

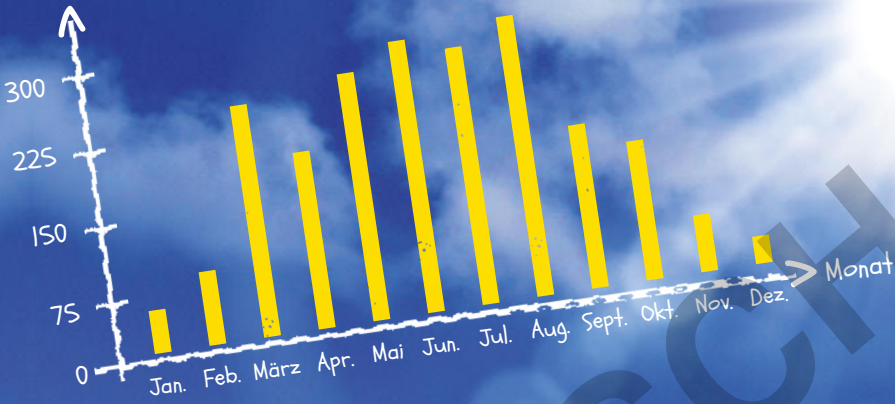
MATHEMATIK

Nr. **77**
2. Quartal | 2023

Bestell-Nr. 17377



Sonnenstunden



Darstellungen vernetzen

zur Vollversion



Darstellungen vernetzen

Im Abo enthalten:
Grundschule Mathematik digital
 So erhalten Sie Zugang zur digitalen Ausgabe:
www.friedrich-verlag.de/digital

THEMA

Einstieg zur Sache

Silke Ruwisch

2 Mathe darstellend vernetzen

Die Kinder zur eigenständigen Entwicklung und Verbindung von Darstellungen zu mathematischen Begriffen anregen

Grundsätzliches zur Sache

Silke Ruwisch

4 Übersetzen und vernetzen

Ein mathematisches Begriffsnetz durch Vergleichen, Übersetzen und Verbinden von Darstellungen aufbauen

Vertiefung zur Sache

Jens-Holger Lorenz

8 Repräsentationen erweitern

Mathematische Konzepte werden durch Veränderung und zunehmende Vernetzung von Darstellungen erworben

PRAXIS

Unterrichtsideen

Maike Willms

12 Verständnissvolle Einführung des 1:1

Wie mit Darstellungswechseln ein Operationsverständnis aufgebaut werden kann

Sabrina Roos

16 5-mal ein ganzer Stock

Messvorstellungen von Kindern darstellen lassen

Sara Jacobey

20 Wie viele Würfel sind es?

Darstellungen von Würfelquadern entwickeln, nutzen und vergleichen

Anna Sophia Bock, Alexandra Tönnies

24 Mein Rechenweg ferngesteuert

Rechenstrategien mit unterschiedlichem Material selbst darstellen und von einem anderen Kind darstellen lassen

Ben Weiß

28 Wetterdaten aufbereiten

Mit Kindern offizielle Datensätze betrachten und sie im Kontext des Klimawandels aufbereiten und angemessen darstellen

Leistung und Beurteilung

Sabrina Roos

32 Die Zahlen sind so schön gleichmäßig

Kinder entdecken proportionale Beziehungen

MAGAZIN

Eltern aktiv

Ben Weiß

36 Mit Fingern rechnen

mathe spezial

Klaus-Ulrich Guder

37 Ein Haufen Zahlen

Von uns empfohlen

38 Bücher, Spiele und mehr

40 Autor:innen/Impressum



Poster

Darstellungen vernetzen

32 Kärtchen

Darstellungsformen



Die Downloads dieser Ausgabe finden Sie in Ihrem Kundenkonto. Weitere Infos erhalten Sie unter www.friedrich-verlag.de

Sabrina Roos

5-mal ein ganzer Stock

Messvorstellungen von Kindern darstellen lassen

Mit dem Bilderbuch „Stück für Stück“ von Leo Lionni setzen sich die Kinder einer zweiten Klasse mit dem Prinzip des Messens auseinander und nutzen verschiedene Darstellungen zum Austausch mit ihrer Patenklasse.

