

Theresa DEUTSCHER, Susanne PREDIGER, Christoph SELTER, Dortmund

## Mathe sicher können – Sicherung mathematischer Basiskompetenzen in der unteren Sekundarstufe I

Die gezielte Förderung leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler wurde insbesondere als Reaktion auf die Ergebnisse internationaler Schulleistungsvergleiche wie PISA oder TIMSS zu einem Schwerpunktfeld schulischer Aktivitäten erklärt (vgl. KMK 2010). Wie aber können entsprechende fachbezogene Konzepte und Maßnahmen aussehen? Eine Antwort gibt das durch die Deutsche Telekom Stiftung initiierte und finanzierte Verbundprojekt ‚Mathe sicher können‘, das an den Hochschulen in Dortmund, Freiburg, Berlin und Münster Unterrichtsstrukturen, -konzepte und -materialien für Lernende mit Schwierigkeiten in Mathematik erarbeitet. In diesem Beitrag wird das Dortmunder Teilprojekt vorgestellt, in dem Diagnose- und Fördermaterialien entwickelt werden.

### 1. Ausgangspunkte

Das Projekt nimmt Lernende in den Blick, denen elementare Verstehensgrundlagen (siehe das Schülerdokument aus dem 5. Schuljahr) und somit die Voraussetzungen für ein stabiles Weiterlernen fehlen (vgl. Prediger et al. 2013).

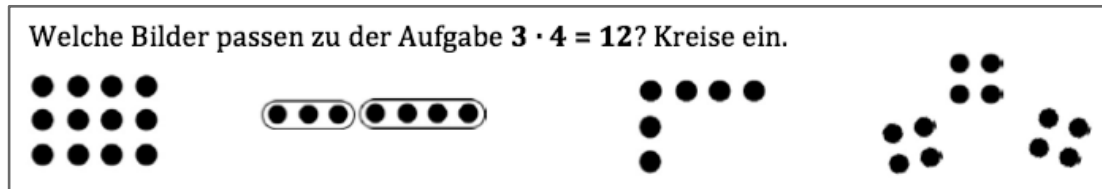
|  |
|--|
| b) Erfinde eine eigene Rechengeschichte zu der Aufgabe $6 \cdot 5$ .           |
| Rechengeschichte: <u>Anna packt 6 Bücher ins Regal und 5 Bücher liest sie.</u> |
| Frage: <u>Wie viele Bücher sind es zusammen?</u>                               |
| Malaufgabe: <u><math>6 \cdot 5 = 30</math></u>                                 |
| Das Ergebnis bedeutet: <u>Das sind 30 Bücher</u>                               |

So stellen fehlende Kenntnisse im mathematischen Basisstoff der Grundschule zentrale Prädiktoren für Schwierigkeiten mit Mathematik in der Sekundarstufe 1 dar (Moser Opitz 2007; Humbach 2008). Dass diese Verstehensgrundlagen und notwendigen Automatisierungen durch zeitlich befristete Förderprogramme aufgearbeitet werden können, wurde empirisch nachgewiesen (Freeseemann 2013). Das Projekt richtet sich dementsprechend auf den kumulativen Lernprozess der Kinder und Jugendlichen und konzentriert sich auf die Inhalte der Jahrgangsstufen 3 bis 7.

### 2. Didaktische Leitideen

Für den Erwerb mathematischer Basiskompetenzen sind drei didaktische Leitideen zur Initiierung fruchtbarer Lehr-/Lernprozesse von zentraler Bedeutung.

*Diagnosegeleitetheit:* Die Kenntnisse und Vorstellungen der Lernenden werden mittels Standortbestimmungen erhoben, um diese daran anschließend gezielt zu fördern (vgl. Prediger & Selter 2008). Die Diagnose- und Förderaufgaben werden auf der Basis des bestehenden theoretischen und empirischen Forschungsstands über die notwendigen Verstehensgrundlagen und die typischen Schwierigkeiten entwickelt.



*Verstehensorientierung:* Nachhaltiges und sinnstiftendes Lernen orientiert sich am Aufbau von Verständnis. Die Materialien des Projekts konzentrieren sich nicht nur auf motivierende außermathematische Kontexte, sondern insbesondere auch auf strukturelle, innermathematische Vorstellungen und Darstellungen (vgl. Fritz & Schmidt 2009).

