

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

### *Kreis, Dreieck, Kreis ... Wie geht es weiter?*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

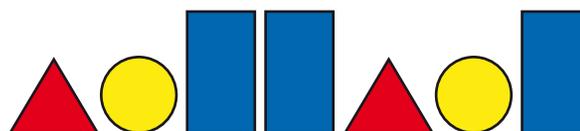


## Kreis, Dreieck, Kreis ... Wie geht es weiter? – Arbeiten mit Mustern und Strukturen

Ein Beitrag von Katrin Dangelmaier, Heidelberg

Zeichnungen von Liliane Oser, Hamburg

**P**roblemlösen, Argumentieren, Kommunizieren ... Haben Sie sich auch schon gefragt, wie Sie neben den inhaltlichen auch solche allgemeinen Kompetenzen in Ihren Mathematikunterricht integrieren können? Dieser Beitrag zeigt am Beispiel der Arbeit mit Mustern und Strukturen, wie das gelingt: Hier untersuchen die Schüler Musterfolgen, setzen diese fort oder erfinden eigene. Doch dabei bleibt es nicht. Anschließend tauschen sich die Kinder nach dem Ich-Du-Wir-Prinzip über ihre Ergebnisse und Erkenntnisse aus, reflektieren und kommunizieren darüber.



Wie geht es weiter?



### Das Wichtigste auf einen Blick

<p><b>Aufbau der Unterrichtseinheit</b></p> <p>Die Unterrichtseinheit umfasst eine Sequenz mit folgenden Phasen:</p> <p><b>Einstieg:</b> Alles hat seine Ordnung – Musterfolgen untersuchen</p> <p><b>Übung 1:</b> Wie geht es weiter? – Fortsetzen von Musterfolgen</p> <p><b>Übung 2:</b> Was stimmt hier nicht? – Finden von Fehlern in Musterfolgen</p> <p><b>Übung 3:</b> Was ist gleich? – Erkennen strukturgleicher Musterfolgen</p> <p><b>Abschluss:</b> Jetzt bist du dran – Entwickeln einer Muster-Knobelkartei für die Klasse</p> <p><b>Dauer:</b> ca. 6 Unterrichtsstunden (3 Doppelstunden)</p>	<p><b>Klassen:</b> 1 und 2</p> <p><b>Lernbereiche:</b> Muster und Strukturen</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Gesetzmäßigkeiten in geometrischen und arithmetischen Musterfolgen erkennen, beschreiben und fortsetzen; Musterfolgen systematisch verändern und selbst entwickeln; Muster vergleichen; Zusammenhänge zwischen Strukturen erkennen und beschreiben</p> <p><b>Wichtig:</b> Die geometrischen Grundformen sowie die Ziffern von 0 bis 9 müssen den Schülern bekannt sein.</p>
---	---

**Mit Farbfolie!**



## Warum dieses Thema wichtig ist

Der Erwerb inhaltsbezogener Kompetenzen – also z. B. das Kennen der Grundrechenarten, der geometrischer Formen u. Ä. – ist im Mathematikunterricht unverzichtbar. Damit die Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup> ein Thema aber in der Tiefe verstehen, braucht es mehr. Hierfür ist es notwendig, Strategien auszuprobieren, Herangehensweisen zu hinterfragen, Zusammenhänge zu finden und sich mit anderen darüber auszutauschen – kurz: die allgemeinen mathematischen Kompetenzen zu schulen. In der vorliegenden Unterrichtseinheit geschieht dies vor allem hinsichtlich des Problemlösens, Kommunizierens und Argumentierens. Auf der inhaltsbezogenen mathematischen Ebene werden bei der Arbeit mit Mustern und Strukturen grundlegende Kompetenzen gefördert, die auch auf andere Lernbereiche übertragbar sind. Denn Muster gibt es nicht nur in der Geometrie, etwa bei Banderolen oder Parkettierungen. Auch z. B. bei bestimmten Termen oder Formulierungen in Sachaufgaben kann es hilfreich sein, Regel- bzw. Gesetzmäßigkeiten zu erkennen.

<sup>1</sup> Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.

