

Gemeinsames Mathematiklernen – Erforschung gemeinsamer Lernsituationen im inklusiven Mathematikunterricht im Rahmen einer Lernumgebung zum Flexiblen Rechnen

Im Kontext des *Gemeinsamen Lernens* untersucht diese qualitative Studie inwiefern zieldifferente Lernprozesse von Grundschulkindern mit und ohne sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf im Bereich ‚Lernen‘ in kooperativ-interaktiven Phasen produktiv vernetzt werden können. Ziel ist die Rekonstruktion gemeinsamer Lernsituationen, um Merkmale für einen gelingenden inklusiven Unterricht abzuleiten. In diesem Beitrag werden das Projekt sowie aktuelle Ergebnisse vorgestellt.

Individuell und gleichzeitig interaktiv-kooperativ Lernen

Die Untersuchung unterrichtlicher Prozesse im inklusiven Mathematikunterricht stellt trotz langjähriger Integrationsforschung ein Desiderat dar. Das Ziel von inklusivem Unterricht ist das *Gemeinsame Lernen* aller. Gemeinsames Lernen in diesem Beitrag bedeutet, die Balance zwischen Individualisierung einerseits und die (möglichst häufige!) Anregung gemeinsamer Lernsituationen andererseits. In diesen sollen alle Kinder an einem gemeinsamen Gegenstand, in Kooperation miteinander, auf ihrem individuellen Niveau, mittels individueller Kompetenzen lernen (Feuser, 2012). Folgernd muss *Gemeinsames Mathematiklernen* individuell und zieldifferent sowie gleichzeitig interaktiv-kooperativ entlang eines gemeinsamen Gegenstandes gestalten werden.

Untersuchungsdesign und Forschungsfragen

Nach den vorangegangenen Ausführungen bedarf es – ergänzend zu koexistenten und subsidiären – auch geeigneter, *kooperativ-interaktiver Lernsituationen* (Wocken, 1998), die in diesem Projekt gezielt angeregt und untersucht werden. Dabei werden sie hinsichtlich der *interaktiven Struktur* und der *individuellen Lernprozesse* mit Hilfe einer *Interpretativ-epistemologischen Analyse interaktiver Wissenskonstruktion* analysiert (s. Korten, 2016). Auf dieser Grundlage werden anschließend Merkmale rekonstruiert, die zum Gelingen Gemeinsamen Mathematiklernens beitragen.

Das gesamte Projekt ist der Fachdidaktischen Entwicklungsforschung (Prediger et al., 2012) zuzuordnen. In *drei iterativen Designzyklen* wurden *Design Experimente* durchgeführt, anhand dessen die entwickelte Lernumgebung weiterentwickelt sowie die initiierten Lernprozesse untersucht wurden. In diesem Beitrag wird auf die folgender Forschungsfrage eingegangen: **(F1) Wie entwickeln sich individuelle Lernprozesse durch die kooperativ-interaktiven Phasen des Gemeinsamen Mathematiklernens weiter?**

Individuelle Lernprozesse – Flexibles Rechnen zieldifferent fördern

Die Entwicklung der Lernumgebung „Wir erforschen Nachbarsummen“ erfolgte vor dem Hintergrund dreier Design-Prinzipien: *Gegenstandsvariabilität*, *Interaktions-* und *zieldifferente Prozess- und Entwicklungsorientierung* (Korten, 2016). Im Mittelpunkt steht die Förderung des *Flexiblen Rechnens*. Um den Lerngegenstand zu strukturieren sowie heterogene Lernprozesse und deren Weiterentwicklung rekonstruieren zu können, wurde in Anlehnung an Rathgeb-Schnierer (2011), Rechtsteiner-Merz (2014) und Threlfall (2009) eine ‚Lernlandschaft‘ entwickelt (Abb. 1):

