

# MaMut<sub>primar</sub>

3

Materialien für den  
Mathematikunterricht



**MaMut**<sub>primar</sub> **3**

Materialien für den Mathematikunterricht

Eva-Maria Plackner,  
Jennifer Postupa (Hrsg.)

**Mathematik**  
**veranschaulichen**



1. Auflage März 2018  
Veröffentlicht im Verlag Franzbecker  
Hildesheim

© 2018 Verlag Franzbecker, Hildesheim

ISBN 978-3-88120-856-7  
Eva-Maria Plackner, Jennifer Postupa (Hrsg.)

Mathematik veranschaulichen  
**MaMut**<sub>primar</sub> - Materialien für den Mathematikunterricht

Band 3

## Inhalt

<i>Barbara Ott:</i> „Mach doch einfach mal ‘ne Skizze!“ Grafisches Darstellen im Sachrechnen.....	7
<i>Stefanie Vanhauer, Christiane Fröba:</i> Lernumgebungen & Anschauungsmittel – vertiefte Entwicklung arithmetischer Grundvorstellungen .....	31
<i>Jennifer Postupa:</i> Anschauungsmittel sicher verstehen.....	55
<i>Nicole Gallmann:</i> Verschiedene Einsatzmöglichkeiten von Knobelpaketen.....	81
<i>Doris Hain:</i> Mathematische Vorstellungen bei Kindern anregen .....	95
<i>Sarah Yilmaz:</i> Kombinatorik anschaulich umgesetzt.....	105
<i>Elisabeth Matthes:</i> Erkenntnisgewinne zur Addition .....	133
<i>Klaus Markel:</i> Kinder fördern .....	155
<i>Nicolai von Schroeders:</i> Zeichne mir ein Bild, wenn Du mir Wahrscheinlichkeiten erklären willst .....	167

<i>Eva-Maria Plackner:</i> Große Zahlen darstellen .....	191
<i>Manuela Rosner:</i> Veranschaulichungen im Geometrieunterricht der 3./4. Jahrgangsstufe zum Thema Achsenspiegelung.....	213
<i>Sabine Teibach:</i> Lernwerkstatt „Lösungsstrategien für Sachaufgaben“ .....	239
<i>Christiane Bode, Dorothea Schwemmer:</i> Forscherheft „Meine Klasse und ich“.....	263
<i>Çağla Güzelyürür, Jessica Schießl, Franziska Streib:</i> Forscherheft „Kindergeburtstag“ .....	287
<i>Stefanie Schöffler, Amelie Frindt, Lorenz Lämmermann:</i> Einstieg in den Tausenderraum mit Alltagsmaterialien .....	309
<i>Kerstin Seidl, Elisabeth Kress-Morsi, Daniela Knauer:</i> Forscherauftrag: „Wir stellen die Zahl 1 Million dar“ .....	331
<i>Verena Denk:</i> Geometrische Muster untersuchen und erstellen anhand forschend-entdeckender Stationenarbeit.....	343
<i>Ann Christin Helfrich:</i> Malnehmen mit allen Sinnen – Stationenarbeit mit Forscherheft.....	361
<i>Isabel Bleichner, Sandra Zink:</i> Geometrische Körper (be-)greifen mithilfe von Lego- und Duplosteinen.....	367

## **„Mach doch einfach mal ‘ne Skizze!“ Grafisches Darstellen im Sachrechnen**

**Barbara Ott**

*Grafische Darstellungen in Form von Skizzen oder Zeichnungen sind im Mathematikunterricht u.a. im Sachrechnen von großer Bedeutung. Dort werden sie meist als Bearbeitungshilfen behandelt. Im folgenden Beitrag werden von Kindern einer dritten Jahrgangsstufe selbst entwickelte grafische Darstellungen zu Textaufgaben hingegen als Veranschaulichungen für andere Personen thematisiert. Dazu wird genauer betrachtet, welche Aspekte der Aufgabenstruktur die Kinder in ihren Veranschaulichungen grafisch darstellen sowie welche Bezüge zur Textaufgabe sie in einer mündlichen Erklärung ihrer grafischen Darstellung herstellen. Zudem wird eine Förderung vorgestellt, in der die grafischen Darstellungen der Kinder als Unterrichtsgegenstände im Zentrum stehen und reflektiert werden. Anhand von Kinderdokumenten und Äußerungen werden Entwicklungen im Verlauf der Förderung nachvollzogen.*

Grafiken begegnen uns im täglichen Leben an vielen Stellen als Erklärungen oder Übersichten. Mit jeder Grafik möchten die Autorinnen und Autoren etwas veranschaulichen. Grafische Darstellungen eignen sich als Veranschaulichungen besonders gut, da in ihnen Beziehungen zwischen einzelnen Elementen schnell und ‚auf einen Blick‘ erkannt werden können. In Texten hingegen muss erst der Text in seiner Abfolge und den mitunter komplizierten Satzkonstruktionen entschlüsselt werden. Grafische Darstellungen hingegen zeichnen sich dadurch aus, dass die zweidimensionalen Darstellungsmöglichkeiten, die beispielweise das Papier bietet, mit inhaltlichen Aspekten des darzustellenden Sachverhaltes in Verbindung gebracht werden. Demnach können auch Tabellen zu grafischen Darstellungen gezählt werden.

