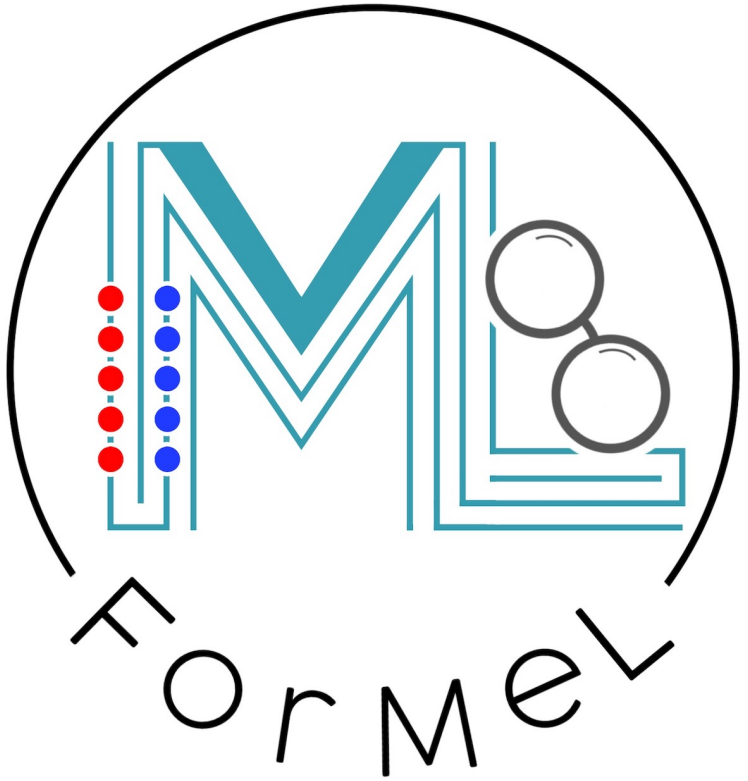
technische universität dortmund

WWU MÜNSTER



FOERDERBEZOGENE DIAGNOSTIK IN MATHEMATIK INKLUSIVE LESEN

Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts

reha wiss Fakultät Rehabilitationswissenschaften

Anke Hußmann, Stephan Hußmann, Lina Kortüm, Anna Meininghaus, Maike Mentrop, Marcus Nührenbörger

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Gliederung

Rahmenbedingungen des Projekts

Ziele des Projekts

Herleitung des Forschungsbedarfs

Forschungsfragen

Beschreibung des Projektverlaufs

Rahmenbedingungen des Projekts

Verbundprojekt

tu WWU MÜNSTER

Start des Projekts:

September 2021

Voraussichtliche Laufzeit:

August 2024

Zusammenarbeit:

Mathematikdidaktik &
Rehabilitationswissenschaft

Projektleitung:

Prof. Dr. Stephan Hußmann

Team:

