

Entdecken beim Üben

Eine durchgängige Entdeckerhaltung durch strukturierte Übungen ermöglichen

Soll bei den Kindern eine Entdeckerhaltung für mathematische Zusammenhänge aufgebaut werden, muss es auch außerhalb der Einführungsphasen in neue Themen Raum für Entdeckungen geben. Die Entdecker- und Forscher-Metaphern stellen grundlegende und durchgängige Einstellungen zum Fach dar. Es wäre verschenkte Zeit, wenn die Entdeckerhaltung in Übungsphasen nicht benötigt wird und daher wieder verkümmert.

Entdeckendes Lernen in allen Unterrichtsphasen

Lehrerhandbücher zu aktuellen Schulbuchreihen leiten in der Regel dazu an, in einführenden Phasen mehr oder weniger Raum für Entdeckungen zu lassen. Wenn z. B. eine neue Operation eingeführt wird, werden den Kindern Freiräume für Entdeckungen gegeben. Nach dem Prinzip der gelenkten Entdeckungen finden Kinder dann Rechenvorteile oder elegantere Rechenwege.

Die traditionelle Sicht auf Mathematik als Fertigprodukt lässt dem Üben eine Rolle als nachträgliche Tätigkeit nach Abschluss einer instruierenden Einführung zukommen. Es dient der Festigung vorherigen Wissens. Gängig ist es, dass den Kindern in Übungsphasen die Lösungen einiger Musteraufgaben „vorgeführt“ werden. Dann folgt oft eine Reihe weiterer, gleicher Aufgaben, die entsprechend gelöst werden sollen. Entdeckt wird dabei selten etwas.

Wenn aber eine Entdeckerhaltung seitens der Schülerinnen und Schüler langfristig aufgebaut werden soll, brauchen wir einen Mathematikunterricht, der diese Haltung in allen Phasen des Lernens weiterentwickelt.

Muster und Strukturen

Der Schlüssel, um eine Entdeckerhaltung zu bewahren, liegt in Mustern und Strukturen. Wenn man sich heute darüber informiert, was Mathematik ist, stößt man unweigerlich auf folgendes Zitat: „Mathematik ist die Wissenschaft von den Mustern. Der Mathematiker untersucht abstrakte ‚Muster‘ – Zahlenmuster, Formenmuster, Bewegungsmuster, Verhaltensmuster und so weiter. Solche Muster sind entweder wirkliche oder vorgestellte, sichtbare oder gedachte, statische oder dynamische, qualitative oder quantitative, auf Nutzen ausgerichtete oder bloß spielerischem Interesse entspringende.“ (Devlin, 1998)

Warum sind aber Muster und Strukturen für alle Schülerinnen und Schüler relevant? Genügt es nicht, besonders für schwache Kinder, wenn sie rechnen lernen, und wir allein die stärkeren, mit diesen Mustern und Strukturen konfrontieren? Nein, es genügt nicht!

Zum einen betont z. B. Schipper (2009) zu Recht, dass das Ziel des Übens nicht allein darin besteht, Erlerntes zu festigen und zu automatisieren, sondern vielmehr darin, Be-

ziehungen und Zusammenhänge herzustellen. Diese Zusammenhänge ermöglichen es erst, sinnvoll rechnen zu lernen. Rechnen unterscheidet sich vom rein schematischen Auswendiglernen von Ergebnissen und Verfahren darin, dass man Muster und Strukturen in Form von Rechengesetzen, Zahlbeziehungen und Zahlzerlegungen ausnutzt. Gerade für Kinder, die Schwierigkeiten beim Nutzen von Mustern und Strukturen haben, sollten deshalb strukturierte Übungen zentraler Bestandteil von Übungsphasen sein (vgl. auch Scherer 2017 in diesem Heft).

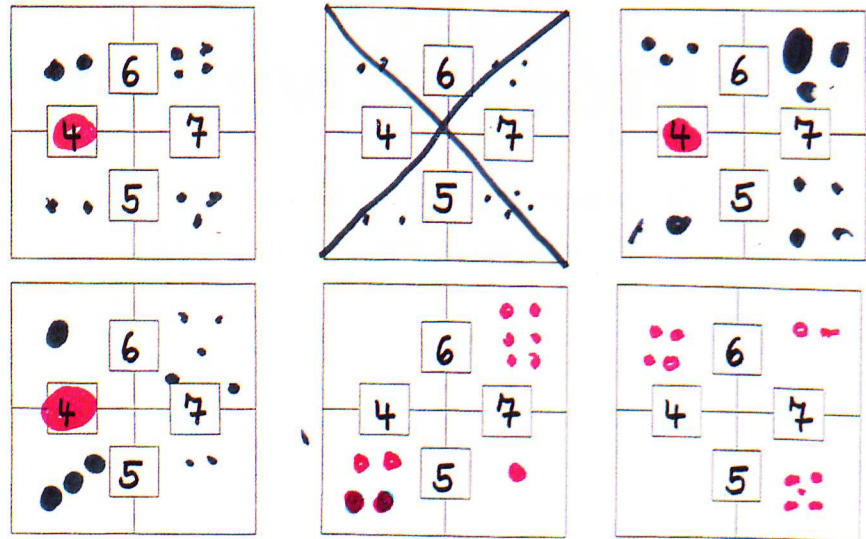
Zum anderen haben alle Kinder ein Recht auf Herausforderungen. Kinder – auch die, die am liebsten nur rechnen – müssen die Chance erhalten und sich der Herausforderung stellen, mit echter Mathematik in Kontakt zu kommen und sie als solche zu erleben.

