

SCHMIDT, Laura; KRAWITZ, Janina & SCHNEPEL, Susanne
Köln, Köln, Münster

Realitätsbezüge im Mathematikunterricht von Lernenden mit sonderpädagogischem Förderbedarf: Ein Literaturreview

Dieses Literaturreview analysiert aktuelle Forschung (2020-2024) zu Realitätsbezügen im sonderpädagogischen Mathematikunterricht und fokussiert dabei Lernende mit kognitiven Beeinträchtigungen. Die Analyse von 44 empirischen Studien zeigt Schwerpunkte auf experimentellen Einzelfallstudien und der Verwendung von Realitätsbezügen in Form von eingekleideten Textaufgaben. Forschung bezüglich authentischer Aufgaben ist erforderlich, um Lernende mit sonderpädagogischem Förderbedarf bei der Entwicklung alltagsrelevanter mathematischer Fähigkeiten zu unterstützen.

Einleitung

Ein zentrales Ziel mathematischer Bildung ist, Lernende zur Anwendung von Mathematik in der realen Welt zu befähigen. Die Integration von Realitätsbezügen in den Mathematikunterricht kann dabei z. B. in Form von realitätsbezogenen Textaufgaben erfolgen (Verschaffel et al., 2000). Für Lernende mit sonderpädagogischem Förderbedarf sind Realitätsbezüge im Mathematikunterricht wichtig, um den mathematischen Inhalt auf die reale Welt übertragen und im alltäglichen Leben anwenden zu können (Browder et al., 2017). Dieses Literaturreview bezieht sich speziell auf Lernende mit kognitiven Beeinträchtigungen. Das Ziel besteht darin, zu analysieren, welche Arten sonderpädagogischer Förderbedarfe und welche Realitätsbezüge in der aktuellen Forschung thematisiert werden, um bestehende Forschungslücken aufzuzeigen.

Realitätsbezogener Mathematikunterricht in der Sonderpädagogik

Lernende mit kognitiven Beeinträchtigungen sind sowohl in ihrer intellektuellen Funktionsfähigkeit als auch in ihrem adaptiven Verhalten beeinflusst. Störungen in neurologischen Entwicklungsprozessen können dazu führen, dass betroffene Lernende Schwierigkeiten in bestimmten intellektuellen Funktionen wie z.B. dem Schlussfolgern, ihrem Arbeitsgedächtnis, der Geschwindigkeit von Informationsverarbeitungsprozessen oder der verbalen Verständigung haben (Schalock et al., 2021). Schwierigkeiten können dabei außerdem in spezifischen Bereichen des Lernens (Lesen, Schreiben, Mathematik) auftreten und sind häufig mit anderen oder komorbid auftretenden Beeinträchtigungen verbunden (z.B. im Bereich der Sprache oder ADHS).

Realitätsbezüge werden im Mathematikunterricht typischerweise durch den Einsatz von Aufgaben hergestellt, die ihren Ursprung in der Realität haben.

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

Sie können dabei entweder als eigenständiger Inhalt, aber auch als Werkzeug für das Lernen mathematischer Inhalte oder Verfahren dienen (Julie, 2019). Zur Lösung dieser Aufgaben sind Übersetzungsprozesse von der realen Welt in die Mathematik und umgekehrt notwendig (Niss & Blum, 2020). Aufgaben können dabei aus authentischen Problemen der realen Welt hervorgehen, die mit mathematischen Mitteln gelöst werden, oder aus dem Bereich der Mathematik stammen, wobei der Realitätsbezug zur Einkleidung eines mathematischen Problems dient (Niss & Blum, 2020). Dementsprechend lassen sich zwei Arten realitätsbezogener Aufgaben unterscheiden: realistische Textaufgaben und eingekleidete Textaufgaben (Verschaffel et al., 2000).

Forschungsfragen

FF1: Welche Merkmale zeigt die aktuelle Forschung zu Realitätsbezügen im Mathematikunterricht für Lernende mit sonderpädagogischem Förderbedarf (geografische Verteilung, Stichprobengrößen und Forschungsmethoden)?