Dr. Anke Hußmann

Prof. Dr. Marcus Nührenbörger

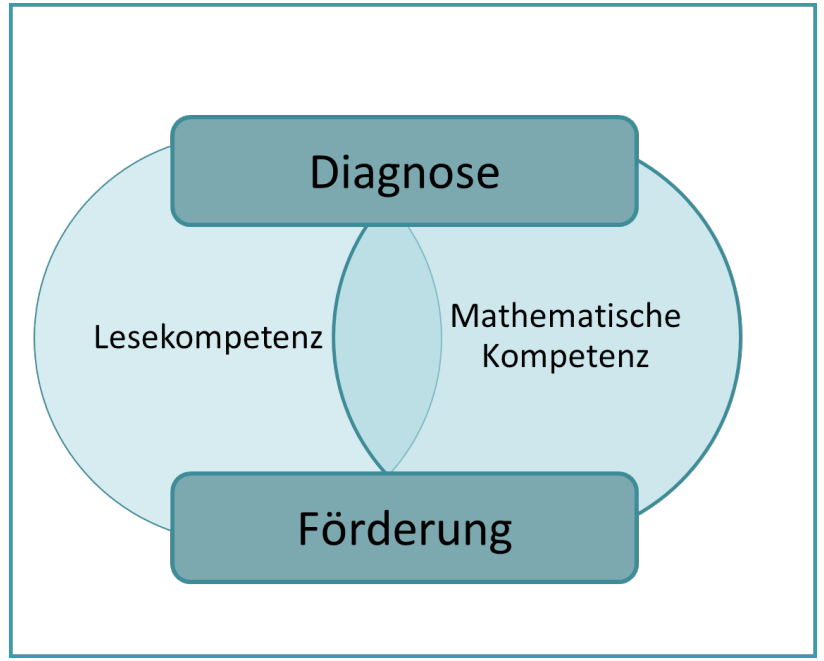
Lina Kortüm

Anna Meininghaus

Maike Mentrop

Ziele des Projekts

- Analyse und Weiterentwicklung förderrelevanter diagnostischer Verfahren und Elemente innerhalb unterschiedlicher Bildungsetappen und deren Übergang
- Entwicklung eines hochvaliden förderbezogenen Diagnostikinstruments, welches Lese- und Mathematikkompetenz sowie deren Verknüpfung in der inklusiven Schule erfasst
- Entwicklung eines Konzepts mit Handreichungen, konkreten Ankerbeispielen und gezielten Förderempfehlungen



Herleitung des Forschungsbedarfs

Internationaler Forschungsstand

- Ergebnisse von PIRLS 2016 und TIMSS 2019: signifikanter Anteil der Kinder in Deutschland zeigt sowohl unterdurchschnittliche mathematische Kompetenzen als auch ein unzureichendes Niveau in hierarchisch höheren Leseprozessen (Hußmann et al., 2017)
- Forschungsergebnisse bestätigen den Zusammenhang zwischen sprachlichen und mathematischen Fähigkeiten - auch bei Schüler*innen mit Lernschwierigkeiten und Entwicklungsstörungen (Mann Koepke & Miller, 2013; Martin & Mullis, 2013)
- Die sprachlichen Kompetenzen von Schüler*innen sind wesentlich für die Entwicklung des mathematischen Verständnisses und gelten als Prädiktor für den Lernzuwachs (Prediger et al., 2019)

Herleitung des Forschungsbedarfs

Theoretische Erkenntnisse

- Das Leseverständnis wird in allen Fächern, auch in der Mathematik, als Schlüsselqualifikation angesehen (Borasi & Siegel, 2000; Grimm, 2008)
- Leseförderung ist eine notwendige Komponente, die in allen Fächern vermittelt werden muss (Borasi & Siegel, 2000; Grimm, 2008)
- Textaufgaben kombinieren sowohl Lese- als auch mathematische Fähigkeiten und stellen für viele Schüler*innen eine Schwierigkeit dar (Verschaffel et al., 2000)

➢ Problem: Es ist unklar, wie sich die Lesekompetenz auf die Entwicklung mathematischer Kompetenzen auswirkt und welche Bedeutung hierachiehöhere und -niedrige Leseprozesse in diesem Zusammenhang haben

Herleitung des Forschungsbedarfs

Forschungsdesiderat

- Unklarheit über grundlegende fachspezifische Lernprozesse sowie deren Gestaltung im Übergang bei Schüler*innen mit Lernschwierigkeiten für einen nachhaltigen und anschlussfähigen Ausbau fachlicher Teilhabe
- Reaktion auf das Problem vieler bereits bestehender Diagnose- und Förderinstrumente → Sie konzentrieren sich ausschließlich auf fachspezifische Kompetenzen und sind weder sprachlich angemessen noch sprachlich sensibel

Forschungsfragen

Entwicklungs- und Theorieebene:
F1. a) Wie beeinflussen sich sprachliche und mathematische Kompetenzen im mathematischen Lernprozess und
F1. b) wie sieht ein förderbezogenes Diagnostikkonzept und Design (FORMEL-Konzept) aus, durch das sowohl mathematische Kompetenzen und Lesekompetenzen als auch mögliche Zusammenhänge bei Lernenden mit Schwierigkeiten im Fach Mathematik synchron identifiziert und adaptive Fördermaßnahmen bereitgestellt werden können?

