Muster und Strukturen im Mathematikunterricht der Grundschule

Einführung von Miriam M. Lüken

Muster und Strukturen sind ein grundlegendes Prinzip des Mathematikunterrichts, insbesondere der Grundschule (vgl. Wittmann & Müller 2007). Deshalb finden wir sie in allen Schuljahren und in allen Inhaltsbereichen. Wo genau Muster und Strukturen zu entdecken sind und warum sie für das Mathematiklernen so bedeutsam sind, wollen wir in dieser Aufgabensammlung aufzeigen.

1 Muster und Strukturen – Begrifflichkeiten

Lassen Sie uns zu Anfang überlegen, was wir unter einem „mathematischen Muster" und unter „Struktur" eigentlich verstehen. Die Begriffe scharf zu definieren ist schwer, da sie in Alltag und Mathematikunterricht häufig synonym gebraucht werden. Möglicherweise hilft hier die Beschreibung von Eigenschaften weiter. So verbinden wir mit einem mathematischen Muster Merkmale wie Ordnung, Regelmäßigkeit, Wiederholung sowie Vorhersagbarkeit (vgl. Rathgeb-Schnierer 2007). Struktur beschreibt eher den Aufbau, die Art und Weise, wie mathematische Objekte in Beziehung zueinander stehen.
Noch fassbarer werden die Begriffe, wenn wir sie in die Sprache von Grundschülern übersetzen: Beim Mustererkennen entdecken Kinder Gemeinsamkeiten, beschreiben eine Regel, finden Wiederholungen, treffen Vorhersagen oder erkennen eine Anordnung als bekanntes Muster (z. B. Würfelfünf) wieder. Beim Strukturieren ordnen Kinder Plättchen, teilen Muster in (gleiche / überschaubare) Teile, stellen Beziehungen zwischen diesen Teilen her, beschreiben den Aufbau von geometrischen Mustern oder schönen Päckchen oder bringen Ziffernfolgen oder Aufgabenfolgen in eine Reihenfolge.
Deutlich wird an dieser Auflistung auch, dass Muster und Strukturen eng verbunden mit dem „Tun" sind. *Strukturieren* und *Muster erkennen* entsprechen damit den allgemeinen mathematischen Kompetenzen, die „sich in der lebendigen Auseinandersetzung mit der Mathematik [aller Inhaltsbereiche] zeigen und auf die gleiche Weise, in der tätigen Auseinandersetzung, erworben" werden (KMK 2005, S. 7).

2 Warum sind Muster und Strukturen so wichtig?

Muster und Strukturen entlasten das Gedächtnis
Das Betrachten einzelner Zahlen, geometrischer Bilder und das Rechnen mithilfe von Zählstrategien beanspruchen das Gedächtnis stark. Wenn Strukturen innerhalb von Anzahlen erfasst, Muster in geometrischen Bildern erkannt und z. B. in einer Aufgabe wie 6 + 7 die Aufgabe 6 + 6 gesehen und dabei die Beziehung „1 mehr" hergestellt werden kann, entlastet dies das Gedächtnis. Dass das Zusammenfassen (und damit das Strukturieren) von Dingen sowie das Erkennen und Bilden von Mustern nützlich ist, können Sie sich leicht am Beispiel von Telefonnummern verdeutlichen. Wie würden Sie sich die Nummer 585858 merken?
Wahrscheinlich als 58 58 58 und eher nicht als 585 858. Im Gegensatz dazu macht es bei der Nummer 588588 Sinn, sie in 588 588 zu gliedern, anstatt in 58 85 88, oder? (vgl. Philipp 2015)

Muster- und Strukturfähigkeiten und arithmetische Leistung hängen zusammen
Es wird vermutet, dass leistungsstärkere Kinder gerade deshalb so gut in Mathematik sind, weil sie von sich aus strukturieren, Muster entdecken und Beziehungen herstellen. Kinder mit Schwierigkeiten beim Rechnen sind hingegen weniger gut in der Lage, Muster und Strukturen zu erkennen und zu nutzen. Diesen Zusammenhang zeigen auch mehrere aktuelle Studien. Als Beispiel sei hier die Untersuchung von Lüken (2012) angeführt, die zeigt, dass Schulanfänger mit schwachen Muster- und Strukturfähigkeiten nach zwei Jahren Unterricht auch zu den schwächsten Rechnern gehören. Mustererkennungs- und Strukturierungsfähigkeit sind also

VORSCHAU

netzwerk lernen
zur Vollversion

1 Muster erfinden

Kompetenzen

allgemein

- ☑ Kommunizieren
- ☐ Problemlösen
- ☐ Modellieren
- ☑ Argumentieren
- ☐ Darstellen von Mathematik

inhaltsbezogen

- ☐ Zahlen und Operationen
- ☑ Raum und Form
- ☐ Größen und Messen
- ☐ Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit

Kompetenzerwartungen bezüglich Muster und Strukturen

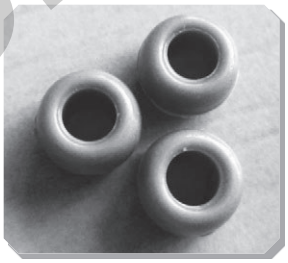
- Muster selbst entwerfen
- das Grundmuster erkennen
- aus einem Grundmuster das Muster entwickeln

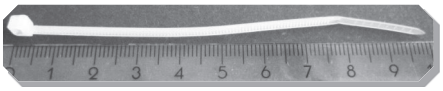
Material

- pro Kind jeweils 2 x 10 Perlen in unterschiedlichen Farben (z. B. blau und rot) mit ca. 1 cm Durchmesser.
  Hinweis: Aus diesen bauen die Kinder in Aufgabe 7 ihren eigenen 20-er-Rechenrahmen.
  Kaufen Sie die Holzspieße am besten jetzt schon mit und achten Sie darauf, dass sich die Perlen leicht schieben lassen.
  Tipp: „Pony Beads“ haben sich wegen des großen Innendurchmessers bewährt.
- pro Kind: 2 kleine Kabelbinder, 10 cm lang
- Schälchen für die Perlen und Kabelbinder
- Kopien von AB 1
- **Hinweis:** Perlen und Kabelbinder werden noch in weiteren Aufgaben benötigt.

Vorbereitung

- In die Schälchen die farbig gemischten Perlen sowie die Kabelbinder verteilen.





Beschreibung der Aufgabe

Die Kinder stecken eigene Muster aus den Perlen auf die Kabelbinder. An den Mustern der Kinder wird der Begriff *Grundmuster* und der Aufbau eines *sich wiederholenden Musters* erarbeitet. Anschließend übertragen die Kinder die gesteckten Muster auf das AB 1 und kreisen das Grundmuster ein.
Hinweis: Auf AB 1 sind mehr Perlenformen gezeichnet, als auf dem Kabelbinder der Kinder Perlen Platz haben. Zusätzliche Aufgabe hier: „*Wie geht es weiter?*”

VORSCHAU

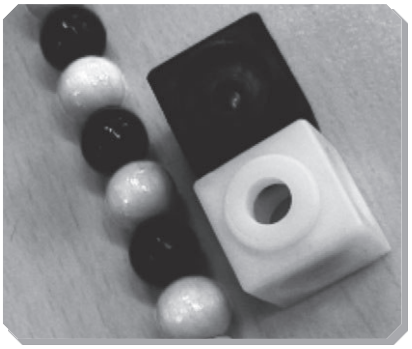
netzwerk lernen
zur Vollversion

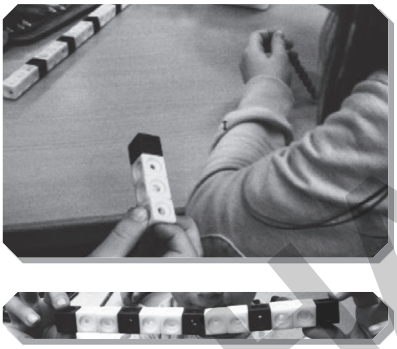
Impulse, Differenzierung und Weiterführung

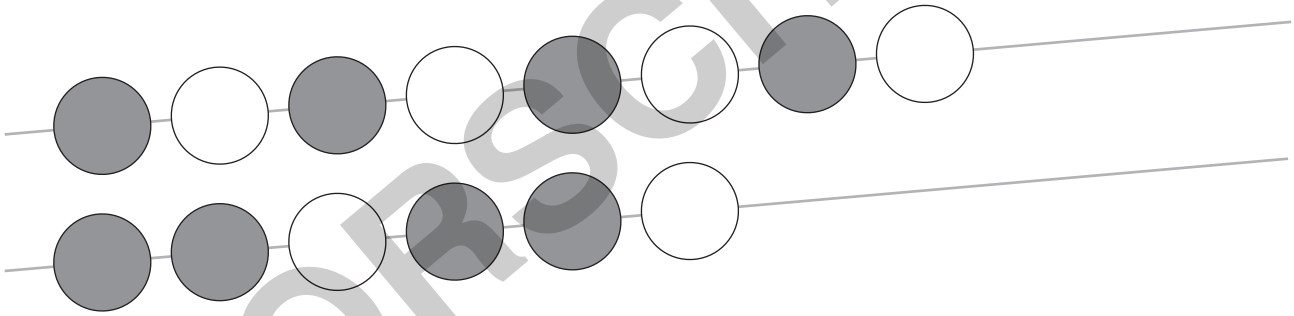
Tipp: Die Übersetzungsregel kann gut mit farbiger Kreide auf die Tafel gemalt werden.