### Teil I

## Was Sie zu diesem Thema wissen sollten

### Alles hat seine Ordnung – Muster und Strukturen erkennen

Die Begriffe „Muster“, „Struktur“ und „Musterfolge“ werden oft parallel verwendet, bauen aber eigentlich aufeinander auf. Ein Muster beschreibt, sowohl alltagssprachlich als auch in der Mathematik, immer eine Regelmäßigkeit. Die Struktur zeigt, wie das Muster im Detail gegliedert bzw. aufgebaut ist (z. B. abab, abc, abb). Eine Musterfolge ist in gewisser Weise die Wiederholung des Musters, wobei die Struktur nicht immer identisch aufeinanderfolgen muss. Bei der wiederholenden Musterfolge bleibt sie gleich (z. B. abc abc), während sie bei der wachsenden Musterfolge ansteigt (z. B. abb aabb).

Wiederholende Muster in Form von einfachen Banderolen und Parkettierungen stellen für die meisten Kinder kein Problem dar und können durch Legen, Ausmalen oder Weiterzeichnen einfach fortgesetzt werden. Hierzu müssen die Schüler die Musterfolge strukturieren – sozusagen ein Grundmuster finden, das beim Fortsetzen unverändert aneinandergereiht wird. Vorsichtig müssen sie aber sein, wenn es sich stattdessen um eine wachsende Musterfolge handelt. Hier gilt es, neben dem Grundmuster, auch herauszufinden, in welchen Schritten sich die Struktur ändert (z. B. immer eins mehr, in vierer Schritten). Gleiche Elemente farbig zu markieren, kann dabei helfen.

### Ich, du, wir – in Phasen kommunizieren und argumentieren

Das Ich-Du-Wir-Schema ist eine Lernform aus dem kooperativen Lernen, die auch als „Think – Pair – Share“ bekannt ist. Unabhängig vom Lernbereich können mit ihr die Kompetenzen „Argumentieren“ und „Kommunizieren“ sehr gut in den Unterricht integriert werden.

In der Ich-Phase (Think) liegt der Fokus auf der individuellen Arbeit. Die Schüler machen sich eigenständig mit einer Thematik vertraut, indem sie Aufgaben einzeln bearbeiten. Sie entwickeln erste Ideen und erproben eigene Lösungsstrategien. Hierbei stellen sie auch fest, in welchen Bereichen sie sich noch unsicher fühlen und ggf. weiterüben sollten.

Vertieft wird die Thematik in Kleingruppen in der Du-Phase (Pair). Hier helfen sich die Partner oder Gruppenmitglieder bei der Klärung offener Fragen, diskutieren strittige Punkte und optimieren ihre Lösungswege. Die Gruppengröße kann flexibel an das Leistungsniveau der Kinder angepasst werden. So arbeiten starke Schüler i. d. R. in Partnerarbeit, während für schwächere eine größere Gruppe (maximal vier Kinder) ratsam ist.

Den Abschluss bildet die Wir-Phase (Share), in der die Ergebnisse oder einzelne Aspekte im Plenum präsentiert und diskutiert werden. Aus den Beiträgen aller wird ein gemeinsames Ergebnis erarbeitet.

## Wie Sie das Thema vermitteln können

- Die Schüler betrachten und untersuchen Musterfolgen und setzen diese fort. Dabei üben sie das Erkennen und Beschreiben von Gesetzmäßigkeiten. Dies wird vertieft durch das systematische Verändern fehlerhafter Musterfolgen und das Erkennen und Zuordnen strukturgleicher Muster.

- Beim Entwickeln eigener Musterfolgen wenden die Schüler ihr Wissen an. Nach dem Erkennen und Beschreiben werden dabei das Darstellen von Gesetzmäßigkeiten in Mustern sowie die Kreativität gefördert.
- Nach jeder Phase der Einzelarbeit tauschen sich die Schüler über ihre Ergebnisse und Erkenntnisse zunächst mit dem Partner oder in der Gruppe und später im Plenum aus. Dabei üben sie das Kommunizieren und Reflektieren über mathematische Sachverhalte.

