

Lena RADÜNZ, Wuppertal

## **Förderung von Grundvorstellungen durch Bewegung – Eindrücke aus einem Forschungsvorhaben**

### **Problemlage und Zielstellung**

Inklusion als gesamtgesellschaftliche Aufgabe stellt mit dem Artikel 24 der Behindertenrechtskonvention im Besonderen das Bildungssystem vor die Herausforderung, ein inklusives Schulsystem zu entwickeln. Aus der Perspektive der Schulpädagogik schließt dies alle Facetten von Diversität ein (gegenüber einer auf sonderpädagogische Unterstützungsbedarfe fokussierten Sicht). Folglich ist es das Ziel jeglicher schulpädagogischer Überlegungen zur Planung und Gestaltung von Unterricht nebst entsprechenden (allgemein- wie auch fach-) didaktischen Implikationen, die Vielfalt aller Schülerinnen und Schüler für das gemeinsame Lernen nutzbar zu machen. In der Mathematikdidaktik liegen zahlreiche produktive Konzepte zum Umgang mit Vielfalt vor, die auch für die Realisierung inklusiver Bildung im Mathematikunterricht herangezogen werden können. Die Aufgabe liegt folglich nicht darin, eine neue Fachdidaktik zu erschaffen (vgl. Benölken, Berlinger & Veber, 2018), sondern „bereits vorhandene Ansätze zur Differenzierung im Mathematikunterricht (...) für inklusive Settings nutzbar zu machen und diese ggf. anzupassen und zu erweitern.“ (Rottmann & Peter-Koop, 2015, S. 7). Dazu gilt es, sich der fachunabhängigen Herausforderung zu stellen, einen Weg „zwischen Gemeinsamkeit und Individualisierung“ (ebd.) zu finden, und der fachspezifischen Forderung nachzukommen, allen Lernenden Möglichkeiten zum Aufbau tragfähiger Grundvorstellungen zu fundamentalen Ideen zu bieten.

Die Gestaltung des Mathematikunterrichts steht durch die Ergebnisse von Pisa und TIMMS auch in Bezug auf dieses fachspezifische Ziel in der Kritik. So heißt es u.a., dass die grundlegenden Ideen und der Aufbau inhaltlicher Vorstellungen vernachlässigt würden (vgl. Vohns, 2005, S. 52). Besonders das Grundvorstellungskonzept ist von zentraler Bedeutung: „Allgemein zielt das Konzept auf den verständnisorientierten Erwerb mathematischer Begriffe und Verfahrensweisen, wobei bestimmte grundlegende Vorstellungen im Mittelpunkt stehen, die für dieses Verstehen konstituierend sind.“ (ebd., S. 59) Die Grundvorstellungen entstehen dabei vorwiegend durch Handlungen sowie den konsekutiven Aufbau entsprechender Vorstellungsbilder und sie sind als individuelle Sinnkonstituierungen zu verstehen (ebd.). Daraus entsteht die zentrale Frage, inwieweit bestehende mathematikdidaktische Ansätze aus erkenntnistheoretischer Perspektive wirklich allen Lernenden

Möglichkeiten bieten, aus subjektiven Erfahrungen individuelle tragfähige Grundvorstellungen zu entwickeln bzw. welche Erweiterungen oder Ergänzungen konstruktiv wirken können.

Das bewegte Lernen als ein disziplinübergreifendes Konzept und Forschungsfeld, das vorwiegend durch das Konzept der bewegten Schule aus der Sportwissenschaft wieder in den aktuellen Diskurs zu lernwirksamen Setting eingebracht wurde, stellt eine Möglichkeit dar, den traditionellen (i.d.R. durch Sitzen und somit Bewegungsarmut geprägten) Fachunterricht zu erweitern. Grundsätzlich lassen sich verschiedene Formen von Bewegung im Unterricht unterscheiden (Laging, Ahmet, Riegel & Stobbe, 2010), wobei der Forschungsstand zur jeweiligen Wirksamkeit uneinheitlich ist. Während zur Verbesserung der Lernbereitschaft in Form von Bewegungspausen (Lernen MIT Bewegung) oder durch lernbegleitendes Bewegen (Lernen IN Bewegung) bereits durchaus zahlreiche Erkenntnisse vorliegen, bietet die lernerschließende Funktion von Bewegung (Lernen DURCH Bewegung) eher ein noch umfassenderes Desiderat. So zeichnen sich beispielhaft in einer Studie von Dackermann und Kolleginnen bzw. Kollegen (2016) lernförderliche Effekte auf den Aufbau des Stellenwertverständnisses ab, indem der Inhalt durch strukturell stimmige Bewegungen trainiert wurde. Das für die Studie konzipierte Training lässt sich jedoch nach eigener Aussage der Autorinnen und Autoren nicht auf den regulären Unterricht übertragen (ebd., S. 108). Um das bewegte Lernen als Methode für den Mathematikunterricht zu evaluieren und daraus unterrichtspraktische Empfehlungen ableiten zu können, ergibt sich die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Erkundung in einem unterrichtsnahen Setting aus fachdidaktischer Perspektive, um mit dem Inhalt strukturell übereinstimmende Bewegungen zu gestalten.