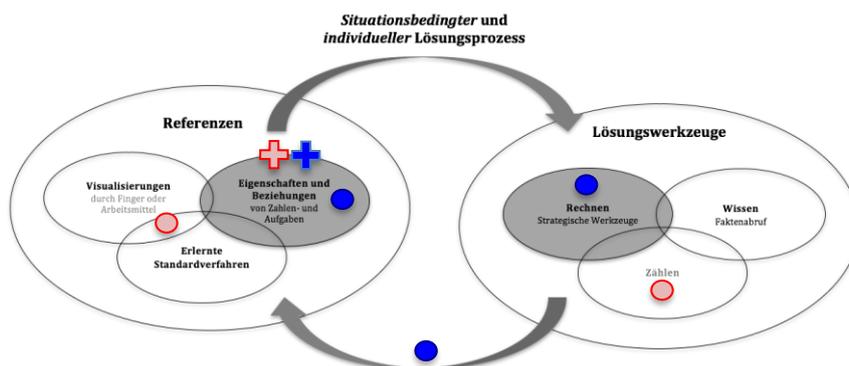


Abb. 1: ‚Lernlandschaft‘ zum Flexiblen Rechnen

Im Lösungsprozess stützen sich Kinder auf Referenzen (links), welche den Rechenweg und somit die Nutzung von Lösungswerkzeugen (rechts) beeinflussen. Da Rechenwege abhängig sind von individuellen Erfahrungen und kognitiven Elementen, wie z.B. der Zahlenwahrnehmung im Lösungskontext, sind Lösungsprozesse immer situationsbedingt und individuell (ebd.). Threlfall (2009) spricht nur dann vom *Flexiblen Rechnen*, wenn auf der Grundlage von erkannten Aufgabenmerkmalen und Zahl- und Aufgabenbeziehungen (Abb.1: Referenzen) auf strategische Werkzeuge (Abb.1: Rechnen) oder Basisfakten (Abb.1: Wissen) zurückgegriffen wird. Demzufolge sind die grauen Felder prägnante Anzeichen für Flexibles Rechnen und werden in diesem Projekt auf verschiedenen kognitiven Niveaus gefördert.

Interaktive Strukturen – mit- und voneinander lernen

In der beispielhaften Szene arbeiten ein Kind mit sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf ‚Lernen‘ (S1) und ein Kind mit durchschnittlichen Mathematikleistungen (S2) gemeinsam. Während der ‚Ausgewogene Kooperation‘ (Korten, 2016), bei der alle Beteiligten auf mathematischer Ebene zielgerichtet nach individuellem Vermögen kommunizieren, vermutet S1, dass die Summe 24 fehlt und stellt damit die Vollständigkeit der Nachbarsummen in Frage (Abb.2). Auf diese *fehlerhafte ‚Spontane Äußerung‘* reagieren beide Kinder nach individuellem Vermögen, indem sie Bezug zu *Zahlenbeziehungen* nehmen (Abb.2: Begriffliches Wissen). Abb.3 zeigt den Fortlauf der

Szene, in der S2 *argumentiert*, um zu belegen, dass es keine 24 gibt. Dabei entdeckt sie die gegensinnige Veränderung der Summanden, durch welche die Konstanz zweier Summen zustande kommt und bezieht sich nicht mehr nur auf Zahl- sondern auf *Aufgabenbeziehungen*. In der Interaktion trat ein ‚*Produktiver Momenten*‘ auf (‚Spontane Äußerung‘ S1), welcher für beider Kinder lernförderlich war (s. nächster Abschnitt).

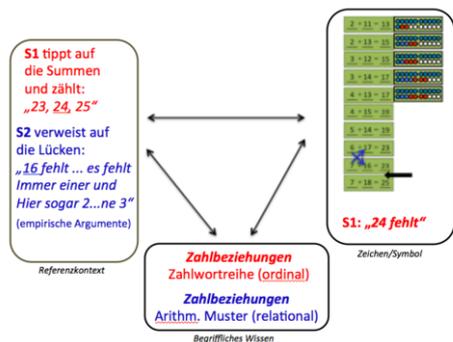


Abb. 2: Szene 1

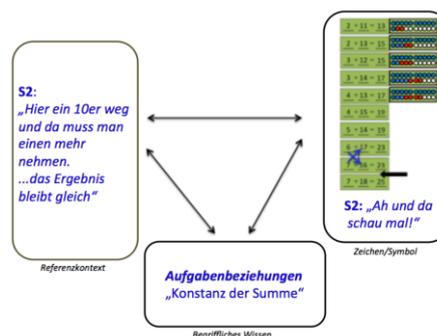


Abb. 3: Szene 2

Ausgewählte Ergebnisse und Ausblick

Die Markierungen in der ‚Lernlandschaft‘ (Abb.1) zeigen, wie sich die Kinder auf ihrem individuellen Niveau weiterentwickelt haben, ausgelöst durch den ‚Produktiven Momenten‘. S1, ein Kind welches zuvor ausschließlich mit Plättchen zählend rechnete (rote Punkte), gelang es durch die Impulse, die sich aus der interaktiv-kooperativen Phase ergaben, Zahlen in Beziehung zu setzen, Aufgaben zu sortieren und Ordnungen in Frage zu stellen (rotes Kreuz). S2 wurde durch den Austausch mit S1 zum Argumentieren und Begründen angeregt, wodurch sie, wie soeben beispielhaft erläutert, neue Entdeckungen (blaues Kreuz) machte, welche sie im weiteren Verlauf zum geschickten Rechnen nutzte. Nach der eingangs dargestellten Definition hat hier erfolgreiches Gemeinsames Mathematiklernen stattgefunden und die individuellen Lernprozesse entwickelten sich durch die Interaktion in der kooperativ-interaktiven Phasen weiter (F1).