Auf Ebene der Lernprozesse der Schüler*innen:
F2. Wie verlaufen die Lernprozesse der Schüler*innen und welche Verstehensschwierigkeiten und Potentiale werden sichtbar?
F3. Welche Lern- bzw. Kompetenzentwicklungen lassen sich beobachten?

Auf die Lehrer*innen bezogen:
F4. Wie nutzen Lehrkräfte der Grundschule und Sekundarstufe das FORMEL-Konzept in ihrem Mathematikunterricht, um Leseförderung zu integrieren?

Beschreibung des Projektverlaufs

Designorientierte Entwicklungsforschung: 3 Phasen

Entwicklung
F1a, F1b

Forschung
F2, F3

Dissemination
F4

Beschreibung des Projektverlaufs

Entwicklung

- Identifizierung, Spezifizierung und Strukturierung der fachspezifischen Kompetenzen
- (Weiter-)Entwicklung von Textaufgaben: Berücksichtigung von…
  - (fach-)sprachlichen schwierigkeitsgenerierenden Besonderheiten von Texten (Stahns et al., 2018)
  - mathematisch schwierigkeitsgenerierenden Merkmalen (Reusser, 1997; Franke & Ruwisch, 2010, Daroczy, 2015)
  - grafischen und symbolischen Darstellungen (Nührenbörger & Söbbeke, 2016)

Beschreibung des Projektverlaufs

Forschung

- Erhebung von Schüler*innenkompetenzen mithilfe von…
  - zyklisch aufeinander aufbauenden Designexperimenten
  - leitfadengestützten diagnostischen Interviews
  - Eye-Tracking-Daten

➢ Ergebnisse der Erhebungen sollen Rückschluss auf das Diagnose- und Förderinstrument geben

Beschreibung des Projektverlaufs

Dissemination

- Fortbildung von Lehrkräfte mithilfe von Workshops zum Einsatz des Diagnostik- und Förderinstruments
- schulformspezifische Umsetzung des ForMeL-Konzepts
- differenzierte Analyse der Auswirkung auf die Lehr- und Lernprozesse

Diagnostikverständnis

- Merkmale der Status-, Prozess- und Förderdiagnostik
- Gegenstände der Diagnose:
  - Mathematikspezifische Aspekte: prozessbezogene Kompetenz Modellieren & Operationsverständnis
  - Deutschspezifische Aspekte: Teilkompetenzen des Lesens
  - Überfachliche Aspekte: Arbeitsweisen & Strategien
- Kriterien für Diagnoseaufgaben (Hußmann et al. 2007)
  - Konzentration auf bestimmte Kompetenzbereiche
  - Bearbeitung auf verschiedenen Niveaus
  - Aufforderung zur Produktion

Aktueller Stand des Projekts – Aufgabenentwicklung

Herausstellung schwierigkeitsgenerierender Merkmale für Textaufgaben

Sprachliche Merkmale

Wortebene
- Fachwörter
- Partikelverben
- Präfixverben
- Nominalisierungen
- Komposita
- Schlüsselwörter

Satzebene
- Präpositionen
- Kohäsionsmittel
- Nebensätze
- Passiv
- Genitiv

Mathematische Merkmale
- Serialität
- Komplexitätsgrad
- zusätzliche Informationen
- Größe der Zahlen
- Rechenaufwand

Aktueller Stand des Projekts – Aufgabenentwicklung

Aufgabenvariation: Schwierigkeitsgrad **einfach** (mathematisch) – **einfach** (sprachlich)

Tills Einkauf
Viele Kinder kommen zu einer Feier. Till kauft Brezeln. 8 Brezeln sind in einer Packung. Till kauft 9 Packungen.