### Verlaufsübersicht

Die Schüler untersuchen Musterfolgen, setzen diese fort und entwickeln eigene. Nach dem „Ich-Du-Wir-Schema“ kommunizieren und reflektieren sie über ihre individuellen Arbeitsergebnisse zunächst mit einem Partner oder in der Gruppe und schließlich im Plenum.



Material	Verlauf	Checkliste
M 1	<b>Einstieg:</b> Betrachten und Besprechen von Mustern (UG)	Vorab für die Gruppeneinteilung Wäscheklammern mit Namen der Schüler beschriften (lassen); Leiste, Band o. Ä. zum Festklammern; evtl. Plakat mit Wortspeicher (Begriffe und Beispielformulierungen) vorbereiten
M 2	Besprechen von grundlegenden Merkmalen und Begriffen sowie Möglichkeiten, Musterfolgen zu gliedern (UG)	
M 3–M 6	<b>Übung 1:</b> Fortsetzen von Musterfolgen - Ich-Phase: Vorgegebene Muster fortsetzen und eigene Folgen entwickeln (EA) - Du-Phase: Ergebnisse besprechen und vergleichen (PA/GA) - Wir-Phase: Erkenntnisse im Plenum vortragen und gemeinsam reflektieren (UG)	Je nach Leistungsniveau der Schüler alle oder einzelne Materialien M 3–M 6 kopieren
M 7–M 10	<b>Übung 2:</b> Finden von Fehlern in Musterfolgen - Ich-Phase: Fehler in Mustern finden und eigene Folgen mit Fehlern entwickeln (EA) - Du-Phase: Ergebnisse besprechen und vergleichen (PA/GA) - Wir-Phase: Erkenntnisse im Plenum vortragen und gemeinsam reflektieren (UG)	Je nach Leistungsniveau der Schüler alle oder einzelne Materialien M 7–M 10 kopieren
M 11–M 12	<b>Übung 3:</b> Erkennen strukturgleicher Musterfolgen - Ich-Phase: Gleiche Strukturen in Musterfolgen erkennen, zuordnen und entwickeln (EA) - Du-Phase: Ergebnisse besprechen und vergleichen (PA/GA) - Wir-Phase: Erkenntnisse im Plenum vortragen und gemeinsam reflektieren (UG)	Je nach Leistungsniveau der Schüler M 11 oder/ und M 12 kopieren
M 13	<b>Abschluss:</b> Entwickeln und Notieren von Aufgaben für eine Muster-Knobelkartei (EA)	Karten aus M 13 auf festes Papier kopieren oder/ und nach dem Beschriften laminieren
<b>Dauer:</b> ca. 6 Unterrichtsstunden (3 Doppelstunden)		

## Wie Sie die Materialien kombinieren können

- Die Übungen bauen inhaltlich aufeinander auf und beinhalten eine Progression. Die entsprechenden Materialien können hintereinander oder – im Sinne des Spiralcurriculums – auch mit zeitlichem Abstand eingesetzt werden. Je nachdem, wie viel Zeit Sie für die Du- und Wir-Phasen einplanen, sollte jede Übung in einer eigenen Doppelstunde durchgeführt werden.
- Die differenzierten Aufgaben (M 3 bis M 6 sowie M 7 bis M 10) können von allen oder von einzelnen Schülern bearbeitet werden. Wählen Sie sie entsprechend des Leistungsniveaus der Kinder aus.

### Teil I

## Hinweise zu den Materialien M 1 bis M 13

**Vorbereitung:** Die Einteilung der Schüler in der Du-Phase (vgl. hierzu den Abschnitt „Was Sie zu diesem Thema wissen sollten“) kann mithilfe eines Klammersystems erfolgen. Hierzu benötigt jedes Kind eine Wäscheklammer mit seinem Namen. Hat ein Schüler die Einzelarbeit in der Ich-Phase erledigt, steckt er seine Wäscheklammer auf eine Leiste, an ein Band o. Ä. mit der Überschrift „Anmeldungen für die Du-Phase“. In der Reihenfolge der Anmeldungen finden sich so die Schüler zu Paaren oder Kleingruppen zusammen. Unnötige Wartezeiten oder Streit um die Einteilung werden vermieden. Vorab sollten Sie für dieses Verfahren Klammern in der Anzahl der Schüler bereithalten und beschriften (lassen).