Vor dem Hintergrund der skizzierten Problemlage besteht das erste Hauptziel des in diesem Beitrag umrissenen Forschungsvorhabens darin, durch theoretisch-analytische Untersuchungen **ein begründetes Begriffsverständnis zu bewegtem Lernen im Kontext von Mathematik** herauszuarbeiten, wobei eine ganzheitlich-interdisziplinäre Perspektive leitend ist, die durch die aktuelle Forschungslage verstärkt auf Erkenntnisse und Ansätze der Sportwissenschaft, Kognitionspsychologie und Hirnforschung zurückgreift. Zentral ist dabei die Frage, wie sich diese Erkenntnisse, Ansätze und Positionen dieser Disziplinen mit bestehenden Konzepten der Mathematikdidaktik zur Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen verbinden lassen oder welche Möglichkeiten für eine Erweiterung bestehen. Ausgehend von dem erarbeiteten Begriffsverständnis liegt das zweite Ziel in der **Erkundung des Potenzials des bewegten Lernens aus erkenntnistheoretischer Perspektive**. Dazu stellt sich die Frage, wie sich individuelle Bearbeitungsprozesse von

Kindern in mathematischen Lehr-Lern-Prozessen durch bewegtes Lernen gestalten und inwieweit sich Unterschiede im Umgang aufgrund von individuellen Vorkenntnissen und Interessen herausstellen lassen. Ein weiteres Ziel besteht darin, Konsequenzen für die Gestaltung des Mathematikunterrichts und die individuelle Förderung durch bewegtes Lernen aus den theoretisch-analytischen und empirischen Impressionen abzuleiten.

### Abgrenzung und empirisches Vorgehen

Die Hinweise zu den lernförderlichen Effekten auf das Stellenwertverständnis aus der Studie von Dackermann und anderen (2016) werden als Grundlage für die thematische Abgrenzung des Forschungsvorhabens herangezogen. Mit dem konkreten Ziel, das Stellenwertverständnis durch bewegtes Lernen zu fördern, besteht ein erster Schritt in der Entwicklung und Erprobung entsprechender bewegter Lernumgebungen, die übliche didaktische Erarbeitungsstufen berücksichtigen und wofür mit dem „Zahlenteppich“ (Abb.) ein spezielles Anschauungsmittel konstruiert wurde. Zunächst geht es beispielsweise darum, sich durch Bewegungen auf dem Zahlenteppich orientieren zu können und darüber hinaus Rechnungen und mathematische Entdeckungen durch Wege auf dem Zahlenteppich darzustellen.

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Abb.: Der Zahlenteppich als Anschauungsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses durch bewegtes Lernen

Mit der Forderung nach einem unterrichtsnahen Setting besteht ein zweiter Schritt in der Entwicklung eines Lehr-Lern-Labor-Konzepts (LLL) zum bewegten Lernen im Kontext von Mathematik. Das entwickelte LLL „Mathletics“ bestimmt zugleich die Rahmenbedingungen für die Erhebungen umfassend angelegter Fallstudien. Ein Schwerpunkt bei der Datenerfassung wird dabei auf die Videodokumentation gelegt, sodass sich eine Möglichkeit zur vertikalen sowie horizontalen Auswertung ergibt.

## **Erste Eindrücke aus einer Fallstudie**

Mike zeigte nach Einschätzung seiner Mathematiklehrkraft Probleme, ein tragfähiges Stellenwertverständnis zu entwickeln, sodass er die zweite Klasse wiederholte. Rechnungen löste er vorwiegend zählend und zeigt keine Einsicht in das Bündelungs- oder das Stellenwertprinzip. Mit den Interventionen gewann Mike nach kurzer Zeit ein Verständnis strukturierten Aufbau des Zahlenteppichs und entwickelte ein mentales Modell, sodass er Zahlen und deren Nachbarn auf dem leeren Zahlenteppich bestimmen konnte. Die Schritte von der Null zu einer Zahl (ein Zehnerschritte nach vorne und vier Einerschritte nach rechts als Weg von der Null zur Zahl 14) unterstützten Mike, Zahlen zu bestimmen und einen Einblick in die Stellenwerte einer Zahl zu gewinnen. „Ein Schritt nach vorne ist die Eins (zeigt auf die Zehnerstelle) und die Vier (zeigt auf die Einerstelle) sind nach rechts.“

## **Ausblick**

Die Erhebungen und Auswertungen der Fallstudien werden in den folgenden Semestern weitergeführt. Im Weiteren soll der Versuch unternommen werden, die Fallstudien zu typisieren, um verschiedene Bearbeitungstypen herauszustellen oder in Bezug auf die praktischen Konsequenzen Gruppen von Kindern bestimmen zu können, für die das bewegte Lernen eine bzw. keine lernförderliche Wirkung darstellt. So sich die bisherigen positiven Eindrücke zur Wirksamkeit eines Mathematiklernens durch Bewegung erhärten, sollten dem hier skizzierten Vorhaben vergleichbare Erkundungen in anderen fundamentalen mathematischen Ideen folgen.

## **Literatur**

- Benölken, R., Berlinger, N. & Veber, M. (2018). Das Projekt „Inklusiver Mathematikunterricht“ – konzeptuelle Ansätze für Unterricht und Lehrerbildung. *MNU-Journal*, 5, 340-345.
- Dackermann, T., Fischer, U., Cress, U., Nuerk, H.-C. & Moeller, K. (2016). Bewegtes Lernen numerischer Kompetenzen. *Psychologische Rundschau*, 67(2), 102-109.
- Laging, R., Ahmet, D., Riegel, K. & Stobbe, C. (2010). *Mit Bewegung Ganztagschule gestalten*. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Rottmann, T. & Peter-Koop, A. (2015). Gemeinsames Lernen am gemeinsamen Gegenstand als Ziel inklusiven Mathematikunterrichts. In A. Peter-Koop, T. Rottmann & M. M. Lüken (Hrsg.), *Inklusiver Mathematikunterricht in der Grundschule* (S. 5-9). Offenburg: Mildenerger.
- Vohns, A. (2005). Fundamentale Ideen und Grundvorstellungen: Versuch einer konstruktiven Zusammenführung am Beispiel der Addition von Brüchen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 26(1), 52-79.