

Verständnis für Zahlen fördern

Genug Zeit und eine Verankerung im Alltag sind die Grundvoraussetzungen für mathematisches Tun.

Text: Peter Geering

Der Unterschied im Entwicklungsstand der einzelnen Kinder einer Jahrgangsklasse kann mehrere Jahre betragen. Was sie zu ihrem Zahlverständnis in die Schule mitbringen, ist von ihrem Lebensumfeld geprägt. Um einem Unterricht gemäss den Zielen des Lehrplans folgen zu können, benötigen sie deshalb individuell

- **genug Zeit**, um auf ihrem Niveau Erkenntnisse zu gewinnen und diese nachhaltig zu verarbeiten und zu speichern, und
- eine **Verankerung** der Zahlen und Operationen in ihrem persönlichen Umfeld (z. B.: Wie viele Kinder kommen zur Geburtstagsfeier? Was kosten die Einkäufe?), damit diese nicht zu früh zum abstrakten Regelspiel verkommen.

Das sind zwar einleuchtende Forderungen an einen Mathematikunterricht, von dem alle profitieren können. Sie im Regelunterricht umzusetzen, ist aber nicht einfach, da leitende Jahrgangsmittel im Gleichtakt voranschreiten und einen identischen Alltagsbezug voraussetzen.

Genug Zeit

Dabei gibt es genügend Aufgaben, an denen auf verschiedenen Anforderungsebenen über eine gewisse Zeit gearbeitet werden kann (z. B. Hengartner, Hirt, & Wälti, 2006). Den Einstieg bilden Fragen, die alle verstehen. Bearbeitet werden sie mit dem Lernstand angemessenen Methoden und mit individueller Unterstützung einer Lehrperson. Auch Aufgaben aus Lehrmitteln können auf unterschiedlichen Niveaus bearbeitet werden –

zum Beispiel Rechendreiecke (Zahlenbuch 1, S. 54). Lässt man den Kindern Zeit, so arbeiten die einen längere Zeit mit der eingeführten Variante mit Würfeln und tasten sich dann über Punkte zu den Zahlen vor (Abb. 1), andere verwenden rasch grössere Zahlen und sind dann bereit für die Umkehraufgaben (Randzahlen vorgegeben).

Schwierigkeitsgrad bewerten

Sobald die Schülerinnen und Schüler einer Klasse auf unterschiedlichen Niveaus arbeiten, stellt sich die Frage nach einer Beurteilung der Leistungen, ab der zweiten Klasse die der Notengebung. Die (leider) übliche Bewertung nach quantitativen Kriterien – Anzahl richtig gelöste Aufgaben in einer begrenzten Zeit – passt nicht zu einem Unterricht, der den individuellen Entwicklungsstand der Kinder berücksichtigt. Eine bewährte Alternative dazu sind nach Anforderungen abgestufte Lernzielkontrollen. Die Bewertung orientiert sich am Schwierigkeitsgrad der gelösten Aufgaben. Die Geschwindigkeit, mit der diese Aufgaben gelöst werden, spielt eine untergeordnete Rolle. Hat ein Kind die Aufgaben auf einem bestimmten Niveau zufriedenstellend bearbeitet, kann es die nächstschwierigeren in Angriff nehmen. Die Möglichkeit, sich stetig zu verbessern, vermindert oder verhindert Prüfungsdruck und Versagensängste. Aufgaben zu den einzelnen zu erwerbenden Kompetenzen mit abgestuften Anforderungen sind etwa in der Datenbank von www.atlasmathe.net zu finden.

Von den Voraussetzungen ausgehen

Die regulären Mathematiklehrmittel schöpfen die verfügbare Unterrichtszeit bereits voll aus. Für Kinder, die den Anforderungen der Lehrmittelinhalte nicht genügen, muss deshalb notgedrungen eine Auswahl getroffen werden. Das kann vor allem für in den Lehrberuf Einstiegende, die oft unter spezieller Beobachtung von Eltern und Behörden stehen, ein dornenvolles Unterfangen sein. Das Einverständnis der Schulleitung ist deshalb notwendig, eine Teamarbeit unter Kolleginnen und Kollegen sehr hilfreich. Eine Voraussetzung bei der Einordnung von Kindern in eine Schulform und Klassenstufe ist, dass sie am ausgewählten Ort «dem Unterricht folgen» können. Falls das nicht der Fall ist, werden sie als «lernschwach» bezeichnet. Mit anderen Worten bedeutet das, dass sich die Kinder in der obligatorischen Schulzeit vom ersten Schultag an in ein vorgegebenes Lernmodell einfügen müssen. Dass es auch umgekehrt geht – die Schule von dem ausgeht, was die Kinder mitbringen –, haben verschiedene Reformschulen längst gezeigt, allen voran die École Decroly in Brüssel.