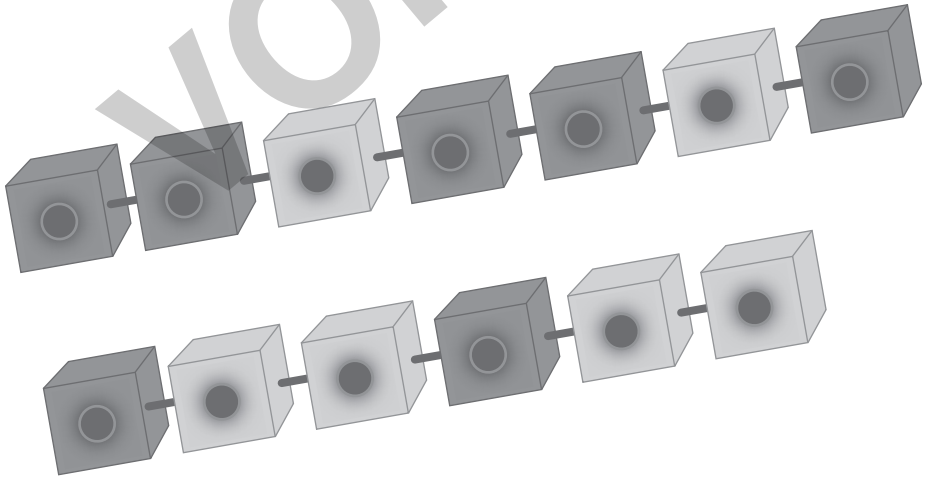
- *„Knipse das Grundmuster von deiner Steckwürfelreihe ab.“*
- *„Schiebe dein abgeknipstes Grundmuster an der Steckwürfelreihe entlang. Kontrolliere, ob sich das Grundmuster immer wiederholt.“*
- *„Baue mit dem Grundmuster der Steckwürfelreihe deines Partners sein Perlenmuster nach.“*
- *„Kannst du dir noch andere Übersetzungen vorstellen?“ (z. B. klatschen = gelb, nicken = rot.) Erfinde deine Übersetzungsregel.*
- *„Erstelle ein Perlenmuster und übersetze es nach deiner eigenen Übersetzungsregel in eine Steckwürfelreihe. Wer findet deine Übersetzungsregel?“*

Beispiele:









(1 x – 2 x)

VORSCHAU

netzwerk lernen
zur Vollversion

Name: _____	Muster reparieren	**AB 5**

A	A	B	A	A	B	A	A	B						

A	B	A	A	B	A									

VORSCHAU

lf Kampmann: Muster und Strukturen – Klasse 1/2
Auer Verlag

netzwerk lernen
zur Vollversion

11 Grundmuster fortsetzen und reparieren

Kompetenzen

allgemein

- ☑ Kommunizieren
- ☐ Problemlösen
- ☐ Modellieren
- ☑ Argumentieren
- ☐ Darstellen von Mathematik

inhaltsbezogen

- ☐ Zahlen und Operationen
- ☑ Raum und Form
- ☐ Größen und Messen
- ☐ Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit

Kompetenzerwartungen bezüglich Muster und Strukturen

- das Grundmuster erkennen, die Länge bestimmen und fortführen
- das Muster in Ziffern übertragen
- das Grundmuster aus einem unterbrochenen Muster zusammenstellen und das Muster reparieren
- eigene Grundmuster aus geometrischen Formen und Ziffern erfinden und Lücken einbauen

Material

- Kopien von AB 8, evtl. Folie von AB 8
- geometrische Formen, Ziffernkarten
- einfarbige Notizzettel

Vorbereitung

keine

Beschreibung der Aufgabe

Die Kinder erkennen das Grundmuster in der Folge der Formen, kreisen es ein, bestimmen seine Länge und übersetzen es in Ziffern. Anschließend führen sie es fort bzw. reparieren es.