FF2: Welche sonderpädagogischen Förderbedarfe werden in der aktuellen Forschung in diesem Forschungsfeld adressiert?

FF3: Welche unterschiedlichen Typen von Realitätsbezügen werden in diesem Forschungsfeld behandelt?

Methode

Das vorliegende systematische Review folgt den PRISMA-Richtlinien (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Am 17. September 2024 wurde dazu eine Suche in den Datenbanken Web of Science Core Collection, Scopus und ERIC durchgeführt. Die dazu verwendeten search strings setzen sich aus den folgenden Begriffen zusammen: „math*“, „model*“, „application*“, „word problem*“, „real*“, „special education*“, „special need*“, „intellectual disabilit*“, „learning disabilit*“, „developmental disabilit*“ und „cognitive disabilit*“. Die Suche wurde auf die Titel, die Abstracts und die Keywords beschränkt und bezog sich ausschließlich auf Artikel mit Peer-Review, die auf Englisch verfasst wurden. Im Rahmen dieser Suche konnten in Summe 707 Artikel identifiziert werden, aus denen 210 Duplikate entfernt wurden. Im Anschluss wurden alle Titel, Abstracts und Keywords im Hinblick auf zuvor entwickelte Ein- und Ausschlusskriterien gescreent und die Artikel auf ihre Verfügbarkeit geprüft. Dies resultierte in 44 Artikel, die im Anschluss bezüglich der drei Forschungsfragen analysiert wurden. Die Kodierung umfasste dabei die geografische Verteilung, die Anzahl der Teilnehmenden, sowie die Forschungsdesigns. Außerdem wurden die sonderpädagogischen Förderbedarfe, der Nutzen der Realitätsbezüge

(Inhalt oder Werkzeug) und die Aufgabentypen (eingekleidet oder realistisch) mit zufriedenstellender Übereinstimmung kodiert (88.9%).

Ergebnisse und Diskussion

Im Hinblick auf FF1 und die allgemeinen Merkmale der 44 Studien zeigte sich, dass die Teilnehmenden überwiegend aus Schulen in den USA (30 Studien, 68 %), gefolgt von Spanien (4 Studien, 9 %) stammten. Die Mehrheit der Studien betrachtete kleine Stichprobengrößen: 21 Studien (48 %) umfassten zwischen ein und drei Teilnehmende und 9 Studien (20 %) vier bis zehn Teilnehmende. Dabei verwendeten 38 Studien (86 %) experimentelle Designs, von denen 27 (61 %) Einzelfalldesigns nutzten. Die übrigen Studien verwendeten deskriptive Forschungsansätze (6 Studien, 14 %).

Analysen in Bezug auf FF2 zeigten, dass mehr als die Hälfte der Studien (24 Studien, 54 %) Lernende mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Bereich *Entwicklung und Kognition* betrachteten (z.B. „Autismus-Spektrum-Störungen“, „intellektuelle Beeinträchtigungen“ oder „Down-Syndrom“). Weiterhin fokussierten 26 Studien (59 %) Lernende mit *Lernbeeinträchtigungen* (z.B. „Lernstörungen“ „mathematische Schwierigkeiten“ oder spezifische mathematische Beeinträchtigungen wie „Dyskalkulie“). Die verbleibenden 16 Studien (37%) bezogen sich auf Lernende mit *anderen oder komorbiden Beeinträchtigungen* (z.B. Sprachstörungen, „Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung“ (ADHS) und „andere gesundheitliche Beeinträchtigungen“).