Verankerung

Damit ist bereits die zweite Voraussetzung für ein sinnvolles Lernen angesprochen: die Verankerung der Zahlen und Operationen im persönlichen Umfeld der einzelnen Kinder. Nicht vertraute «Veranschaulichungen» in den Lehrmitteln können zusätzlichen Lernstoff bedeuten und darüber hinaus vom eigentlichen Zweck ablenken. Als Beispiel seien die sieben Zwerge zur Zahl Sieben genannt: Für Kinder, die das Märchen von Schneewittchen kennen, kann das lustig sein. Alle anderen müssen mit der Geschichte vertraut gemacht werden, damit dieses Beispiel eine Verankerung erhält, die das Lernen erleichtert. Das, was die Kinder mitbringen, aufgreifen und für den Unterricht fruchtbar machen, kann auf einfache Weise mit Eigenproduktionen der

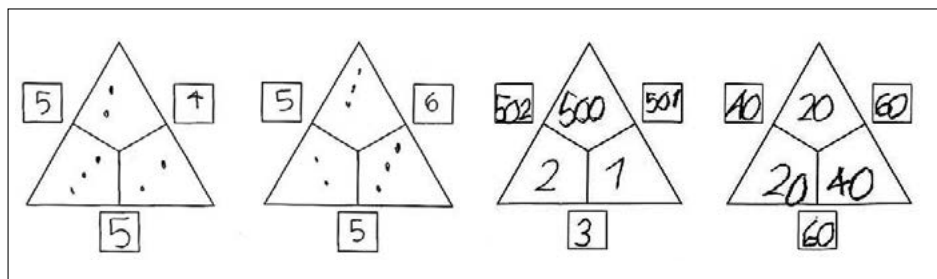


Abbildung 1: Zahlendreiecke mit Würfelaugen und grossen Zahlen.

Kinder erreicht werden. Für die Zahlen bis zwanzig und bis hundert zum Beispiel mit einem Zahlenalbum (Radatz, Schipper, Dröge, & Ebeling, 1996).



Abbildung 2: Meine Lieblingszahl.

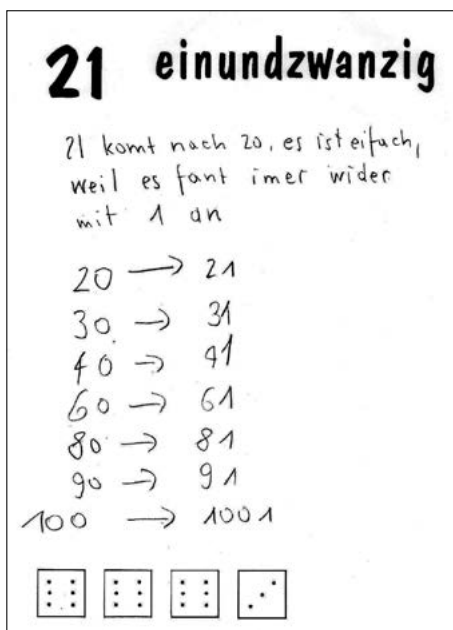


Abbildung 3: Spontane Erkenntnis eines Erstklässlers.

Literatur

- Hengartner, E., Hirt, U., & Wälti, B. (2006). *Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte*. Baar: Klett und Balmer.
- Radatz, H., Schipper, W., Dröge, R., & Ebeling, A. (1996). *Handbuch für den Mathematikunterricht, 1. Schuljahr*. Hannover: Schroedel.

Anregungen für die Gestaltung können etwa sein: meine Familie, meine Klasse, Sachen im Schulzimmer, Zahlen am Körper, Zahlen zerlegen, Zahlenhäuser, Zähne, Lieblingszahl, Rechengeschichten. Im Beispiel zur Zahl 7 (Abb. 2) war der Auftrag, die Seite zur Lieblingszahl zu gestalten. Für viele war die Lieblingszahl ihr Alter (sieben Lea Jahre, Geburtstagskuchen). Im Beispiel zur Zahl 21 (Abb. 3) hat ein Kind eine spontane Erkenntnis festgehalten.