Einstiegssituation

In beiden Erprobungsklassen arbeiten Kinder mit und ohne sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf stets zusammen an gemeinsamen Lerninhalten, die so gestaltet sind, dass sich alle Begabungsprofile der Kinder wiederfinden können. Den Klassen ist es bereits bekannt, Aufgaben zu bearbeiten, die dann später an die Patenklasse zur Bearbeitung weitergereicht werden und in einen gemeinsamen Abschluss münden.

Um eine motivierende und sinnstiftende Ausgangssituation zu schaffen, wird der Klasse 2a das Bilderbuch „Stück für Stück“ von Leo Lionni vorgelesen. Die kleine Raupe in diesem Buch misst verschie-

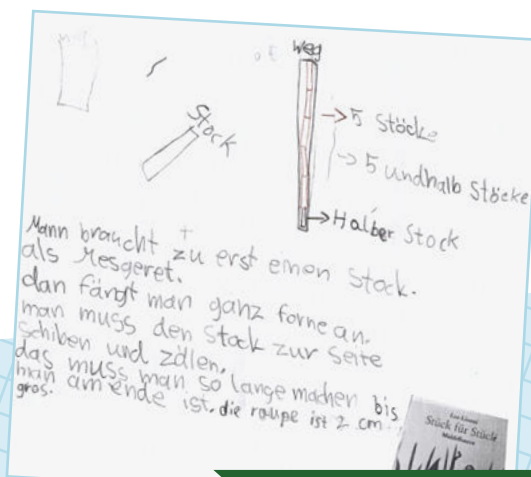
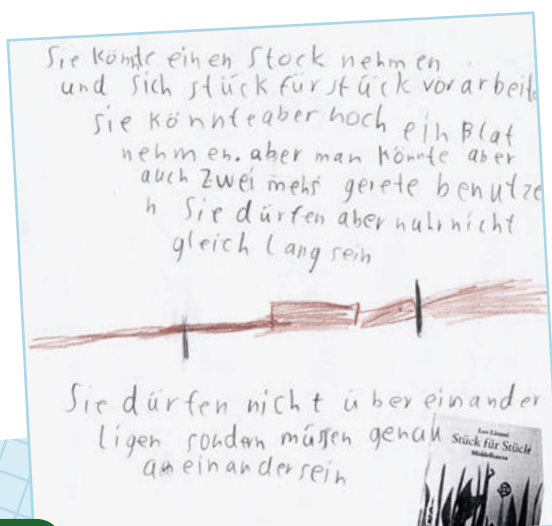
dene Gegenstände und Körperteile von Tieren aus. Die Geschichte endet mit der Flucht der kleinen Raupe vor einem gefräßigen Vogel. Der Fluchtweg wird nun zur Aufgabe für die Kinder, denn sie sollen erklären, wie die kleine Raupe den Weg, den sie zurückgelegt hat, ausmessen könnte.

Inhaltlich steht die mathematische Kernidee *Messen* im Mittelpunkt. Die Kinder sollen verschiedene Möglichkeiten finden und dabei den Messvorgang möglichst genau beschreiben. Im Sinne der Zieltransparenz wird den Kindern, bevor sie in die Arbeitsphase starten, erklärt, dass ihre Beschreibung möglichst genau werden soll, da diese die Patenklasse zum Lesen und Nachvollziehen bekommt.

So wird auch die Notwendigkeit der Darstellung in einen sinnstiftenden Kontext eingebunden.