Insbesondere in schwächeren Klassen empfiehlt es sich, für die Du- und Wir-Phasen vorab ein Plakat als Wortspeicher zu erstellen. Es enthält wichtige Begriffe und Beispielformulierungen zu den geometrischen Grundformen, zu den Positionen in den Musterfolgen und Satzanfänge, z. B.: „Ich habe entdeckt, dass ...“, „Das ist so, weil ...“, „Wenn ich ... verändere, dann ...“.

**Einstieg:** Zeigen Sie einige Beispiele für Musterfolgen, indem Sie die Folie **M 1** projizieren. Sammeln Sie hierzu die Äußerungen der Schüler vorerst ungefiltert im Gespräch. Ergänzen können Sie auch Beispiele von Musterfolgen aus dem Umfeld der Kinder (im Klassenraum, auf dem Schulweg, zu Hause).

**Differenzierung:** In leistungsstarken Klassen können Sie bereits Fehler in die Musterfolgen einbauen und die Schüler finden lassen.

**M 2:** Leiten Sie nach dem Einstieg zu grundlegenden Begriffen und Verfahren über und bearbeiten Sie hierfür M 2 gemeinsam (austeilen oder auf Folie kopieren und projizieren). Die Schüler lernen den Unterschied zwischen Mustern und Musterfolgen kennen und erfahren, wie sie Musterfolgen untersuchen und untergliedern können.

**M 3 bis M 5:** Anhand der Materialien untersuchen die Schüler in Einzelarbeit begonnene Musterfolgen und setzen diese fort. Zunächst werden Musterfolgen aus Formen weitergeführt (**M 3**), in einem weiteren Schritt Muster aus Formen und Ziffern (**M 4**) und schließlich Musterfolgen, die nur aus Ziffern bestehen (**M 5**).

**Tipp:** Die Materialien enthalten Bastelaufgaben, die Sie den Schülern optional anbieten können.

**Differenzierung:** Die angebotenen Materialien zur Fortsetzung der Musterfolgen steigern sich in ihrem Schwierigkeitsgrad. Dies ist gekennzeichnet durch ein bis drei Dreieck-Symbole. Beachten Sie, dass die Mischung von Formen und Ziffern (z. B. bei **M 4**) den Schülern den Übergang von Formmustern zu Ziffernmustern erleichtern soll. Für manche Schüler kann diese Mischform aber auch schwieriger sein als die Varianten, die entweder nur aus Formen oder nur aus Ziffern bestehen.

**M 6:** Beim Entwickeln eigener Musterfolgen wenden die Schüler ihre Erkenntnisse an. Erfahrungsgemäß neigen manche Schüler dazu, sehr einfache Muster zu zeichnen, um schneller mit der Aufgabe fertig zu sein. Die Vorgabe, leichte und schwierige Muster zu finden, wirkt dem entgegen.

**Differenzierung:** Weisen Sie die Schüler darauf hin, dass auch mit Farbe eine neue „Form“ gebildet werden kann (z. B. roter Kreis – rotes Quadrat  $\neq$  roter Kreis – gelbes Quadrat). Leistungsstärkere Schüler können so ihre Musterfolgen noch vielfältiger gestalten.

Da es für jüngere Schüler zu anspruchsvoll ist, die Schwierigkeitsstufen ihrer Muster schriftlich zu begründen, genügt es, wenn sie dies mündlich tun. Sie können auch nur Stichworte notieren oder farbige Markierungen vornehmen.

Nach der Bearbeitung der Materialien treffen sich die Schüler mit einem Partner oder in Kleingruppen. Die Partner lösen die Aufgaben ihrer Mitschüler, besprechen ihre Ergebnisse und klären evtl. Probleme. Im Anschluss daran kommt die Klasse im Plenum zusammen. Unter Ihrer Moderation werden wichtige Erkenntnisse, Strategien und Schwierigkeiten diskutiert.