Mathematisch einfach

Serialität: lösungskonform
Komplexitätsgrad: einschrittig
Zusätzliche Informationen: verzichtet (nur relevant)
Zahlengröße: natürliche Zahlen
Rechenaufwand: gering

Sprachlich einfach

Wortebene	Satz- /Textebene
Schwierigkeitsgenerierende Merkmale vermieden	**Schwierigkeitsgenerierende Merkmale vermieden**

Aktueller Stand des Projekts – Aufgabenentwicklung

Aufgabenvariation: Schwierigkeitsgrad **schwer** (mathematisch) – **schwer** (sprachlich)

Tills Einkauf
Es kommen 70 Kinder zu einer Schulfeier und hierfür kauft Till Laugenbrezeln ein. Eine Packung, die 8 Stück beinhaltet, kostet 2 Euro. Er bringt insgesamt 9 Packungen mit.

Mathematisch schwierig

Serialität: lösungsdekonform
Komplexitätsgrad: mehrschrittig
Zusätzliche, nicht relevante Informationen: vorhanden
Zahlengröße: natürliche Zahlen
Rechenaufwand: gering

Sprachlich schwierig

Wortebene	Satz- /Textebene
Schwierigkeitsgenerierende Merkmale eingebaut	**Schwierigkeitsgenerierende Merkmale eingebaut**

Aktueller Stand des Projekts - Kompetenzerhebung

Erste diagnostische Erhebung zur Aufgabentestung

ELFE II Test

Leseverständnis

Kontextfreier Teil

Operationsverständnis
Multiplikation & Division

Kontextgebundener Teil

Kombination:
Leseverständnis &
Modellierungskompetenzen

Aktueller Stand des Projekts – Kompetenzerhebung

Kontext-gebundener Teil

Unteraufgaben zur Kompetenzerhebung: **Leseverständnis**

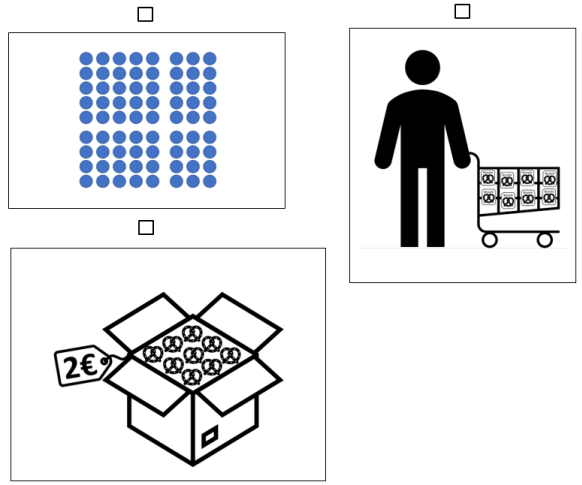
Aufgabe 1: Welche Wörter verstehst du nicht? Markiere.

Aufgabe 2: Gib den Text in deinen eigenen Worten wieder.

Aufgabe 3: Stimmt der Satz? Kreuze an.

Satz	Stimmt.	Stimmt nicht.
Die Kinder kaufen Laugenbrezeln.		
Till kauft 70 Laugenbrezeln.		
Auf der Schulfeier gibt es Brezeln.		
Till kauft 9 Packungen Brezel für die Feier.		

Aufgabe 4: Passt das Bild zum Text? Kreuze an.



Aktueller Stand des Projekts – Kompetenzerhebung

Kontext-gebundener Teil

Unteraufgaben zur Kompetenzerhebung: **Modellierungskompetenzen**

Aufgabe 5:
a) Schreibe eine passende Frage zum Text.

