

GROß, Sebastian & PREDIGER, Susanne  
Dortmund/Berlin

## **Fehlerreparatur oder Verständnisaufbau? Ein Experten-Novizen-Vergleich zu diagnosegeleiteten Förderpraktiken**

### **Ziel der Studie: Untersuchung diagnosegeleiteter Förderpraktiken**

Während Diagnosepraktiken von Lehrkräften inzwischen sehr gut untersucht sind (Stahnke et al., 2016), existiert nach wie vor eine Forschungslücke zu diagnosegeleiteten Förderpraktiken und deren systematischer Charakterisierung (Moser Opitz 2022). Praktiken definieren wir dabei als "wiederkehrende Handlungsmuster zur Bewältigung didaktischer Anforderungssituationen. Sie sind charakterisierbar durch die dazu genutzten didaktischen Werkzeuge (z.B. Förderaufgaben) sowie die zugrunde liegenden [...] Kategorien" (Prediger & Buró, 2021, S.191). Kategorien sind dabei konzeptuelle, nicht propositionale Wissens Elemente, die das Denken und Handeln der Lehrkräfte filtern und leiten, z.B. Diagnose- oder Zielkategorien. Während die Förderpraktiken vieler Lehrkräfte schlicht die Aufgabenbewältigung sicherstellen, ohne echte Lerngelegenheiten zu bieten (Prediger et al., 2023), soll produktives diagnosegeleitetes Fördern auf typische Schwierigkeiten reagieren und zum Verständnisaufbau beitragen unter Rückgriff auf geeignete Zielkategorien (Moser Opitz, 2022). Wir untersuchen, wie sich diese Praktiken bzgl. des Umgangs mit Zielkategorien unterscheiden.

Die Untersuchung erfolgt im Rahmen des DZLM-Projekts Mathe sicher können (MSK), das Lehrkräfte beim Diagnostizieren und Fördern arithmetischer Verstehensgrundlagen unterstützt. Dazu sollen die Unterstützungsbedarfe durch Experten-Novizen-Vergleiche genauer identifiziert werden (Groß et al., eingereicht), mit folgender Forschungsfrage:

*Wie unterscheiden sich die Praktiken von Experten und Novizen bei der Förderung des Multiplikationsverständnisses von lernschwachen Lernenden?*

### **Hintergrund: Zielkategorien für Multiplikationsverständnis**

Multiplikationsverständnis sollten Lehrkräfte ausdifferenzieren können in verschiedene Grundvorstellungen und ihre Komponenten. Für die vorliegende Untersuchung zentral ist die Grundvorstellung vom Multiplizieren als Zählen in Bündeln (Siemon, 2019). Um dieses Verständnis aufzubauen, sind drei Ziel-Unterkategorien relevant: Lernende müssen mehrere Objekte in Bündeln zusammenfassen, diese Bündel zählen und das Zählen in Bündeln mit Multiplikation verknüpfen. Durch vorstrukturierte Bilder (z.B. Würfelbilder) kann das Zählen der Bündel bei Lernenden unterstützt werden und daran anschließend das Strukturieren von Situationen und Darstellungen in Bündel gleicher Größe erarbeitet werden (vgl. Selter et al. 2014).

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),  
*Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.*

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.  
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

## Methoden der Datenerhebung und -auswertung

Fünf Lehrkräfte haben an Think-Aloud-Sessions zu ihren Diagnose- und Förderpraktiken teilgenommen, drei *Novizinnen und Novizen* (mit geringer Unterrichtserfahrung und noch wenig Vertrautheit mit MSK) und zwei *Expertinnen und Experten* (MSK-Netzwerkleitungen mit über fünfjähriger Unterrichtserfahrung und über dreijähriger MSK-Unterrichtserfahrung).

In den Think-Aloud-Sessions wurden den Lehrkräften Aufgabenbearbeitungen der fiktiven Schülerin Chantal zum Multiplikationsverständnis vorgelegt (Abbildung 1). Sie wurden gebeten, anhand dieser Bearbeitungen zunächst Ressourcen und Fehlvorstellungen zu diagnostizieren, daraus Lernziele für Chantal zu setzen und dazu mit dem Mathe sicher können-Baustein N4 (Selter et al, 2014) die Förderung zu planen.