Durch die Musterbrille betrachtet

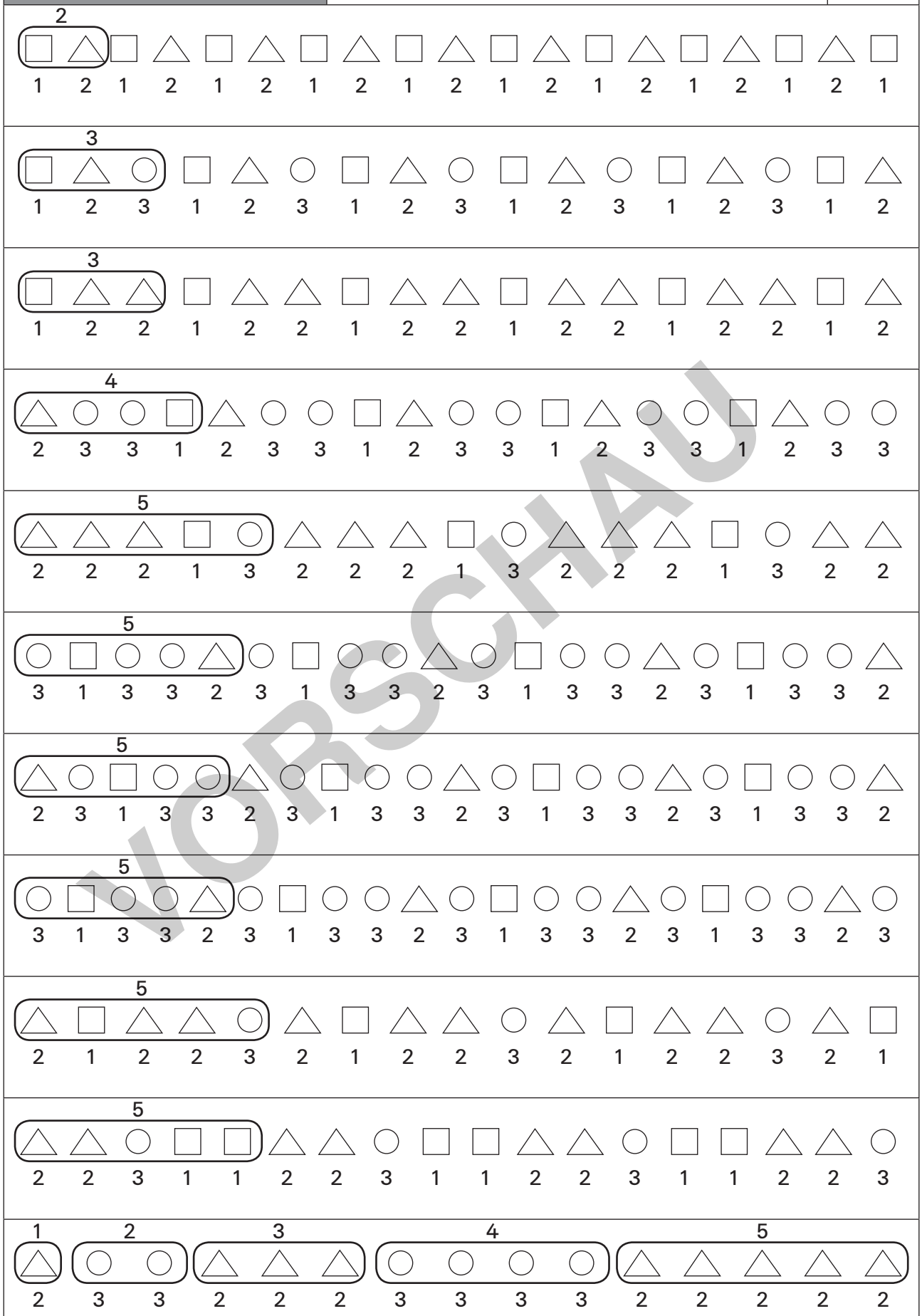
Die Kinder müssen mehrere Aufgaben gleichzeitig lösen:
- das Grundmuster erkennen, einkreisen, die Länge bestimmen, es fortführen
- es in eine andere Darstellungsform (Ziffern) übersetzen
- das Muster mit dem Wissen des Grundmusters reparieren

Achten Sie bei der Einführung und der Beschreibung des Grundmusters auf die *gute Sprechweise* der Kinder (siehe Einführung, Kapitel 3.1), sie sollen das Grundmuster anhand der geometrischen Formen beschreiben: *„Immer ein Viereck, ein Dreieck"*. Gleichzeitig wird das Grundmuster zu einem Muster in Ziffern: *„Immer Eins, Zwei."*
Durch die von Aufgabe zu Aufgabe zunehmenden Lücken in den Mustern müssen die Kinder das Grundmuster aus mehreren verteilten Informationen zusammensetzen. Die letzte Übung ist ein wachsendes Muster, sie soll als Gesprächsanlass über sich wiederholende/wachsende Muster dienen.

VORSCHAU

netzwerk lernen
zur Vollversion

Lösungen	Grundmuster fortsetzen, reparieren	**AB 8**



VORSCHAU

lf Kampmann: Muster und Strukturen – Klasse 1/2
Auer Verlag

netzwerk lernen
zur Vollversion