*Kommunikationsförderung:* Sprachproduktionen und -rezeption der Lernenden – nicht nur für mehrsprachige Schülerinnen und Schüler – werden gezielt aktiviert und gefördert, so dass Sprache zum Medium mathematischen Denkens und Handelns wird (vgl. Nührenbörger & Steinbring 2008).

### 3. Design der Entwicklungsforschung

Die Entwicklung der Diagnose- und Fördermaterialien erfolgt im methodologischen Rahmen der lernprozessfokussierenden fachdidaktischen Entwicklungsforschung (Gravemeijer & Cobb 2006). Die konsequente Verzahnung von Forschung und Entwicklung schafft die Grundlage dafür, dass auf der einen Seite fachdidaktisch fundierte, in der Praxis konkret einsetzbare Produkte entstehen und dass auf der anderen Seite grundlegende empirische Einsichten in die initiierten Lehr-/Lernprozesse und ihre typischen Verläufe, Hürden, Bedingungen und Wirkungsweisen erworben werden (Beispiel bei Schink 2013). In iterativen Zyklen des Designs von Diagnose- und Fördermaterialien, der Erhebung und Auswertung von Design-Experimenten sowie Entwicklung von lokalen Theorien werden die verschiedenen Arbeitsbereiche des Projekts konsequent aufeinander bezogen.

### 4. Entwicklungsprodukte

Die entwickelten Materialien werden in zwei Diagnose- und Förderboxen gegliedert. Jedem Baustein sind zudem Kompetenzformulierungen in der ‚Ich-kann‘-Form zugeordnet, welche die kleinsten Struktureinheiten des Materials bilden.

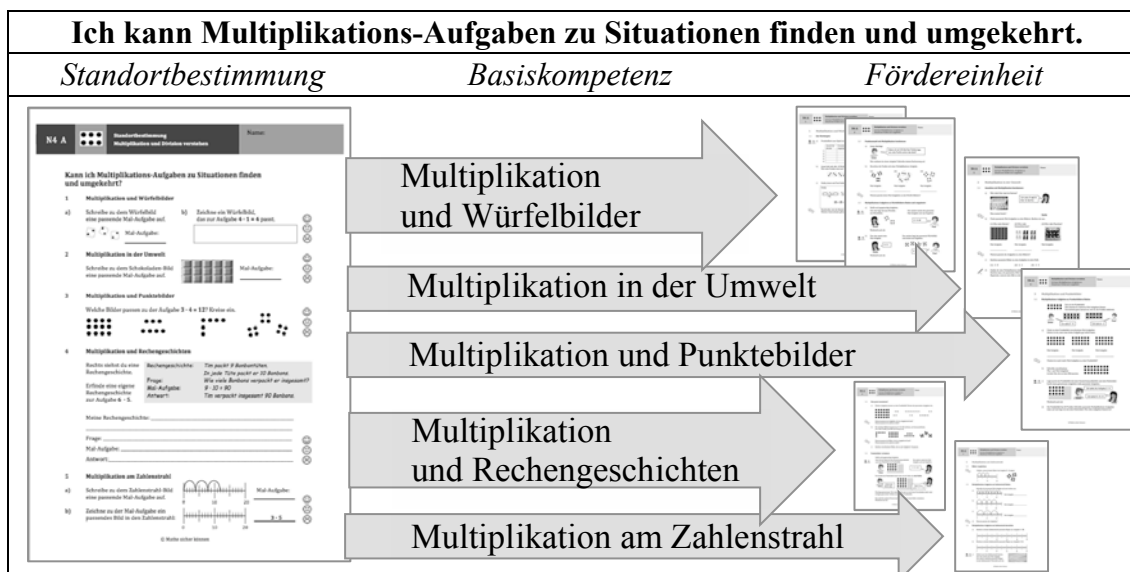
## Diagnose- und Förderbox 1 ‚Natürliche Zahlen‘:

| Schwerpunkt           | Baustein  |
|-----------------------|---|
| Zahlverständnis       | Stellenwerte verstehen<br>Zahlen ordnen und vergleichen                     |
| Operationsverständnis | Addition und Subtraktion verstehen<br>Multiplikation und Division verstehen |
| Zahlenrechnen         | Addieren und subtrahieren<br>Multiplizieren und dividieren                  |
| Ziffernrechnen        | Schriftlich addieren und subtrahieren<br>Schriftlich multiplizieren         |