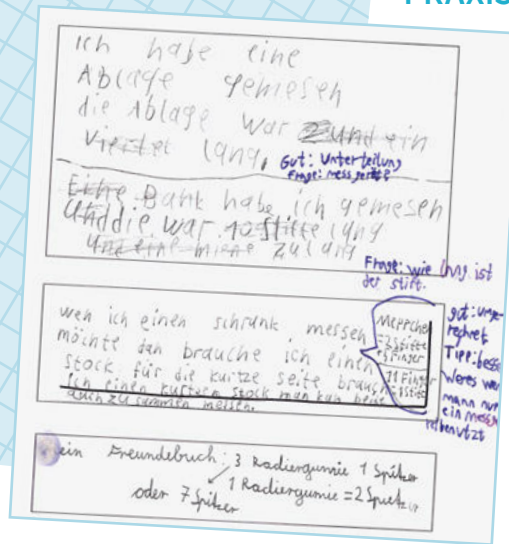
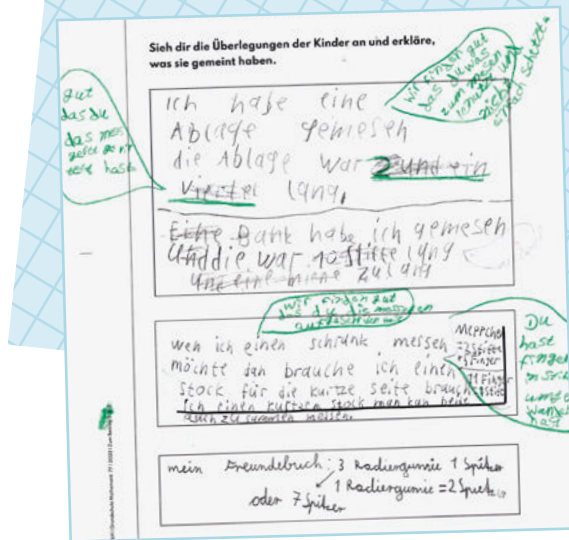
Die meisten Kinder gehen aufgrund der Vorlage des Bilderbuchs davon aus, dass die Raupe mit Dingen in ihrer Umgebung messen müsse. Dabei ist es explizit nicht von der Lehrkraft vorgegeben, dass kein standardisiertes Messgerät benutzt werden darf. Viele Kinder besprechen zunächst intensiv, welches Messgerät die Raupe auswählen soll. Dabei stellt Jona fest: „Irgendwie macht ein Stein ja nun keinen Sinn, die sind oft rund oder so krumm. Ein Stock wäre gut, weil der wie ein Lineal gerade ist. Oder ein langes Blatt. Wir haben solche im Garten.“ Die anderen seiner Gruppe stimmen ihm

1 | Die Länge wird mithilfe mehrerer Messinstrumente ermittelt, die wiederholt aneinandergelegt werden.



2 | Diese Gruppe verwendet ein einheitliches Messinstrument und unterteilt dieses in Unter-einheiten.

8 | Neben der lobenden Rückmeldung werden auch Fragen an das jeweilige Autorenkind gestellt.



7 | In Sprechblasen werden wertschätzende Rückmeldungen gegeben

Gemeinsamer Abschluss

Nach einem kurzen gemeinsamen Einstieg präsentieren die Kinder der 3a ihrer Patenklasse, was sie zu ihren Messdarstellungen herausgefunden haben. Schnell entwickelt sich ein lebhafter Austausch, in dem die Kinder beider Klassen sowohl die Handlung nutzen und ihre Ideen vormachen, als auch die Tafel als Medium einsetzen, um Erklärungen zu verdeutlichen. Wenn eine digitale Tafel vorhanden ist, bietet es sich an, die Darstellungen der Zweitklässler:innen dort zu zeigen, sodass die Drittklässler:innen diese als Grundlage ihres Vortrags nutzen können.

Inhaltlich steht auch jetzt der Vorgang des Messens im Vordergrund. Für alle Kinder wird herausgearbeitet, dass das Zählen der Häufigkeit des Anlegens noch kein Messen darstellt, sondern dass es vielmehr darum geht, zu verstehen: „Die Strecke der Raupe ist 5-mal einen Stock plus $\frac{1}{2}$ Stock lang. Also $5 \frac{1}{2}$ Stöcke. Auf der Zeichnung hier kann man es auch erkennen. „Stock‘ ist jetzt quasi die Einheit, wie cm oder so.“

Auch in dieser gemeinsamen Reflexionsrunde wechseln die Kinder immer wieder flexibel zwischen den Darstellungsformen (siehe auch Poster zur Vernetzung, Karteikarten und M 1) und nutzen sie entspre-

chend ihrer mündlichen Erklärung wertfrei als Hilfsmittel. Eine Schlüsselfunktion nimmt bei allen Erklärungen immer die Sprache ein, in mündlicher oder schriftlicher Form, als Stichworte oder Text, als Alltags- oder Fachsprache. So entstehen am Ende umfangreiche Erläuterungen rund um den Messvorgang und so wird der mathematische Vorstellungsaufbau bei allen Kindern ihrem individuellen Begabungsprofil entsprechend unterstützt.