Alle Hürden wegräumen?

Gängig ist im traditionellen Verständnis von Lehrmaterialien, dass eine Isolierung und Stufung von Schwierigkeiten durch die Erwachsenen vorgenommen wird.

Vier-Felder-Tafel ☞ Verschiedene Lösungen finden

1 Wie viele Lösungen gibt es?



Hürden werden abgebaut und Wege geebnet, die es dem Schüler und der Schülerin ermöglichen sollen, sich auf einen atomaren Teilaspekt der Anforderung zu konzentrieren. Nach sorgfältiger Übung aller dieser Teilaspekte sollen diese dann – wiederum nachträglich – zusammengeführt werden. Für die Kinder ist dies oftmals keine Hilfe, sondern eine nachträgliche, schwierige Tätigkeit. Aufgaben und Anforderungen, die bisher isoliert und ohne Bezug zueinander standen, zu einem Konzept zu vereinigen, gelingt besonders schwachen Kindern oftmals nicht – und verschenkt Lernchancen für alle Kinder. Heute weiß man, dass das Verstehen von mathematischen Inhalten und Zusammenhängen nicht durch Isolierung von Einzelfertigkeiten erfolgen kann.

Üben als Last oder Lust

Der größte Lohn für die Anstrengungen des Autors in seiner Grundschulzeit war ein „Biene-Maja-Stempel“ unter der ausgefüllten Matrizen-Kopie, zur Adventszeit gesteigert durch einen goldenen Klebestern. Daraus ist einer Grundschullehrerin Mitte der 80er-Jahre kein Vorwurf zu machen. Die Last, die das Abarbeiten vieler Rechentürme und grauer Päckchen bedeutet hätte, wurde extrinsisch versüßt.

Eine Übungspraxis, die auf Abarbeiten von Rechentürmen setzt, wurde verständlicherweise schnell als langweilig empfunden, sodass eine Vielzahl an Einkleidungen gefunden wurde: Ausmalbilder (geflügeltes Wort: „Bunte Hunde“), Pseudospiele, grafische Zu-Dichtungen, Belohnungssysteme ... Allesamt sachfremde Verpackungen, mit dem Ziel, Kinder zu überlisten und doch Spaß an einer ungeliebten Tätigkeit zu haben. Eine „Flut“ derartiger Übungen vermittelt eine Einstellung zur und ein fragwürdiges Bild der Mathematik (vgl. Wittmann 1990).

Aber Mathematik ist keinesfalls etwas Grausiges, vor dem man die Kinder fernhalten müsste. Mathematik ist auf der entsprechenden Stufe eine motivierende, Spaß bringende Tätigkeit.

Die Lust am Entdecken

Die Entdeckerhaltung und damit kindliche Neugierde anzusprechen, macht Mathematik auch für Kinder als eine lustvolle Tätigkeit erfahrbar. Kinder üben dann aus Lust am Entdecken.

Wenn heute Marie in der ersten Klasse eine Vierfelder-Tafel-Aufgabe löst und immer wieder Zahlen austestet, dann rechnet sie ein gutes Dutzend Plusaufgaben und übt. Wenn sie am Ende das Ergebnis präsentiert, dann strahlt sie schon vor dem Lehrerlob. Sie hat Lust am Entdecken und am Mathematik-Treiben (Abb. 1).

Eine Vielzahl derartiger Übungsformen sind bis heute entwickelt. Spätestens seit der Sammlung von Wittmann/Müller (1990 und Neuauflage 2017) zu produktiven Rechenübungen und drei fundierten Büchern zu Lernumgebungen (Hengartner et al., Hirt/Wälti) gibt es eine Vielzahl an Anregungen dazu, dass Üben und Entdecken kein Widerspruch sind und

dass strukturierte Übungsformen Entdeckungen weit in die Automatisierungsphasen hineinragen.

Winter (1984) fasst dabei das Verhältnis von Üben und Entdecken prägnant zusammen. Es wird „entdeckend geübt und übend entdeckt“.

Einige dieser Übungsformen werden in diesem Heft vorgestellt. Sie alle haben das Ziel, herausfordernd für alle Kinder zu sein, Wissen beziehungsreich aufzubauen, inhaltliche Selbstständigkeit zu fördern und die Lust am Entdecken zu unterstützen.

Literatur

- Devlin, K.: Muster der Mathematik. Heidelberg: Spektrum 1998
- Hengartner, Elmar et al. (2006): Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht. Zug: Klett & Balmer,
- Hirt, Ueli/Wälti, Beat (2008): Lernumgebungen im Mathematikunterricht – Natürlich differenzieren für Rechenschwache und Hochbegabte. Kallmeyer
- Schipper, W. (2009): Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen. Hannover: Schroedel Schulbuchverlag
- Winter, Heinrich (1984): Begriff und Bedeutung des Übens im Mathematikunterricht. In: mathematik lehren. H. 2, 4 – 11.
- Wittmann, Erich Ch. (1990): Wider die Flut der „bunten Hunde“ und der „grauen Päckchen“: Die Konzeption des aktiv-entdeckenden Lernens und des produktiven Übens. In: Erich Ch. Wittmann & Gerhard N. Müller: Handbuch produktiver Rechenübungen. Bd. 1: Vom Einspluseins zum Einmaleins. Stuttgart: Klett, 152 – 166.

Abb. 1: Marie entdeckt beim Üben Zusammenhänge an der Vierfelder-Tafel