## Diagnose- und Förderbox 2 ‚Brüche, Prozente und Dezimalzahlen‘:

| Schwerpunkt               | Baustein  |
|---------------------------|---|
| Bruchverständnis          | Brüche und Prozente verstehen<br>Gleichwertigkeit verstehen<br>Brüche und Prozente ordnen |
| Mit Brüchen rechnen       | Brüche addieren   |
| Dezimalzahlverständnis    | Stellenwerte und Dezimalzahlen verstehen<br>Dezimalzahlen ordnen und vergleichen          |
| Mit Dezimalzahlen rechnen | Addieren und subtrahieren<br>Multiplizieren und dividieren                                |
| Dezimalzahlen und Brüche  | Zwischen Dezimalzahlen und Brüchen übersetzen   |

Für jede Kompetenz wird Material entwickelt, das direkt im Unterricht für die Diagnose (mit der gesamten Klasse) und die Förderung (Kleingruppen oder gesamte Klasse) einsetzbar ist. Jede Kompetenz besteht aus einer einseitigen schriftlichen Standortbestimmung. Jeder Diagnoseaufgabe ist eine passende Fördereinheit zugeordnet.



Didaktische Hintergründe für Lehrkräfte mit Auswertungshinweisen für die Standortbestimmung und Umsetzungshinweisen für die Fördermaterialien werden insbesondere für fachfremd unterrichtende Lehrkräfte bereitgestellt.

## **5. Professionalisierung von Lehrkräften und Unterrichtsentwicklung**

Die Implementation der Diagnose- und Fördermaterialien in mehreren Bundesländern wird in der zweiten Projektphase (2014 bis 2017) unterstützt durch Maßnahmen zur Professionalisierung der Lehrkräfte und Begleitung der kooperativen Unterrichtsentwicklung in den Projektschulen.

Aktuelle Informationen zum Projekt: [www.mathe-sicher-koennen.de](http://www.mathe-sicher-koennen.de)

**Dank.** Im Dortmunder Teilprojekt arbeiten neben den Autoren auch Kathrin Akinwunmi, Corinna Mosandl, Andrea Schink, Lara Sprenger, Stephan Hußmann und Marcus Nührenbörger, denen wir herzlich für die konstruktive Zusammenarbeit danken.

## **Literatur**

- Freeseemann, O. (2013): Schwache Rechnerinnen und Rechner fördern. Eine Interventionsstudie zur Förderung von Schülerinnen und Schülern mit schwachen Mathematikleistungen an Haupt-, Gesamt- und Förderschulen mit dem Förderschwerpunkt Lernen. Dissertation, TU Dortmund.
- Fritz, A. & Schmidt, S. (2009): Fördernder Mathematikunterricht in der Sek. I. Rechenschwierigkeiten erkennen und überwinden. Weinheim: Beltz.
- Gravemeijer, K. & Cobb, P. (2006): Design research from the learning design perspective. In J. Van Den Akker, K. Gravemeijer, S. Mckeeney & N. Nieveen (Hrsg.): Educational Design research: The design, development and evaluation of programs, processes and products. London: Routledge, 17-51.
- Humbach, M. (2008): Arithmetische Basiskompetenzen in der Klasse 10. Berlin: Dr. Köster.
- KMK (2010): Förderstrategie für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 04.03.2010.
- Moser Opitz, E. (2007): Rechenschwäche / Dyskalkulie. Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern. Bern: Haupt.
- Nührenbörger, M. & Steinbring, H. (2008): Students` mathematical interactions and teachers` reflections on their own interventions. In D. Pitta-Pantazi & G. Philippou (Hrsg.): Proceedings of the V<sup>th</sup> Congress of the European Society for Research in Math Education (CERME 5, 2007). Larnaca: University of Cyprus, 1250-1269.
- Prediger, S., Freeseemann, O., Moser-Opitz, E. & Hußmann, S. (2013): Unverzichtbare Verstehensgrundlagen statt kurzfristige Reparatur – Förderung bei mathematischen Lernschwierigkeiten in Klasse 5. In: Praxis der Mathematik in der Schule, 55 (51).
- Prediger, S. & Selter, Ch. (2008): Diagnose als Grundlage für individuelle Förderung im Unterricht. In: Schule NRW, 60 (3), 113-116.
- Schink, A. (2013): Strukturelle Zusammenhänge bei Brüchen herstellen – Diagnose und Förderung für Lernende mit Schwierigkeiten. Im gleichen Band.