Weiterarbeit

Anknüpfend an Moritz' Vorschlag, bietet es sich an, mit beiden Klassen gemeinsam Erklärvideos zu drehen, in denen der Messvorgang gezeigt, besprochen und sowohl zeichnerisch als auch rechnerisch dargestellt wird. Möglich wäre alternativ auch, eine Fotogeschichte zu erstellen, in der der Messvorgang als Einzelbilder fotografiert und die Bilder im Nachhinein mit Worten, Zeichnungen und Rechnungen versehen werden. Beides kann den folgenden Schuljahren dann zur Verfügung gestellt oder in weiteren Messsituationen noch mal genutzt werden, um zu überprüfen, ob die Vorstellungen immer noch Relevanz und Richtigkeit besitzen.

LERNEN BEGLEITEN – INKLUSIV DENKEN

Beobachtungshinweise

Klasse 2

- Welche Messvorstellungen sind erkennbar?
- Welche Darstellungsformen nutzt das Kind?
- Inwieweit sind Beziehungen zwischen den Darstellungsformen erkennbar?
- Verwendet das Kind Alltags-, Bildungs- oder Fachsprache und inwieweit ist eine Vermischung erkennbar?
- In welchem Maße ist das Kind in der Lage, die Darstellungen anderer Kinder nachzuvollziehen und mit den eigenen Darstellungen zu vergleichen?

Klasse 3

- Inwieweit gelingt die Interpretation der Darstellungen?
- Welche Kompetenzen können die Kinder in den Darstellungen erkennen?
- Inwieweit gelingt die Tippgebung, das Formulieren passender Fragen?
- In welchem Maße ist das Kind in der Lage, die Darstellungen in eine andere Form zu übertragen?

Förderhinweise

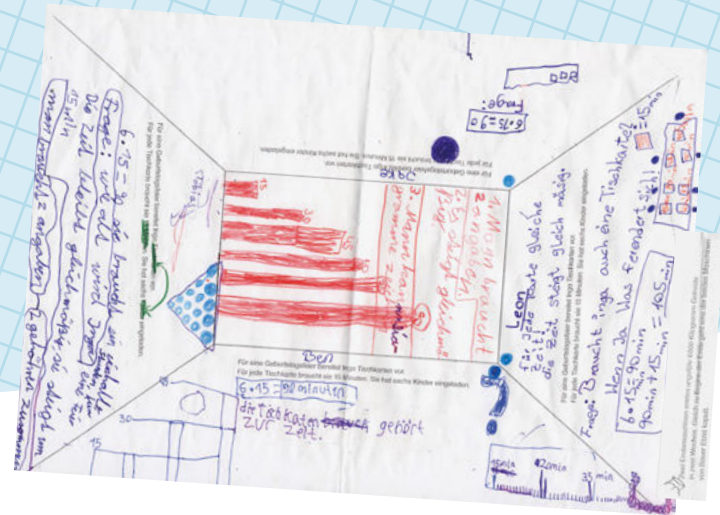
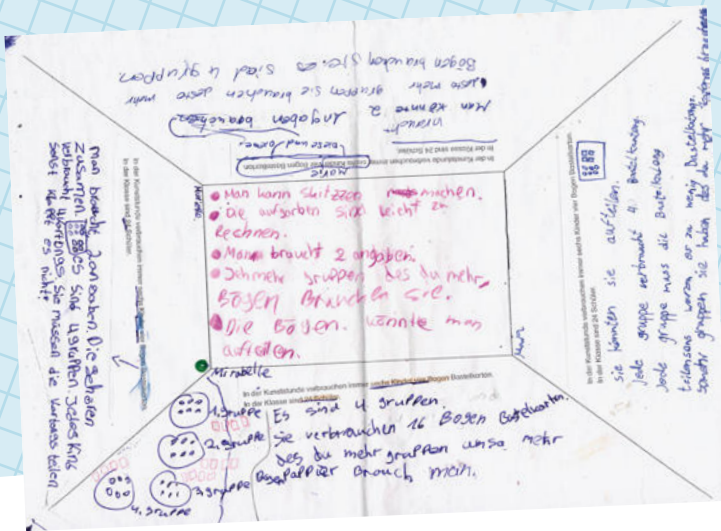
In jeder Arbeitsphase steht die Lehrkraft den Kindern aktiv, unterstützend und beobachtend zur Verfügung, gibt Hinweise zur Weiterarbeit, stellt weiterführende Fragen und berät bei der Darstellung der mündlich formulierten Ideen.

