

Bandornamente

(LU 5)

Inhaltsverzeichnis

A Hinweise für die Lehrkraft.....	2
B Lernumgebung	7
C Arbeitsbogen / Materialien / Sprachbildung / Lösungen	8

1 Einordnung innerhalb des Themenbereichs

Ein Bandornament entsteht durch die Verschiebung eines Grundmusters. Zwei parallele Geraden begrenzen den Bereich, in dem die Verschiebung erfolgt. Ein Grundmuster ist die kleinste in sich abgeschlossene Einheit. Das Grundmuster kann wiederum aus einem Motiv (z.B. Haus, Fisch oder auch aus abstrakten Motiven) erzeugt werden. Dazu wird das Motiv gespiegelt, verschoben und/oder gedreht. Somit können aus einem Motiv sieben verschiedene Typen von Bandornamenten entstehen.¹

Bandornamente können die Kinder in ihrer Umwelt als Schmuck entdecken, zum Beispiel an Häusern, Tapeten, Tellern, Vasen, Fliesen oder Zäunen. Die visuelle Wahrnehmung und das geometrische Vorstellungsvermögen werden bei der Fortsetzung von Bandornamenten geschult.²

In dieser Lernumgebung setzen sich die Kinder aktiv mit der Herstellung von Bandornamenten auseinander. Dabei nutzen sie die Symmetrieeigenschaften: Sie stellen Grundmuster durch Spiegeln, Verschieben und Drehen eines Motives her. Die Abbildungen können sie benennen. Gleichzeitig erleben sie die ästhetische Komponente von Bandornamenten, indem sie diese legen und auf Raster- oder Blankopapier zeichnen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen im Themenbereich Raum und Form des Rahmenlehrplans auf der Kompetenzstufe C schubsymmetrische Figuren herstellen sowie Spiegelungen, Drehungen und Verschiebungen von ebenen Figuren erkennen und benennen können. Sie zeichnen geometrische Figuren (auch symmetrische) mit Hilfe von Zeichengeräten auf Rasterpapier und Blankopapier.³

Niveaustufe C

2 Didaktisch-methodische Hinweise (praktische Hinweise zur Durchführung)

Zeitumfang: drei Unterrichtsstunden

Voraussetzung:

Die Kinder können spiegelsymmetrische Figuren erkennen (z.B. durch Falten und Spiegeln). Sie können ebene Bewegungen (Verschieben, Drehen, Spiegeln) umgangssprachlich beschreiben.

Einführung:

Der Einstieg erfolgt mit Bandornamenten aus der Umwelt. Die Bilder mit Bandornamenten ([M1](#)) werden vergrößert und gezeigt. An den zwei Beispielen werden gemeinsam die Merkmale eines Bandornamentes erarbeitet und an der Tafel oder auf einem Plakat schriftlich festgehalten:

(a) Die Bandornamente bestehen aus einem Grundmuster. (b) Bei einem Bandornament wird

¹ Vgl. Grassmann, Marianne et.al (2014): Mathematikunterricht. In: Kaiser, Astrid/Miller, Susanne: Kompetent im Mathematikunterricht der Grundschule. 3. Auflage, Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 106f.

² Vgl. Franke, Marianne (2007): Didaktik der Geometrie in der Grundschule. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, S. 245

³ Rahmenlehrplan Jahrgangsstufen 1-10, Teil C, Mathematik, S. 47, Berlin, Potsdam 2015

das Grundmuster mehrfach in eine Richtung verschoben.

Die Merkmale werden auf den Bildern farblich hervorgehoben.

Gegebenenfalls können die Kinder aufgefordert werden, weitere Bandornamente in ihrer Umwelt für die nächste Unterrichtsstunde zu suchen und dann ein Foto oder ein Bild mitzubringen.

zu 1.:

Die Kinder arbeiten selbstständig in Einzelarbeit. Jedes Kind bekommt eine Schale mit ca. 20 gleichgroßen, einfarbigen, gleichschenkligen, rechtwinkligen Dreiecken (Legematerial aus Holz oder [M5](#)). Das Legen eines eigenen Grundmusters, das mindestens einmal verschoben wird, ermöglicht eine selbstbestimmte Differenzierung durch unterschiedlich komplexe Grundmuster. Wichtig ist, dass bei den erstellten Bandornamenten eine Wiederholung des Grundmusters erkennbar ist. Die Kinder zeichnen die gelegten Bandornamente auf das Raster mit den Klebestreifen ([M2](#) oben). Durch die Begrenzung des Rasterpapiers kann es vorkommen, dass das Grundmuster einige Male vollständig verschoben gezeichnet werden kann und bei der nächsten Verschiebung das Grundmuster nur noch teilweise gezeichnet werden kann. Die begonnenen Bandornamente werden anschließend in Aufgabe 2 von anderen Kindern erweitert. Die auf Rasterpapier gezeichneten Bandornamente werden an der Tafel gesammelt. Es ist auch möglich, je nach Zeit, dass die Kinder mehrere Bandornamente erstellen.

zu 2.:

In Partnerarbeit wählen die Kinder ein Bandornament von der Tafel aus und prüfen dabei, ob die Eigenschaften eines Bandornamentes erfüllt sind. Beim Erweitern des Bandornaments muss der Aufbau des Grundmusters erkannt werden. Die Kinder legen die leeren Raster ([M3](#), Raster ohne Klebestreifen) rechts und links an das Bandornament an. Gemeinsam besprechen sie, wie weitergezeichnet werden muss. Da es in vielen Fällen nicht möglich ist, das vorgegebene Bandornament eins zu eins auf das leere Raster zu übertragen und dann rechts und links anzukleben, setzen sich die Kinder aktiv mit der Verschiebung eines Grundmusters auseinander. Die entstandenen Bandornamente werden von der Lehrkraft gesammelt. Eine kleine Ausstellung kann entstehen.

Während einer sich anschließenden Plenumsphase oder zu Beginn einer weiteren Unterrichtsstunde wird auf das Grundmuster genauer eingegangen. Idealerweise wird dazu ein Grundmuster der Kinder gewählt. Das Grundmuster kann an der Tafel, oder im Sitzkreis mit großen Dreiecken (hergestellt aus quadratischen Notizzetteln) nachgelegt bzw. am interaktiven Whiteboard dargestellt werden. In [M4](#) sind drei Beispiele angegeben. Die Kinder werden aufgefordert, Eigenschaften der Grundmuster (Symmetrien) zu entdecken und mit den Fachbegriffen Drehung, Spiegelung, Verschiebung zu beschreiben

zu 3.:

Das vorgegebene Motiv (ein Fisch) weist durch die Farbgebung keine Symmetrie auf. Die Herausforderung besteht darin, aus einem vorgegebenen Motiv weitere Grundmuster zu entwickeln. Die Grundmuster können unterschiedlich komplex sein:

- eine Drehung bzw. Spiegelung
- eine Hintereinanderausführung von zwei verschiedenen Achsenspiegelungen

- eine Hintereinanderausführung von Achsenspiegelung und Drehung bzw.
- eine Hintereinanderausführung von Verschiebung und anschließender Spiegelung

Auf der Grundlage des gelegten Grundmusters zeichnen die Kinder das Bandornament auf Rasterpapier ([M3](#)). Dabei werden die Abstände bedeutsam.

Beim Vergleich der Bandornamente sollte das Grundmuster von dem anderen Kind erkannt werden. Durch die Beschreibung des Grundmusters mit seinen Symmetrieeigenschaften werden die einzelnen Schritte bei der Erstellung des Grundmusters nachvollzogen.

Die weiteren Bandornamente mit dem Fisch als Motiv werden mit den Dreiecken gelegt. Die Ergebnisse werden fotografiert und für die Ausstellung ([siehe 2.](#)) verwendet. Fotos sind eine weitere Möglichkeit der Dokumentation von Ergebnissen, so dass hier im Rahmen der Medienbildung eine Präsentation mit Hilfe von verschiedenem Bildmaterial (Zeichnung, Fotografie) erfolgt.

zu 4.:

Bei dieser offenen Aufgabe sind komplexere Grundmuster als in Aufgabe 1 bis 3 möglich, wenn zum Beispiel das Motiv aus mehreren Figuren zusammengesetzt wird. Da eine Ausstellung mit Bandornamenten im Klassenraum entsteht, ist ein genaues Arbeiten erforderlich. Die Ausstellung kann mit Fotos von Bandornamenten aus der Umwelt ergänzt werden.