2a) Welche Bilder passen zu der Aufgabe  $3 \cdot 4 = 12$ ? Wähle alle aus



Abbildung 1: Diagnoseaufgabe und -bearbeitung der fiktiven Schülerin Chantal

Abbildung 1 zeigt die Aufgabenbearbeitung von Chantal, aus der sich zu ihrem Multiplikationsverständnis diagnostizieren lässt, dass sie kein vollständiges Verständnis des ||Multiplizieren als Zählen in Bündeln|| hat (Diagnose- und Zielkategorien werden durch ||...|| markiert, vgl. Prediger & Buró, 2021). Zwar kann Chantal im vorstrukturiertem Würfelbild D ||in Bündeln zählen|| und ||Multiplizieren als Zählen in Bündeln übersetzen||, doch kann sie nicht ||Bündelstruktur in das Rechteckfeld hineinsehen||, sondern ||übersetzt oberflächlich durch Wiederfinden der Zahlen 3 und 4||, für Bild A und B.

Bzgl. dieser Diagnose- und Zielkategorien wurden die Äußerungen von zwei Lehrkräften deduktiv codiert und verglichen.

## Ergebnisse

Beide Lehrkräfte diagnostizierten im nicht abgedruckten Teil des Transkripts, dass die Übersetzung des Bilds B falsch ist und Chantal die Zielkategorie ||in Bündeln zusammenfassen|| hier nicht gelingt.

Der Novize Chris beginnt daher seine Förderplanung in Turn T14 direkt mit der Fehlerreparatur mit Fokus auf dem ||Zusammenfassen in Bündeln|| und dem ||oberflächlichem Übersetzen durch Wiederfinden der Zahlen 3 und 4|| durch Chantal. Obwohl er sein Verständnis des ||Zählen in Bündeln|| als Verstehensgrundlage ausdrückt [T18b], greift er erst auf Chantals Ressource des ||Zählen in Bündeln|| aus Bild D zurück, sobald ein Lernstillstand bei Chantal

eintritt.

- I 13 Kannst du mir beschreiben wie du in der Unterrichtssituation vorgehen würdest?
- C 14 [...] also ich würde aber mit der Aufgabe tatsächlich irgendwie reinstarten [2a] [...] [und] fragen: Warum hast du diese drei Bilder ausgewählt [zeigt auf den Bildschirm] und warum passt das eigentlich nicht?  
[...]
- I 17 Machen wir mal folgende Situation: Sie versteht nicht was heißt denn jetzt „geschickt Zählen“? Welchen Impuls würdest du geben um Chantal weiter zu helfen?
- C 18a Ich würde versuchen von dem gezeichneten Punktebild wegzukommen, und [...] Würfel auf den Tischen legen und sagen „So, wir legen Würfel auf den Tisch, ich kann das [Bild 2 in 2a] ja sogar nachbauen“ [...]
- 18b ich hab den Eindruck bei dem Punktefeld war das Zählen in Bündeln komplizierter als bei den Würfeln auf dem Tisch, das hat dann besser geklappt, dass die gesagt haben „Naja ist doch klar hier 2, 4, 6, 8“? [...]

Tabelle 1: Chris' Förderpraktiken für Chantal

Tom (Experte) fördert zunächst das ||Zählen von Bündeln|| [T7,T13a]. Er priorisiert ein tiefes Verständnis des ||Übersetzens des Multiplizierens als Zählen in Bündeln|| anstatt eine direkte Reparatur des vorliegenden Fehlers in 2a. In T13b fokussiert Tom das Verständnis des ||Zusammenfassens in Bündeln|| und verbindet dieses direkt mit Chantals Ressource des ||Zählens in Bündeln|| [s. T7] |. Dadurch wird auch zeitgleich das ||oberflächliche Übersetzen durch Wiederfinden der Zahlen 3 und 4|| thematisiert, indem verschiedene Darstellungen vernetzt werden [T13a,b].