Durch die offene Problemstellung können sich Kinder unterschiedlicher Begabungsprofile wiederfinden und eigene Lösungsideen entwickeln. Dabei steht allen Kindern die Möglichkeit offen, ihre Ideen auch handelnd im Flur oder auf dem Schulhof zu erproben.

Durch die freie Wahl der Sozialform können Kinder in Partnerteams oder als Kleingruppe Unterstützung finden.

Beiden Klassen stehen zudem weiterführende Aufgaben (Profiaufträge) zur Verfügung (M12 und M15).

Abb. 7-8: © Sabrina Roos



1 | Die Gruppe notiert besondere Auffälligkeiten, die sie in den Aufgaben entdecken konnten.

2 | Diese Gruppe erkennt als Auffälligkeit die Darstellbarkeit in einem Diagramm.

Sabrina Roos

Die Zahlen sind so schön gleichmäßig

Kinder entdecken proportionale Beziehungen

Anhand der Entdeckungen von proportionalen Beziehungen zeigen die Kinder eines vierten Schuljahres, dass sie verschiedene Darstellungsebenen nutzen, beschreiben und miteinander vernetzen können.

Lernvoraussetzungen

Die Klasse 4a besteht aus 28 Kindern, von denen fünf sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf haben. Die Kinder werden von Beginn ihrer Schulzeit an im Gemeinsamen Lernen unterrichtet und sind es gewohnt, dass alle zusammen an einem, für alle gleichen Inhalt auf individuellen Wegen und mit unterschiedlichen Differenzierungen arbeiten.

Während ihrer Schulzeit haben die Kinder bereits vielfältige Erfahrungen im Lesen, Interpretieren und Erstellen von Diagrammen, Skizzen

und Tabellen gesammelt. Sie kennen hierfür unterschiedliche Formen und haben den Umgang mit diesen im Bereich der Größen immer wieder geübt. Im Fokus stand dabei stets das Interpretieren der Daten und das kritische Hinterfragen.

In den folgenden Lerneinheiten sollen die Kinder die unterschiedlichen Darstellungsformen (Skizze, Rechnung, Tabelle, Diagramm) miteinander vergleichen und vernetzen (siehe auch Poster zur Vernetzung und Karteikarten 7–13, 25). Dafür steht die Untersuchung proportionalen Beziehungen in Sachaufgaben im Vordergrund.

Einstiegssituation

Zu Beginn der Unterrichtsreihe bekommen die Kinder kurze Sachaufgaben mit dem Arbeitsauftrag: Findet heraus, was das Besondere an diesen Aufgaben ist (vgl. Häring 2011). Diese Aufgaben werden ihnen in Form eines „Table-Sets“ angeboten. Die Methode ist den Kindern aus dem Unterricht bereits ausreichend bekannt, sodass sie sich schnell selbstständig in Gruppen zusammenfinden und mit der Ich-Phase beginnen.

Jedes Kind bearbeitet in dieser Phase die Aufgabe für sich (Abb. 1 und Abb. 2). Da bewusst keine Vorga-

Ben Weiß

Mit Fingern rechnen

Was es leisten kann und was nicht

Manche Kinder, die zählend rechnen, versuchen, ihre Rechen-tätigkeit zu verstecken, indem sie beispielsweise mit Fingern unter dem Tisch rechnen oder zählend vorgehen, indem sie an Gegenständen in der Klasse etc. abzählen, was sich u. a. auch durch Kopfnicken oder ähnliche Bewegungen beim Rechnen beobachten lässt. Aber warum verstecken sie ihre zählende Tätigkeit, die sie für sich selbst ja anscheinend als geeignetes Vorgehen erachten?

Der Grund scheint oftmals in dem Verständnis (der Erwachsenen) zu liegen, dass das zählende Rechnen eine Vorstufe zum „richtigen“ Rechnen ist und möglichst schnell abgelegt werden sollte.