Ein weiteres Beispiel für Eigenproduktionen beginnt bei gezeichneten «Rechengeschichten» im ersten Schuljahr und geht bis zu Textaufgaben, welche die Kinder formulieren und sich gegenseitig stellen (Abb. 4 und 5). Von den beiden Mustern aus dem zweiten Schuljahr zeigt das eine die bildliche Darstellung von Rechnungen, das andere bereits einen ausformulierten Text.

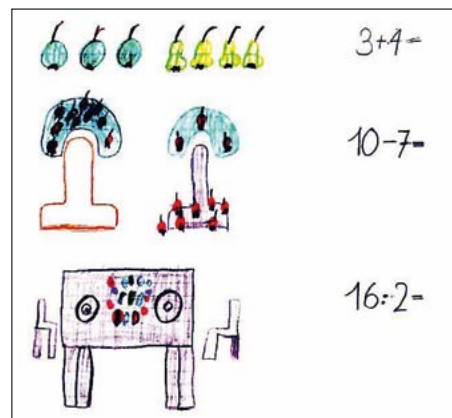


Abbildung 4: Bildliche Darstellung von Rechnungen (2. Schuljahr).

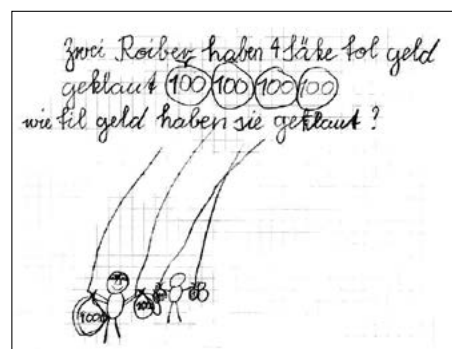


Abbildung 5: Ausformulierte Rechengeschichte.

Fehlender Alltagsbezug

Natürlich kann Mathematik auch ohne Alltagsbezug gelernt und betrieben werden. Das kann interessant und spannend sein. Für die Schülerinnen und Schüler der Volksschule soll Mathe-

matik jedoch primär ein Werkzeug zum selbstbestimmten Leben als mündige Bürgerinnen und Bürger werden und bleiben. Abstrakte Zahlenspiele ohne einen Handlungshintergrund helfen da wenig. Es ist deshalb unbedingt notwendig, dass die Kinder einen Bezug zwischen dem in der Schule Gelernten und ihrem heimischen Umfeld herstellen können.

Untersuchungen bei brasilianischen Strassenkindern und bei Bauernkindern in Schweden haben gezeigt, dass diese in ihrem Alltag beim Verkaufen auf der Strasse oder als Helferinnen und Helfer in der Landwirtschaft eine Art «Parallelmathematik» entwickeln können, die in keiner Weise von der in der Schule gelernten profitiert. Diese Kinder können zum Beispiel mit Geld umgehen und rechnen, analoge, als Textaufgaben gestellte Probleme in der Schule aber nicht lösen. Sie zeigen sich im Unterricht in Mathematik als «lernschwach».

Der Lernerfolg in der Schule wird meist daran gemessen, wie gut die Lernenden das ihnen von der Lehrperson Vorgezeigte nachvollziehen können. Der Schatz, den die Schülerinnen und Schüler in Form von Fragen, Erkenntnissen oder Fertigkeiten mitbringen, bleibt dabei verborgen. Beschränkt sich die in der Schule gelernte Mathematik auf das korrekte Ausfüllen von Aufgaben- und Arbeitsblättern ohne Verankerung im eigenen Alltag, wird das Speichern im Gedächtnis schwieriger und bleibt ohne direkten Sinn. Knobelaufgaben wie das Ausfüllen von Sudokus können Spass machen. Ohne jeden Transfer der dabei entwickelten Suchstrategien bleibt es ein Zeitvertreib.

«Eigenproduktionen» der besonderen Art sind die «Fehler» in den Arbeiten der Kinder, sei es in Rechnungen oder Texten. Sie dürfen auf keinen Fall mit Blossstellen oder Bestrafung geahndet werden. Das kann Angst vor eigener Initiative erzeugen und ist Gift für jedes lustvolle Lernen. Fehler zeigen mehr vom Lernstand der Kinder als korrekt ausgefüllte Arbeitsblätter und sollten entsprechend zur Kenntnis genommen und bearbeitet werden.

Prof. Peter Geering

ist im Team mit Werner Fessler Entwickler von *Materialien zum autonomen Lernen von Mathematik auf der Primarstufe und ehemaliger Dozent an der Pädagogischen Hochschule Zürich*.