**M 7 bis M 9:** Um Fehler in Musterfolgen zu finden, untersuchen die Schüler die Muster in diesen Materialien. Sie finden Formen und Ziffern, die nicht in die Struktur passen, und korrigieren diese. Wie schon bei den Materialien zur Fortsetzung der Musterfolgen, steigert sich der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben auch hier.

**M 10:** Die Schüler vertiefen ihre Kenntnisse zu Strukturen, indem sie bei M 10 bewusst Fehler in Musterfolgen einbauen. Sinnvoll ist es, genau einen Fehler pro Folge einzubauen. Ansonsten gibt es mehrere Lösungen und die nachfolgende Besprechung wird erschwert.

Wie zuvor arbeiten und sprechen die Schüler zunächst mit einem Partner oder in Kleingruppen und stellen ihre Ergebnisse und Erkenntnisse anschließend der Klasse vor.

**Differenzierung:** Die folgenden Materialien, M 11 und M 12, enthalten Aufgaben zur Struktur von Musterfolgen. Sie sind relativ anspruchsvoll und daher eher für leistungsstärkere Schüler geeignet. Schwächere Schüler sollten mit einem Partner zusammenarbeiten.

**M 11:** Erklären Sie ggf. vorab anhand des Merkkastens in M 11, dass manche Muster zwar aus unterschiedlichen Bestandteilen (z. B. Formen oder Ziffern) bestehen, aber dennoch nach derselben Regel aufgebaut sind. Die anschließende Aufgabe sieht vor, strukturgleiche Muster zu erkennen und einander zuzuordnen. Muster, die nicht zuzuordnen sind, müssen entsprechend verändert und angepasst werden.

**M 12:** Im kreativen Abschnitt dieser Phase erfinden die Schüler selbst strukturgleiche Muster und zeichnen Musterfolgen. Je nach Leistungsniveau der Kinder können die Folgen in Anzahl und Komplexität variieren.

Auch hier werden die Lösungen der Schüler mit dem Partner und anschließend im Plenum diskutiert.

**Abschluss:** Am Ende der Einheit, erstellt die Klasse eine gemeinsame Muster-Knobelkartei. Die Kinder füllen hierfür zunächst den oberen Teil der Karten in **M 13** aus, der untere Bereich wird dann von einem anderen Schüler hinzugefügt. Laminieren Sie die Karten für eine mehrmalige Verwendung. Die Lösungen können zur Selbstkontrolle auf der Rückseite ergänzt werden.

## Materialübersicht

- M 1 Alles gemustert – Bilder und Beispiele (Farbfolie) ☞
- M 2 Findest du die Muster? – Muster erkennen und Folgen gliedern (Arbeitsblatt) ☞
- M 3 Auf dem Indianerfest – Musterfolgen weiterzeichnen (Arbeitsblatt) ☞
- M 4 Bunte Lesezeichen – Musterfolgen weiterzeichnen (Arbeitsblatt) ☞
- M 5 Unterwegs in Musterhausen – Musterfolgen weiterzeichnen (Arbeitsblatt) ☞
- M 6 Jetzt bist du dran! – Musterfolgen erfinden (Arbeitsblatt) ☞
- M 7 Schmücken und feiern – Fehler in Musterfolgen finden (Arbeitsblatt) ☞
- M 8 Mathe-Schal mit Muster – Fehler in Musterfolgen finden (Arbeitsblatt) ☞
- M 9 Chaos im Bahnhof – Fehler in Musterfolgen finden (Arbeitsblatt) ☞
- M 10 Jetzt bist du dran! – Musterfolgen mit Fehlern erfinden (Arbeitsblatt) ☞
- M 11 Verschieden und doch gleich – den Aufbau eines Musters erkennen (Arbeitsblatt) ☞
- M 12 Jetzt bist du dran! – Muster mit gleichem Aufbau erfinden (Arbeitsblatt) ☞
- M 13 Mein Lieblingsmuster – Karten für die Knobelkartei (Arbeitsblatt) ☞

Teil I



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

### *Kreis, Dreieck, Kreis ... Wie geht es weiter?*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

