Co²CA: Unterrichtsstudie zur Gestaltung von formativem Assessment im kompetenzorientierten Mathematikunterricht

Eingebettet in die das Forschungsprojekt leitende Fragestellung nach einer mit Bezug auf Kognition, Emotion und Motivation möglichst „optimalen Gestaltung von Diagnose- und Rückmeldesituationen“ im Kontext eines kompetenzorientierten Mathematikunterrichts wurden in Co²CA im Winter 2010/11 im Rahmen einer Unterrichtsstudie 40 neunte Realschulklassen über einen Zeitraum von 13 Unterrichtsstunden begleitet. In einem Pretest-Posttest-Design wurden – operationalisiert durch verschiedene umfangreiche und inhaltlich ausgerichtete Lehrerfortbildung zu Beginn der Studie – zwei unterschiedliche Untersuchungsbedingungen realisiert und mit einer Kontrollgruppe kontrastiert. In allen Bedingungen wurde der Unterricht zum Thema „Satz des Pythagoras“ nach einem weitgehend standardisierten Verlaufsplan (siehe Abbildung) gestaltet, Unterschiede in den Bedingungen wurden in der Umsetzung verschiedener Elemente zur Diagnose und Rückmeldung von Schülerleistungen realisiert.

- Kontrollgruppe: Die Lehrkräfte setzen eine kompetenzorientierte, auf kumulativen Wissensaufbau ausgelegte Unterrichtssequenz nach teils standardisierten Richtlinien um.
- Untersuchungsbedingung I: Zusätzlich zu den in der Kontrollgruppe umgesetzten Elementen kompetenzorientierten Mathematikunterrichts erfolgt hier eine Implementierung schriftlicher Diagnose- und Rückmeldesituationen.
- Untersuchungsbedingung II: Zusätzlich zu den in der Kontrollgruppe und Untersuchungsbedingung I umgesetzten Elementen werden Lehrkräfte dieser Bedingung vor Beginn der Studie gezielt bezüglich Möglichkeiten lernprozess- förderlicher Interventionen fortgebildet.



Ablaufplan: Kompetenzorientierte Unterrichtseinheit zum Satz des Pythagoras

4. Erste Ergebnisse

Erste Sichtungen schriftlich erstellter Rückmeldungen und videografiertes Schulstunden ermöglichen es, Einblicke in den tatsächlichen Verlauf des Unterrichts im Rahmen unserer Studie zu erhalten. Dabei zeigt sich, dass Lehrkräften die generelle Umsetzung der Ideen zum formativen Assessment im Kontext eines kompetenzorientierten Mathematikunterrichts nach vorgelagerter, intensiver Fortbildung offenbar in großen Teilen zu gelingen scheint. Antworten auf zentrale Fragen nach der Auswirkung individuellen, prozessbezogenen Feedbacks auf die Bearbeitungsqualität von Aufgaben bzw. auf die Leistungsentwicklung von Schülern stehen noch aus, ebenso wie die Analyse erhobener Daten zu Motivation und Interesse der Schüler sowie die Akzeptanz der Umsetzung formativer Leistungsdiagnose durch Lehrkräfte. Hierüber wird an anderer Stelle berichtet werden.

Literatur

- Besser, M., Leiss, D., Harks, B., Rakoczy, K., Klieme, E. & Blum, W. (2010): Kompetenzorientiertes Feedback im Mathematikunterricht: Entwicklung und empirische Erprobung prozessbezogener, aufgabenbasierter Rückmeldesituationen. *Empirische Pädagogik*, 24 (4), 404-432.
- Deci, E. L., Koestner, R. & Ryan, R. M. (1999). A Meta-Analytic Review of Experiments Examining the Effects of Extrinsic Rewards on Intrinsic Motivation. *Psychological Bulletin*, 125, 627-668.
- DeCorte, E. (2007). Learning from instruction: the case of mathematics. *Learning Inquiry*, 1, 19-30.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77, 81-112.
- Kluger, A. N. & DeNisi, A. (1996). The Effects of Feedback Interventions on Performance: A Historical Review, a Meta-Analysis, and a Preliminary Feedback Intervention Theory. *Psychological Bulletin*, 119, 254-284.
- Mayer, R. E. (2004). Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? The Case of Guided Methods of Instruction. *American Psychologist*, 59, 14-19.
- Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The danish KOM project. In A. Gagatsis & S. Papastavridis (Eds.), *Mediterranean Conference on Mathematical Education*. Athen: 3rd Hellenic Mathematical Society and Cyprus Mathematical Society.
- Schukajlow, S., Krämer, J., Blum, W., Besser, M., Brode, R., Leiss, D. & Messner, R. (2010): Lösungsplan in Schülerhand: zusätzliche Hürde oder Schlüssel zum Erfolg? In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2010*. Münster: WTM Verlag, 775-778.