Bezüglich FF3 und der Realitätsbezüge in den ausgewählten Studien, behandelte die Mehrheit der Studien (35 Studien, 80 %) diese als Werkzeug, um mathematische Konzepte oder Verfahren zu vermitteln, während nur wenige Studien (5 Studien, 11 %) diese als eigenständigen Inhalt heranzogen. In den verbleibenden 4 Studien (9 %) wurden die Realitätsbezüge weder als Inhalt noch als Werkzeug genutzt, da nur bestimmte Aspekte des Prozesses zur Lösung realitätsbezogener Aufgaben beschrieben oder beobachtet wurden. Des Weiteren konzentrierten sich die meisten Studien auf eingekleidete Textaufgaben (39 Studien, 89 %). In wenigen Studien (5 Studien, 11 %) bezogen sich die Autor*innen auf realistische Textaufgaben, die als „in Lebenskompetenzen verankert“, „auf die Realität bezogen“ oder „Szenarien aus der realen Welt“ beschrieben wurden. Eine Analyse der in diesen Studien verwendeten Aufgaben zeigt, dass vier der fünf Artikel dennoch Aufgaben nutzten, die von ihren Eigenschaften nicht über eingekleidete Textaufgaben hinausgingen. Nur eine Studie (2 %; Listiawati et al., 2023) verwendete realistische Textaufgaben, die sich bezüglich ihrer Offenheit und Authentizität von den eingekleideten Textaufgaben unterschieden. Diese Studie untersuchte den

Einsatz entsprechender Aufgaben im Mathematikunterricht für Lernende mit Lernbeeinträchtigungen („Langsame Lernende“).

Die Ergebnisse der durchgeführten Literaturreview verdeutlichen Schwerpunkte der Forschung zu Realitätsbezügen im Mathematikunterricht, darunter die vorwiegende Durchführung in den USA und die starke Tendenz zu experimentellen Einzelfallstudien mit kleinen Stichprobengrößen. Die Analyse der in den Studien behandelten sonderpädagogischen Förderbedarfe zeigt, dass die Forschung zu Realitätsbezügen eine Vielzahl unterschiedlicher Förderbedarfe berücksichtigt hat, darunter Beeinträchtigungen aus dem Bereich Entwicklung und Kognition, Lernstörungen aber auch andere oder zusätzliche Beeinträchtigungen. Auffällig war die uneinheitliche Terminologie in der Beschreibung der Beeinträchtigungen sowie das Fehlen der Darstellung der mathematischen Voraussetzungen. Eine stärkere Systematisierung der Begriffe könnte wesentlich zur Wissensakkumulation und zum Austausch in diesem Forschungsfeld beitragen. Die Analyse der realitätsbezogenen Aufgaben zeigte außerdem einen starken Fokus auf eingekleidete Textaufgaben. Obwohl es für Lernende mit sonderpädagogischem Förderbedarf sehr wichtig ist, Lebenskompetenzen in ihrem schulischen Alltag zu erlernen, handelte es sich bei den verwendeten Aufgaben selten um realitätsnahe Probleme.

Literatur

- Browder, D. M., Spooner, F., Lo, Y., Saunders, A. F., Root, J. R., Ley Davis, L., & Brosh, C. R. (2017). Teaching Students with Moderate Intellectual Disability to Solve Word Problems. *The Journal of Special Education*, 51(4), 222–235.
- Julie, C. (2019). Practicing teachers and the development of mathematical modelling competencies through mathematical modelling as content. In C. Julie, L. Holtman, & C. R. Smith (Hrsg.), *Caught in the Act: Reflections on Continuing Professional Development of Mathematics Teachers in a Collaborative Partnership* (S. 87-109). African Sun Media.
- Listiawati, N., Sabon, S. S., Siswantari, Subijanto, Wibowo, S., Zulkardi, & Riyanto, B. (2023). Analysis of implementing Realistic Mathematics Education principles to enhance mathematics competence of slow learner students. *Journal on Mathematics Education*, 14(4), 683–700.
- Niss, M., & Blum, W. (2020). *The learning and teaching of mathematical modelling*. Routledge.
- Schalock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2021). An Overview of Intellectual Disability: Definition, Diagnosis, Classification, and Systems of Supports (12. Ausg.). *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 126(6), 439–442.
- Verschaffel, L., Greer, B., & de Corte, E. (2000). *Making Sense of Word Problems*. Swets & Zeitlinger.