

AUFBAU EINES TRAGFÄHIGEN OPERATIONSVERSTÄNDNISSES

Veranstaltungsreihe: **Arithmetische Basiskompetenzen sichern - Rechenschwierigkeiten vermeiden**

GRUNDIDEE DES MODULS

Ein tragfähiges Verständnis von Rechenoperationen ist eine wichtige Voraussetzung, um Rechenschwierigkeiten vorzubeugen. Doch was macht ein tragfähiges Operationsverständnis genau aus? Welche Schwierigkeiten und typischen Fehlvorstellungen lassen sich bei Lernenden ohne tragfähige Vorstellungen häufig beobachten? Wie können diese diagnosegeleitet gefördert werden und welche Aufgabenstellungen und Darstellungen eignen sich grundsätzlich im Unterricht, um ein tragfähiges Operationsverständnis aufzubauen? Am Beispiel der Multiplikation werden in diesem Modul die wichtigsten Verstehensgrundlagen vorgestellt, Fallbeispiele analysiert sowie konkrete Praxisbeispiele aufgezeigt und diskutiert.

KERNBOTSCHAFTEN

- Lernende aktivieren Vorstellungen zu Rechenoperationen in Alltagssituationen und in Aufgaben.
- Lernende vernetzen Darstellungen von Operationen (Handlung, Bild, Sprache, Mathesprache) kontinuierlich miteinander, indem sie diese einander zuordnen und darüber sprechen.
- Lernende brauchen Gelegenheiten Beziehungen zwischen Rechenoperationen und Aufgaben zu erkennen und zu nutzen.

HINTERGRUND

Lernenden, die über kein tragfähiges Operationsverständnis verfügen, fällt es häufig schwer, Rechenaufgaben verständnisorientiert und richtig zu lösen und sich Ergebnisse sowie mögliche Rechenwege einzuprägen. Um das zu können, müssen sie im Laufe der Schuleingangsphase vielfältige Gelegenheiten dazu bekommen, *Grundvorstellungen* zu Rechenoperationen aufzubauen, um das Rechnen nicht auf das reine Manipulieren mit Symbolen zu reduzieren. Dabei spielt auch die Fähigkeit zur *Darstellungenvernetzung* eine wichtige Rolle und sollte im Unterricht konsequent angeregt und gezielt für Kommunikationsanlässe genutzt werden. Das Erkennen und Nutzen von *Beziehungen zwischen Aufgaben und Rechenoperationen* ist eine weitere wichtige Voraussetzung für sicheres und flexibles Rechnen und bedarf ebenso regelmäßiger Übung und stetigen Austauschs dazu. Zudem ist ein tragfähiges Operationsverständnis grundlegend für den weiterführenden Mathematikunterricht, wenn beispielsweise mit Bruch- oder Dezimalzahlen gerechnet wird.

ABLAUF UND KERNAKTIVITÄTEN

- Reflexion des Erprobungsauftrages zu Modul 1
- Bedeutung und Kompetenzerwartungen: Bezug zum Lehrplan sowie Darstellung der Bedeutung für den weiteren Lernprozess
- Grundvorstellungen besitzen: Erläuterung der Grundvorstellungen der Addition und des Unitizings
- *Aktivität*: Analyse von Schülerdokumenten bzgl. Schwierigkeiten beim Aufbau von Grundvorstellungen
- Darstellungen vernetzen: Erläuterung der verschiedenen Darstellungsformen und ihrer Bedeutung für den Aufbau eines tragfähigen Operationsverständnisses
- *Aktivität*: Mögliche Fehlvorstellungen von Lernenden analysieren und Übungen zur Darstellungenvernetzung kennenlernen
- Schwierigkeiten beim Darstellungswechsel
- *Aktivität*: Förderansätze bei Schwierigkeiten im Darstellungswechsel
- Aufgabenbeziehungen nutzen: Beziehungen zwischen Aufgaben und Rechenoperationen nutzen um ein tragfähiges Operationsverständnis aufzubauen und Rechenstrategien flexibel nutzen zu können
- *Aktivität*: Selbsterfahrung: Nutzen von Aufgabenbeziehungen
- Planung der Durchführung des Erprobungsauftrages „Malaufgabe des Tages“

VERFÜGBARES MATERIAL

Präsentation (Modul 2)
Steckbrief (Modul 2)
Material für die Arbeitsphasen (Modul 2, digitale Pinnwand, interaktive Übungen)
Material für die Praxiserprobung + Reflexionsfragen (AB „Malaufgabe des Tages“)
Außerdem notwendig: Laptop, Beamer, evtl. Presenter, dicke Stifte, Namensschilder und Moderationskarten, Tablet/Laptop (von Teilnehmenden mitbringen lassen)

