

Zum Nacherfinden. Konzepte und Materialien für Unterricht und Lehre
Online-Supplement

Multiperspektivität im Forschenden Lernen

Reflexion einer mathematikdidaktischen Handlungssituation
mithilfe eines Gruppenpuzzles

Online-Supplement 1: Musterlösung

Matthias Hettmann^{1,*} & Judith Huget¹

¹ Universität Bielefeld

* Kontakt: Universität Bielefeld,
Fakultät für Mathematik,

Universitätsstr. 25, 33615 Bielefeld
maximilian.hettmann@uni-bielefeld.de

Zitationshinweis:

Hettmann, M., & Huget, J. (2021). Multiperspektivität im Forschenden Lernen. Reflexion einer mathematikdidaktischen Handlungssituation mithilfe eines Gruppenpuzzles [Online-Supplement 1: Musterlösung]. *DiMawe – Die Materialwerkstatt*, 3 (4), 40–48. <https://doi.org/10.11576/dimawe-4401>

Online verfügbar: 07.09.2021

ISSN: 2629–5598



Phase	Mathematische / inhaltliche Perspektive	Perspektive Aufgabenformate
Looking Back	<ul style="list-style-type: none"> • Den SuS fallen nach Eigenaussage reine Rechenaufgaben (ohne Pfeile) leichter, und sie können die Rechenaufgaben auch ohne die Pfeile als Vorstellungsgrundlage lösen, „Herr Hettmann, können wir das auch ohne Pfeile machen?“ • Aufgaben, in denen das Pfeilmotiv explizit angesprochen wird, werden als „zu schwierig“ eingeschätzt. 	<ul style="list-style-type: none"> • SuS arbeiten in Freiarbeit. • Den SuS fällt nach Eigenaussage die Arbeit ohne Strukturierung schwer, und sie können ihre Arbeitsweise nicht sortieren.
Awareness: Theorie	<ul style="list-style-type: none"> • „Grundvorstellungen repräsentieren abstrakte Begriffe auf einer anschaulichen Ebene und ermöglichen so eine Verbindung zwischen reinem Zahlenrechnen und außer- und innermathematischen Anwendungszusammenhängen“ (Hattermann & vom Hofe, 2014, S. 3). • GV sind Basis für mathematisches Verstehen und erfolgreiches Nutzen von Mathematik. • GV müssen beim Betreten neuer mathematischer Inhalte (hier z.B. negative Zahlen) erweitert werden. • Besondere Herausforderung bei negativen Zahlen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Operationen waren bisher gegenständlich realisierbar; z.B. entspricht die Multiplikation natürlicher Zahlen dem mehrfachen Aneinanderlegen gleichlanger Stäbe; ▪ Operationen mit negativen Zahlen, sind nicht mehr gegenständlich realisierbar (Punktstände und Temperaturen sind keine Gegenstände, die man zusammenfügen kann). • Tragfähige GV negativer Zahlen (zur Multiplikation): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zahlen beschreiben Zustände und Zustandsänderungen; 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabentypen in unterschiedlichen Unterrichtssituationen • „Freiarbeit ist eine methodische Großform, eine grundsätzliche langfristige Anlage des Unterrichts, bei der die SuS innerhalb eines durch Themen und Materialien vorgegeben Rahmens auswählen können, was sie bearbeiten möchten und dabei selbst bestimmen können, wann sie dies erledigen.“ (Barzel et al., 2007, S. 76). • Selbstreguliertes Lernen ist eine erforderliche Kompetenz für Freiarbeit bzw. Wochenpläne. • Besondere Herausforderungen sind in der Handlungsphase: <ul style="list-style-type: none"> ▪ SuS müssen sich selbst instruieren. ▪ SuS müssen ihre Aufmerksamkeit fokussieren, sich selbst überwachen und sich selbst hinterfragen. • Herausforderungen für die Lehrkraft: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ziele müssen gesetzt werden. ▪ Strategien müssen geplant werden. ▪ Die SuS müssen selbstreguliertes Lernen lernen.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pfeilmodell als tragfähige Vorstellungsgrundlage; ▪ Multiplikation mit einer positiven Zahl: Strecken bzw. Stauchen eines Pfeils; ▪ Multiplikation mit (-1): Spiegeln eines Pfeils am Nullpunkt.
<p>Awareness: Verknüpfung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Aufgaben nutzen die als tragfähig eingeschätzten GV für negative Zahlen und führen diese schrittweise ein. • Operationen im Pfeilmodell sind herausfordernd für die SuS, vermutlich, weil sie (a) nicht an Bekanntes anknüpfen und (b) keine entsprechenden gegenständlichen Handlungen ermöglichen. • Versuch der SuS, ohne Pfeilmodell zu rechnen, kann problematisch sein, da ohne die Aktivierung von GV die Basis für mathematisches Verstehen und das Anwenden mathematischer Zusammenhänge fehlt. <ul style="list-style-type: none"> • Methode der Freiarbeit muss gelernt sein. • Üben soll nicht als bloßes unreflektiertes „Einschleifen“ von Begriffen und Verfahren gestaltet sein. • Gestaltung mit sinnstiftenden und anregenden Aufgaben. • Ein roter Faden muss bei längeren Phasen individuellen Arbeitens vorhanden sein. • Bezüge müssen sichtbar werden. • Vorgaben von verbindlichen und optionalen Aufgaben sorgen für Bearbeitung zentraler Aufträge. • Lösungskontrollen können zur Förderung der Selbstwirksamkeit gegeben werden.
<p>Creating Alternatives</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzliche Auswahl und Reihung der Aufgaben scheint angemessen. • Vorausgehende GV aufgreifen und bewusst erweitern / modifizieren, z.B. Pfeilmodell auf die Multiplikation mit natürlichen Zahlen anwenden und erst dann auf negative Zahlen ausweiten. • Andere Vorstellungsgrundlagen schaffen, z.B. mit Applikationen, die es ermöglichen, Pfeile einzutragen, zu strecken, zu stauchen und zu spiegeln. • Fokus auf die GV, nicht auf das Ergebnis, z.B. durch Rückmeldungen, in denen auf den Rechenweg fokussiert wird, nicht auf das Ergebnis. • Einfordern der Operationen im Pfeilmodell. <ul style="list-style-type: none"> • Wochenpläne mit Strukturierungshilfen und Dokumentation. • Individuelle Rückmeldung der Lehrkraft in regelmäßigen Abständen. • Lösungskarten bzw. Hinweiskarten am Lehrkraftpult.