Frage:

b) Unterstreiche im Text. Was brauchst du für deine Rechnung?

c) Berechne das Ergebnis. Schreibe eine Antwort.

Rechnung:

Antwort:

Aufgabe 6: Hat Merve recht? Rechne und begründe.

Jedes Kind bekommt eine Brezel.

Rechnung:

☐ Merve hat recht, weil …

☐ Merve hat nicht recht, weil …

Aktueller Stand des Projekts – Kompetenzerhebung

Beispielhafte Schüler*innen-Lösungen:

Aufgabe 5:
a) Schreibe eine passende Frage zum Text.

Mira:
„Wie viele Brezeln sind in einer Packung?“

inhaltliche Frage

Max:
„Wie viel Brezeln kauft Till insgesamt? Und wie viel kosten die Brezeln?“

mathematische Frage

FOERDERBEZOGENE DIAGNOSTIK IN MATHEMATIK INKLUSIVE LESEN

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Gibt es noch Fragen?

Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts

reha wiss Fakultät Rehabilitationswissenschaften

Anke Hußmann, Stephan Hußmann, Lina Kortüm, Anna Meininghaus, Maike Mentrop, Marcus Nührenbörger

GEFÖRDERT VOM Bundesministerium für Bildung und Forschung

Quellen

Bäuerlein, K. (2014). Leseverständnisdiagnostik in der Sekundarstufe. Theoretische Grundlagen sowie Konstruktion und empirische Erprobung der Lesetests LESEN 6-7 und LESEN 8-9. Würzburg: University Press.

Borasi, R., & Siegel, M. G. (2000). *Reading Counts*. New York: Teachers College Press.

Breitenbach, E. (2019). Diagnostik: Eine Einführung. Berlin: Springer Verlag.

Daroczy, G., Wolska, M., Meurers, W. D. & Nuerk, H.-C. (2015). Word problems: a review of linguistic and numerical factors contributing to their difficulty. Frontiers in *Psychology*, 6(348), 1-13.

Franke, M. & Ruwisch, S. (2010). Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule. Heidelberg: Springer Spektrum.

Grimm, K.J. (2008). Longitudinal associations between reading and mathematics achievement. *Developmental Neuropsychology, 33*(3), 410-426.

Hußmann, S., Leuders, T. & Prediger, S. (2007). Schülerlösungen verstehen – Diagnose im Alltag. *PM, 15*(49), 1-8.

Hußmann, A., Wendt, H., Bos, W., Bremerich-Vos, A., Kasper, D., Lankes, E.-M., McElvany, N., Stubbe, T. C., & Valtin, R. (Eds.). (2017). *IGLU 2016.* Münster: Waxmann.

Lenhard, W. (2019). Leseverständnis und Lesekompetenz. Stuttgart: Kohlhammer.

Mann Koepke, K. & Miller, B. (2013). At the intersection of math and reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities* (46), 483-489.

Martin, M.O., & Mullis, I.V.S. (Eds.). (2013). *Relationships Among Reading, Mathematics, and Science Achievement at the Fourth Grade*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS.

Reusser, K. (1997). Erwerb mathematische Kompetenzen: Literaturüberblick. In F. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), Entwicklung im Grundschulalter (S. 141-155). Weinheim: Beltz/Psychologie Verlags Union.

Söbbeke, E., & Nührenbörger, M. (2016). Anschauliche Sprachförderung in der Grundschule. Sprache und Mathematiklernen. *Mathematik differenziert*, (2), 10-15.

Stahns, R., Hußmann, A. & Kasper, D. (2018). Bildungssprachliche Anforderungen, Lesbarkeit und Textverständlichkeit von Sachtexten für die Grundschule (8-53). In N. McElvany, F. Schwabe, H.-G. Holtappels & W. Bos (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung 2018*. Weinheim: Beltz.

Verschaffel, L., Greer, B, & de Corte, E. (2000): Making sense of word problems. Lisse: Swets.