Erweiterung (Verbindung zum Kunstunterricht):
 Herstellen von Bildern und Gegenständen mit Bandornamenten

3 Prozessbezogene mathematische Kompetenzbereiche (siehe Handreichung, Punkt 2)

Mathematisch argumentieren	Probleme mathematisch lösen	Mathematisch modellieren	Mathematische Darstellungen verwenden	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen umgehen	Mathematisch kommunizieren
1.1.1 1.4.1			4.2.1		6.1.1, 6.1.2, 6.3.1

4 Sprachbildung

4.1 Sprachliche Stolpersteine in der Aufgabenstellung

Aufgabe	Originaltext	Sprachliche Alternativen
3	Bilde das Bandornament und zeichne es auf Rasterpapier	Bilde das Bandornament. Zeichne das Bandornament auf Rasterpapier.
<p><i>Es muss sichergestellt werden, dass die Lernenden folgende Begriffe/Wörter verstehen:</i> das Motiv, die Schablone, das Blankopapier, anheften, kennzeichnen, entwerfen, verzieren, nach links und rechts erweitern, eigene Muster</p>		

4.2 Wortliste zum Textverständnis

Die Lehrkraft muss sich vergewissern, dass die Schülerinnen und Schüler folgenden Fachwortschatz verstanden haben, bevor sie die Lernumgebung bearbeiten.

Nomen	Verben	Sonstige
das Bandornament	zeichnen - ich zeichne	
das Motiv	drehen – ich drehe um...	
das Dreieck	spiegeln – ich spiegele an ...	
das Rasterpapier	verschieben – ich verschiebe	
das Grundmuster		

4.3 Fachbezogener Wortschatz und themenspezifische Redemittel

Im Rahmen dieser Lernumgebung wenden die Schülerinnen und Schüler folgende Sprachmittel aktiv an. Diese dienen als Grundlage für die gemeinsame Erarbeitung eines Wortspeichers während der Ergebnissicherung.

das Bandornament

das Motiv / das Grundmuster

... wird gedreht um ...

... wird gespiegelt an ...

... wird verschoben

4.4 Sprachliche Hilfen zur Darstellung des Lösungsweges (*entfällt*)

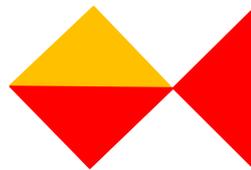
5 Material für den Einsatz dieser Lernumgebung

Anzahl	Name des Materials
pro Kind	Lernumgebung (LU) – Ausdruck in schwarz-weiß möglich
1x	Bilder von Bandornamenten für die Einführung (M1)
ggf. 1x	Für die Hand der Lehrkraft: Grundmuster untersuchen (M4)
pro Kind	eine Schale mit ca. 20 gleichgroßen, rechtwinkligen und gleichschenkligen Dreiecken aus Holz in einer Farbe und in der Größe 35 mm, 35 mm, 50 mm als Legematerial (alternativ M5)
pro Kind	ca. sechs Dreiecke (siehe ebenda) in einer weiteren Farbe
pro Kind	Rasterstreifen mit Klebekante (M2)
pro Kind	mindestens zwei ausgeschnittene Rasterstreifen (M3)
10	quadratische Notizzettel in einer Farbe
ca.10	Geoschablonen z.B. mit Kreis, Rechteck, Quadrat, Dreieck, Sechseck
ggf.	Fotoapparat

6 Evaluation (siehe Handreichung, Punkt 7)

Bandornamente

1. Lege ein Bandornament mit Dreiecken.
 - Zeichne das Bandornament auf das Rasterpapier.
 - Hefte das Bandornament an die Tafel.
2. Arbeite mit einem Kind zusammen.
 - Wählt ein Bandornament von der Tafel.
 - Erweitert das Bandornamente nach rechts und links.
 - Kennzeichnet das Grundmuster.
3. Das Motiv für dein Bandornament ist dieser Fisch:



- Lege zuerst ein Grundmuster. Du kannst den Fisch drehen, spiegeln und verschieben.
- Bilde das Bandornament und zeichne es auf Rasterpapier.