- I 4 Welche Aufgaben hältst du denn für besonders geeignet, um das mit Chantal zu erarbeiten?  
[...]
- T 7 Natürlich sind die Würfelbilder immer sehr handlungsorientiert so als erstes Beispiel. Ich persönlich mag es in meiner Förderung sehr, dass ich wenig sozusagen Aufgaben hieraus löse und wirklich viel auch in der Förderstunde legen lasse [...]  
[...]
- T 13a Ich würde [...] sie auffordern, dass sie Vierergruppen [mit Würfeln] legen soll. [Ich] würde sie immer wieder auffordern das nochmal neu anzuordnen.
- 13b Und wenn ich merke „Okay sie hat verstanden das sind jetzt zum Beispiel 3 Vierergruppen die sie dort immer gelegt hat“. Dann würde ich ihr mal versuchen mit der gleichen Würfelanzahl, soll sie sozusagen dieses Bild [MT 2a] mal nachlegen. [...]

Tabelle 2: Toms Förderpraktiken für Chantal

## Zusammenfassung und Ausblick

Die Analysen zeigen typische Charakteristika, die die diagnosegeleiteten Förderpraktiken von Experten- und Novizen-Lehrkräften auch in anderen Fällen unterscheiden: Chris als Novize priorisiert eine sofortige Fehlerbearbeitung und nutzt vorangegangene Ressourcen nur bei einem wahrgenommenen Lernstillstand von Chantal. Tom zeigt seine Expertise dagegen, indem er das Aufarbeiten vorheriger Verstehenselemente (||Zählen in Bündeln||) priorisiert, um ein tieferes Verständnis von Chantal zu fördern. Daran anschließend nutzt er die erarbeiteten Ressourcen von Chantal, um den beobachteten Fehler mit dem darauffolgenden Verstehenselement (||Zusammenfassen in Bündeln||) konkret zu thematisieren.

Die Charakterisierung von (Förder-)Praktiken durch (fachdidaktische) Kategorien bietet die Möglichkeit der systematischen Klassifizierung und Untersuchung von Praktiken. Die Identifizierung von Unterschieden zwischen Experten und Novizen ermöglicht auch, die Unterstützungsbedarfe für Novizen treffsicher zu verorten.

*Dank.* Der Mathe-sicher-können-Online-Check wird in Kooperation zwischen DZLM am IPN (Sebastian Groß, Lea Voss, Corinna Hankeln, Susanne Prediger) und DIPF (Ulf Kröhne) entwickelt und beforscht, mit finanzieller Förderung der Bildungsministerien in Hessen, Hamburg und Brandenburg.

## Literatur

- Groß, S., Hankeln, C., Kroehne, U., Rösike, K.-A., & Prediger, S. (eingereicht). How do expert and novice teachers monitor and enhance student understanding? Qualitative comparisons informing the design of a digital formative assessment platform. Eingereichtes Manuskript.
- Moser Opitz, E. (2022). Diagnostisches und didaktisches Handeln verbinden: Entwicklung eines Prozessmodells. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 43(1), 205–230. <https://doi.org/10.1007/s13138-022-00201-1>
- Prediger, S. & Buró, S. (2021). Selbstberichtete Praktiken von Lehrkräften im inklusiven Mathematikunterricht: Eine Interviewstudie. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 42(1), 187–217. <https://doi.org/10.1007/s13138-020-00172-1>
- Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M., & Hußmann, S. (2023). *Mathe sicher können - Natürliche Zahlen*. Cornelsen. [mathe-sicher-koennen.dzlm.de/nz#n4](https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/nz#n4)
- Siemon, D. (2019). Knowing and building on what students know: The case of multiplicative thinking. In D. Siemon, T. Barkatsas, & R. Seah (Hrsg.), *Researching and Using Progressions (Trajectories) in Mathematics Education* (S. 6–31). Brill. [https://doi.org/10.1163/9789004396449\\_002](https://doi.org/10.1163/9789004396449_002)
- Stahnke, R., Schueler, S. & Roesken-Winter, B. (2016). Teachers' perception, interpretation, and decision-making: systematic review. *ZDM – Mathematics Education*, 48(1), 1–27. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0775-y>