Auch im Mathematikunterricht wird in verschiedenen Veranschaulichungen und Arbeitsmitteln, z.B. dem Rechenstrich, Punktefeldern oder Sachbildern, die besondere Stärke grafischer Darstellung für die Abbildung von Beziehungen genutzt. Bei jeder Grafik ist jedoch zu beachten, dass sie nie nur auf eine Art und Weise verstanden werden kann und nicht für sich selbst spricht. Jede Grafik ist mehrdeutig und kann von verschiedenen Menschen auf unterschiedliche Arten interpretiert werden – je nachdem, worauf das besondere Augenmerk gelegt wird. Um ein gemeinsam geteiltes Verständnis einer grafischen Darstellung zu erreichen, muss deren Bedeutung in der Gruppe jeweils ausgehandelt werden (vgl. VOIGT, 1993).

Im Mathematikunterricht sind grafische Darstellungen einerseits als von der Lehrperson erstellte und verwendete Veranschaulichungen von Bedeutung. Andererseits sind sie jedoch auch als Ausdrucks- und Erkenntnismittel der Lernenden selbst wesentlich. In den Bildungsstandards (KMK, 2005) und Lehrplänen verschiedener Bundesländer (z.B. BY, 2014) wird das Darstellen allgemein und auch das grafische Darstellen sowohl für Erkenntnisprozesse als auch für Kommunikationsprozesse in den prozessbezogenen Kompetenzen genannt. So wird im bayerischen LehrplanPLUS (BY, 2014) in der Kompetenz „Darstellungen verwenden“ (S. 107) die Bedeutung des Darstellens für das Lernen, Anwenden und Verstehen von Mathematik hervorgehoben (Erkenntnismittel). Die Schülerinnen und Schüler sollen

- für das Bearbeiten mathematischer Probleme beispielsweise geeignete Skizzen, Rechnungen oder einfache Tabellen lesen und selbst entwickeln,
- zwischen verschiedenen Darstellungen auswählen und diese nutzen,
- eine Darstellung in eine andere übertragen,
- verschiedene Darstellungen vergleichen und bewerten (ebd.).

Die Lernenden sollen also nicht nur verschiedene vorgegebene Darstellungen nutzen und übertragen können, sondern auch eigene Darstellungen entwickeln und bewusste Entscheidungen hinsichtlich der Auswahl von Darstellungen treffen. Das ist im Mathematikunter-

richt in allen Teilbereichen von Bedeutung. Die Verwendung von Darstellungen als Ausdrucks- und Kommunikationsmittel ist im LehrplanPLUS (BY, 2014) in der Kompetenz „Kommunizieren“ (S. 107) aufgeführt. Hier sollen die Lernenden „Zeichen“ verwenden und „ihre Lösungswege anderen nachvollziehbar [...] beschreiben“ (ebd.). Das beinhaltet auch das Nutzen von Darstellungen. Die von den Lernenden hierfür entwickelten Darstellungen können als Veranschaulichungen verstanden werden.

Beim Erstellen einer Darstellung macht es einen Unterschied, ob man diese nur für sich selbst oder auch für andere Personen als Veranschaulichung anfertigt (vgl. Cox, 1999). Darstellungen, die nur für den eigenen Gebrauch gedacht sind, werden oft minimalistischer erstellt, während Darstellungen für andere Personen meist ausführlicher gestaltet sind. Kinder Darstellungen als Veranschaulichungen für eine potentielle Öffentlichkeit anfertigen zu lassen, bietet deshalb besondere Möglichkeiten für die Entwicklung und Förderung von Darstellungskompetenzen im Unterricht.

Im Folgenden werden von Kindern der dritten Jahrgangsstufe als Veranschaulichungen für eine potentielle Öffentlichkeit selbst entwickelte grafische Darstellungen im Sachrechnen genauer betrachtet<sup>1</sup>. Die Kinder wurden dazu aufgefordert, ‚Mathezeichnungen‘ zu Textaufgaben anzufertigen, die alles für sie Wesentliche enthalten. Zudem sollte eine andere Person verstehen können, was und wie sie gedacht haben. Auf Basis dieser von den Kindern selbst entwickelten grafischen Darstellungen stehen folgende Fragen in den weiteren Kapiteln im Zentrum:

- Welche Aspekte der Aufgabenstruktur bilden die Lernenden in ihren grafischen Darstellungen ab?

---

<sup>1</sup> Dieser Artikel und die darin enthaltenen Abbildungen basieren auf einer im Waxmann Verlag veröffentlichten Dissertation zum grafischen Darstellen im Sachrechnen (OTT, 2016).