Das angeführte Beispiel zeigt einen typischen Zusammenhang zwischen der *interaktiven Struktur* und der *individuellen Lernprozesse*. In allen Zyklen konnte eine Regelmäßigkeit im Auftreten dieser ‚Produktiven Momente‘ rekonstruiert werden. So traten sie meist während einer ‚Ausgewogene Kooperation‘ auf und es kann zwischen *direkt-* und *indirekt-didaktischen* sowie *interaktiven* unterschieden werden (Abb. 4). Diese haben wiederum einen positiven Einfluss auf die fortlaufende Interaktion und die Lernförderlichkeit, worauf hier nicht ausführlicher eingegangen werden kann.

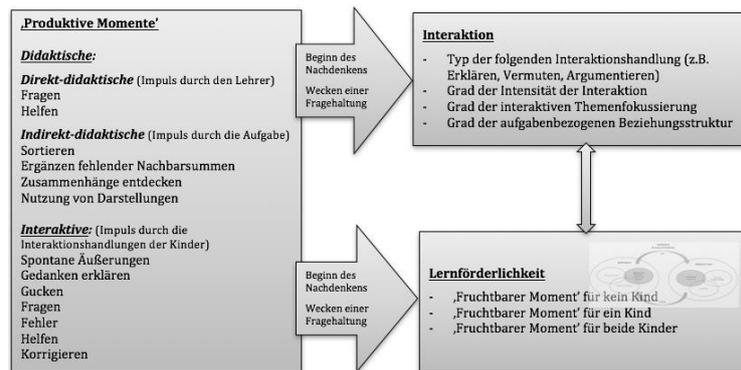


Abb. 4: ‚Produktive Momente‘ in der Interaktion

Im Weiteren wird genauer untersucht, wie die entwickelte Lernumgebung diese ‚Produktiven Momenten‘ gezielt herausfordern kann. Eine Ausschärfung der eingangs dargestellten Designprinzipien zeigte u.a., dass ein ‚emotionaler Nutzen‘ auf beiden Seiten durch eine ‚Extrinsische Positive Abhängigkeit‘ (Korten, i. V.) gezielt von außen angeregt werden muss, um eine lernförderliche interaktiv-kooperative Phase überhaupt erst zu ermöglichen.

Literatur

- Feuser, G. (2012). THESEN zu: *Gemeinsame Erziehung, Bildung und Unterrichtung behinderter und nichtbehinderter Kinder und Jugendlicher in Kindergarten und Schule* (von der Segregation durch Integration zur Inklusion).
- Korten, L. (i. V.). *Arbeitstitel: Entwicklung und Erforschung eines Lehr-Lernarrangement zur Anregung kooperativ-interaktiver Lernsituationen im inklusiven Mathematikunterricht*. Dissertation. Technische Universität Dortmund.
- Korten, L. (2016). *Entwicklung und Erforschung eines Lehr-Lernarrangements für den inklusiven Mathematikunterricht zur Anregung des Gemeinsamen Lernens und des flexiblen Rechnens*. 50. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (Band 2, S. 561–564). Münster: WTM Verlag.
- Prediger, S., Link, M., Hinz, R., Hußmann, S., Thiele, J. & Ralle, B. (2012). *Lehr-Lernprozesse initiieren & erforschen – Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell*, MNU 65(8), 452–457.
- Rathgeb-Schnierer, E. (2011). Warum noch rechnen, wenn ich Lösung sehen kann? Hintergründe zur Förderung flexibler Rechenkompetenzen bei Grundschulkindern. In R. Haug & L. Holzäpfel (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2011* (S. 15–22). Münster: WTM-Verlag.
- Rechtsteiner-Merz, C. (2014). Flexibles Rechnen und Zahlenblickschulung - Entwicklung und Förderung von Rechenkompetenzen bei schwachen Kindern. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 951–954). Münster: WTM-Verlag.
- Threlfall, J. (2009). *Strategies and flexibility in mental calculation*, ZDM Mathematics Education, 41, 541–555.
- Wocken, H. (1998). Gemeinsame Lernsituationen - Eine Skizze zur Theorie des gemeinsamen Unterrichts. In A. Hildeschiedt (Hrsg.), *Integrationspädagogik* (S. 37–52). Weinheim: Juventa-Verl.