Richtig ist, dass das zählende Rechnen „nur“ eine Vorstufe zu flexiblerem Rechnen darstellt und ab einem bestimmten Zeitpunkt durch geeignetere flexiblere Verfahren abgelöst werden sollte, damit es sich nicht verfestigt. Denn ab einem bestimmten Zeitpunkt ist das zählende Rechnen nicht mehr effektiv und handhabbar, weil es nicht tragfähig ist, um das Rechnen auf größere Zahlenräume auszuweiten, zudem recht zeitaufwendig und fehleranfällig ist und flexible Vorgehensweisen verhindert. (Abb. 1)

„Ablösen“ bedeutet allerdings nicht, das zählende und finger-gestützte Rechnen zu verbieten. Denn wenn Kinder keine Strategien entwickelt haben, die das zählende Rechnen ablösen, bleibt ihnen keine andere Wahl, als „heimlich“ weiter zählend zu rechnen. Dann ist auch das „Automatisieren“, z. B. der Einspluseins- und Einmaleinsaufgaben, nicht hilfreich, weil Kinder ohne die entsprechend entwickelten Zahl- und Operationsvorstellungen nicht zu flexibleren Rechner:innen werden können und vor allem dann in größeren Zahlenräumen vor nicht lösba-ren Problemen stehen.

Zudem kann Ihnen, als Erwachsene, das „sichtbare“ zählende Rechnen Aufschluss über den Entwicklungsstand des Kindes geben: Sie können so z. B. auch erkennen, ob ein Kind schon Zahlenbilder mit Fingern direkt darstellen kann (das sollte immer angeregt werden): Zeigt das Kind die 3 Finger auf einmal, wenn es aufgefordert wird, eine 3 zu zeigen oder zählt es die Finger ab? (Abb. 2) Kann das Kind auch Zahlen als Zerlegungen erfassen? (Abb. 3) (8 setzt sich zusammen aus einer Hand – weil ich weiß, dass es 5 Finger sind – und 3 weiteren Fingern.)

Auf diese Weise erhalten Sie bereits viele Informationen über die Zahlvorstellung des Kindes, z. B. können Sie erkennen, ob das Kind vornehmlich den ordinalen Zahlaspekt im Fokus hat.



1 | Alleszählen: Beide Summanden werden nacheinander abgezählt, danach wird die Gesamtmenge durch Abzählen ermittelt



2 | Weiterzählen: Die Ausgangsmenge muss nicht mehr dargestellt werden.



3 | Fingerdarstellungen können simultan oder quasi-simultan, anhand ihrer 5er-Struktur (ohne zu zählen) erkannt werden

Sie können das Kind auch dazu anregen, seine Finger zunehmend als Anschauungsmittel zum Darstellen von Mengen zu nutzen, ohne dabei die Finger einzeln abzuzählen. Diese Veranschaulichungen sollten auch auf andere strukturierte Materialien wie Punktefelder übertragen werden, um sich über ähnliche Strukturen von Darstellungen Gedanken zu machen und diese miteinander zu vernetzen.

Hier können die Grenzen von Zahldarstellungen durch Fingerbilder auch mit Kindern thematisiert werden. Der zeitlich begrenzte Einsatz der Finger wird dadurch legitimiert, aber ebenso verdeutlicht, dass im weiteren Lernprozess die Finger durch geeignete andere Darstellungsmittel abgelöst werden müssen: Dieser Prozess muss von Lehrkräften bei den Kindern unterschiedlich stark angeleitet werden, sollte aber nie aus den Augen verloren werden, um das Risiko von Rechenschwierigkeiten zu reduzieren.

Abschließend ist zu betonen, dass Anschauungsmittel (z. B. Plättchen) keine reinen Hilfsmittel für schwache Rechner:innen sind. Sie dienen der Veranschaulichung und auch zum Lösen und Begründen komplexerer Probleme und sind zudem so strukturiert, dass mit ihnen *Nicht-zählende-Strategien* aufgebaut werden können, die zu einer Ablösung vom zählenden Rechnen führen.

Im Elternbrief (M 32) wird den Eltern verdeutlicht, wann das zählende Rechnen seine Berechtigung hat, warum ein Verbot des Fingerzählens nicht zielführend ist und weshalb die im Unterricht erarbeiteten Strategien auch zu Hause Anwendung finden sollten.