QUELLE UND NUTZUNGSRECHTE



Dieses Material wurde vom PIKAS-Team für das Deutsche Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM) konzipiert und kann unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden. Das bedeutet:

- Alle Folien und Materialien (z. B. auch einzelne Folie oder Ausschnitte/Abbildungen) können zum Zweck der Aus- und Fortbildung unter der Bedingung heruntergeladen, verändert und genutzt werden, dass alle Quellenangaben erhalten bleiben, PIKAS als Urheber genannt (z. B. mit der Angabe der Kurz-URL) und das neu entstandene Material unter der oben genannten Lizenz weitergegeben wird.
- Von der Weitergabe ausgenommen sind Fotos, die erkennbar reale Personen zeigen.
- Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. in den Zusatzmaterialien.
- Diese und weitere Hinweise und Informationen zu den Nutzungsbedingungen finden Sie unter <https://pikas.dzlm.de/node/1253> sowie auf der nachfolgenden Folie.

Verwenden Sie:

- ...den gesamten Foliensatz, verweisen Sie entweder zu Beginn oder am Ende des Foliensatzes mit einer Folie auf die entsprechende PIKAS-Seite, von der der Foliensatz entnommen wurde („Quelle: <https://pikas.dzlm.de/node/588>“)
- ... nur Einzelfolien aus dem Foliensatz, setzen Sie den Verweis auf jede der entnommenen Folien (z. B. unten an den Folienrand „Quelle: <https://pikas.dzlm.de/node/588>“).
- ...nur Teile einer Folie, setzen Sie den Verweis auf der neu erstellten Folie unter den entnommenen Teil der Originalfolie (z. B. unter ein Bild/ einen Absatz „Quelle: <https://pikas.dzlm.de/node/588>“).

LITERATURBEZUG

Literatur

- Gaidoschik, M. (2014). *Einmaleins verstehen, vernetzen, merken*. Kallmeyer.
- Gerster, H.-D. (2013). Anschaulich rechnen – im Kopf, halbschriftlich, schriftlich. In: M. v. Aster & J. H. Lorenz (Hrsg.), *Rechenstörungen bei Kindern. Neurowissenschaft, Psychologie, Pädagogik* (2. Auflage, S. 195–229). Vandenhoeck & Ruprecht.
- Götze, D., Baiker, A. (2021). Language-responsive support for multiplicative thinking as unitizing: results of an intervention study in the second grade. *ZDM Mathematics Education*, 53, 263–275.
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes NRW (2021). *Lehrpläne für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen*.
https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_PS/ps_lp_sammelband_2021_08_02.pdf
- Moser Opitz, E. (2007). *Rechenschwäche / Dyskalkulie. Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern*. Haupt.
- Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M. & Hußmann, S. (Hrsg.). (2014). *Mathe sicher können – Natürliche Zahlen. Förderbausteine und Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen*. Cornelsen.
- PIKAS-Team (2020). *Rechenschwierigkeiten vermeiden. Hintergrundwissen und Unterrichts Anregungen für die Schuleingangsphase*. Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.).
<https://pikas.dzlm.de/node/1219>
- Prediger, S. (2020). *Multiplizieren verstehen und erklären – Sprachbildendes Fördermaterial. Didaktischer Kommentar zum sprachbildenden Fördermaterial*. Open Educational Resources.
<https://sima.dzlm.de/unterricht/unterrichtsmaterialien-sekundarstufe>

Benutztes Material

Viele Aufgabenbeispiele entstammen dem Projekt PIKAS und seinen Partnerprojekten:
<https://pikas.dzlm.de/node/1561> (Malaufgaben in der Umwelt: Fotosammlung und Wimmelbild (Küche), Alltagsbilder, Didaktische Bilder, Interaktive Übungen, Malquartett, Malaufgabe des Tages, Zusammenhang von Addition und Multiplikation, Tauschaufgaben)
<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/node/510> (Malaufgaben in der Umwelt, Malaufgaben am Punktefeld, Malaufgaben in Rechengeschichten, Würfelbilder, alle Teilaspekte berücksichtigen, Zusammenhang von Addition und Multiplikation)

AUFBAU EINES TRAGFÄHIGEN OPERATIONSVERSTÄNDNISSES

Veranstaltungsreihe: **Arithmetische Basiskompetenzen sichern - Rechenschwierigkeiten vermeiden**

<https://mahiko.dzlm.de/node/122> (Was passt?, Malaufgaben auf dem Hunderterfeld)