Partnerarbeit:

- Untersuche das Bandornament von dem anderen Kind. Beschreibe das Bandornament.
 - Entwerft gemeinsam weitere Grundmuster und Bandornamente.
4. Zeichne mit einer Schablone ein eigenes Bandornament auf Blankopapier. Ein anderes Kind bestimmt das Grundmuster und beschreibt es.

Welche Gegenstände kannst du mit deinem Bandornament verzieren? Notiere.

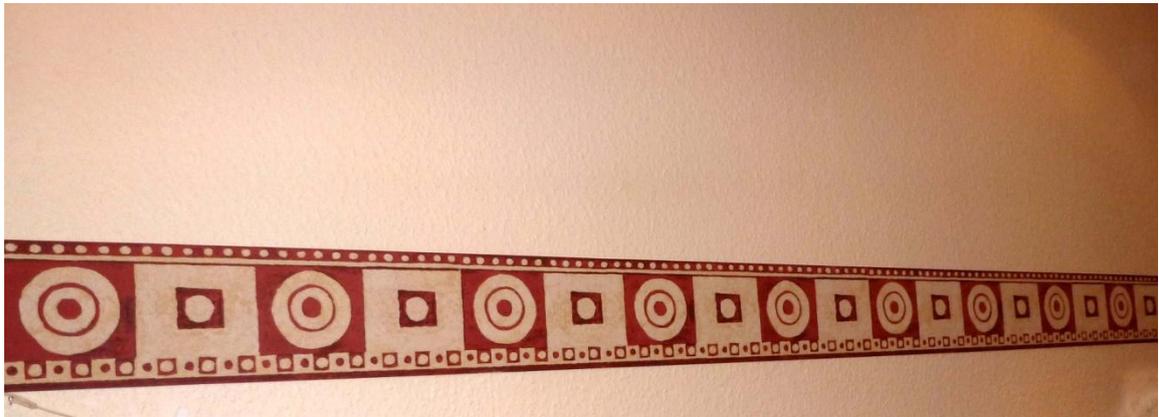


Bild 1: „Bandornament auf einer Tapete“, aufgenommen von iMINT-Grundschule in einer Steglitzer Wohnung, Grafikentwurf: Urheber unbekannt, [CC BY-SA 3.0 DE](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/), <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>



Bild 3: Little Moreton Hall, Cheshire, UK. Fine example of an Elizabethan timber-framed manor house
By Christine-Ann Martin, (Own work), <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LittleMoretonHall.jpg> [10.09.2016], [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/), [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

Grundmuster in den Bildern:

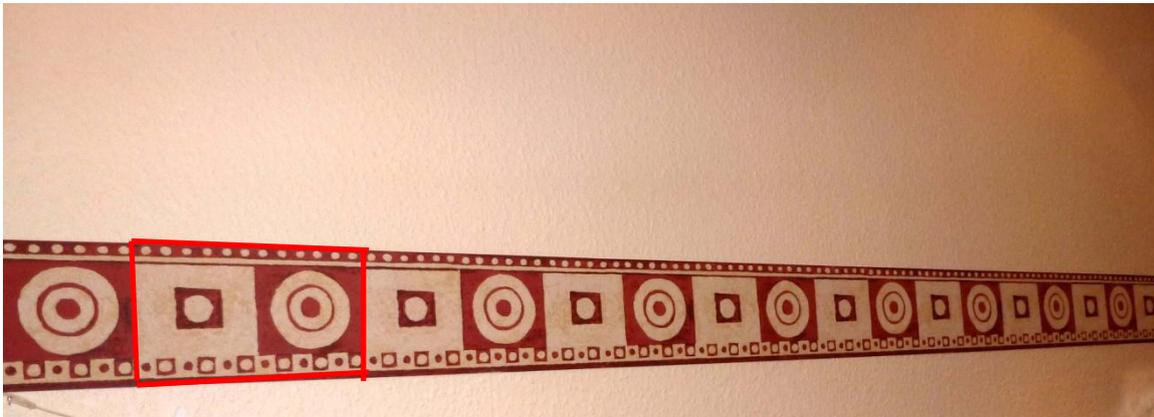
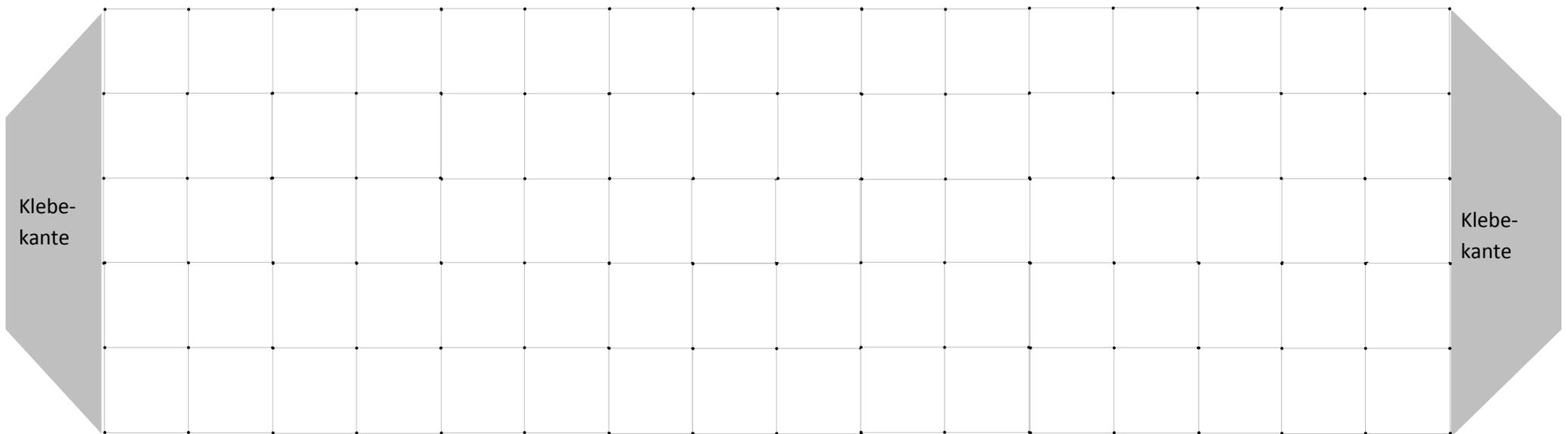
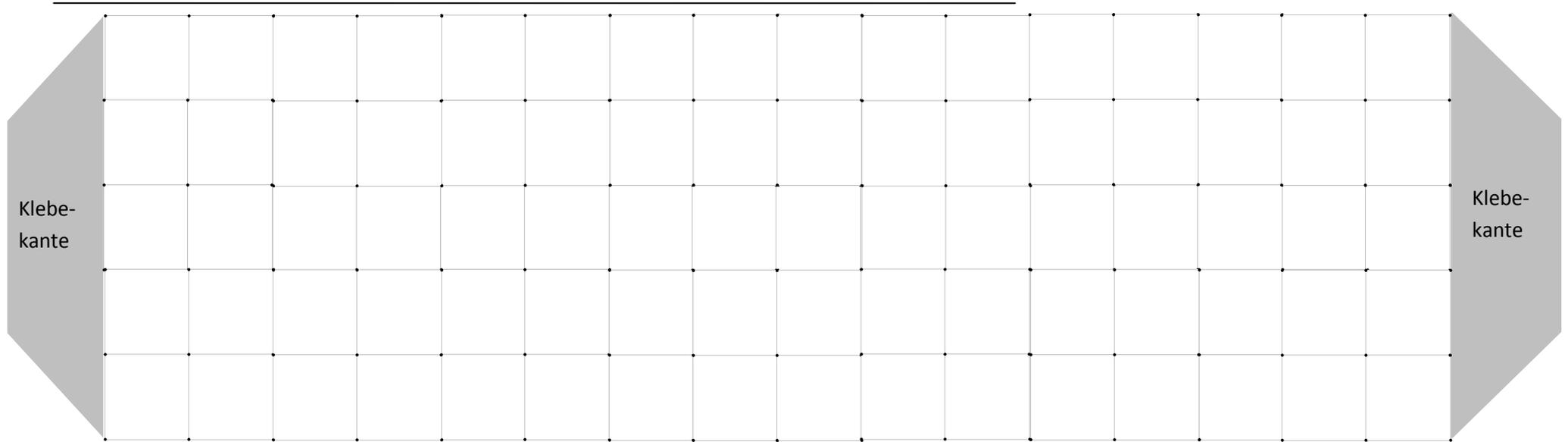
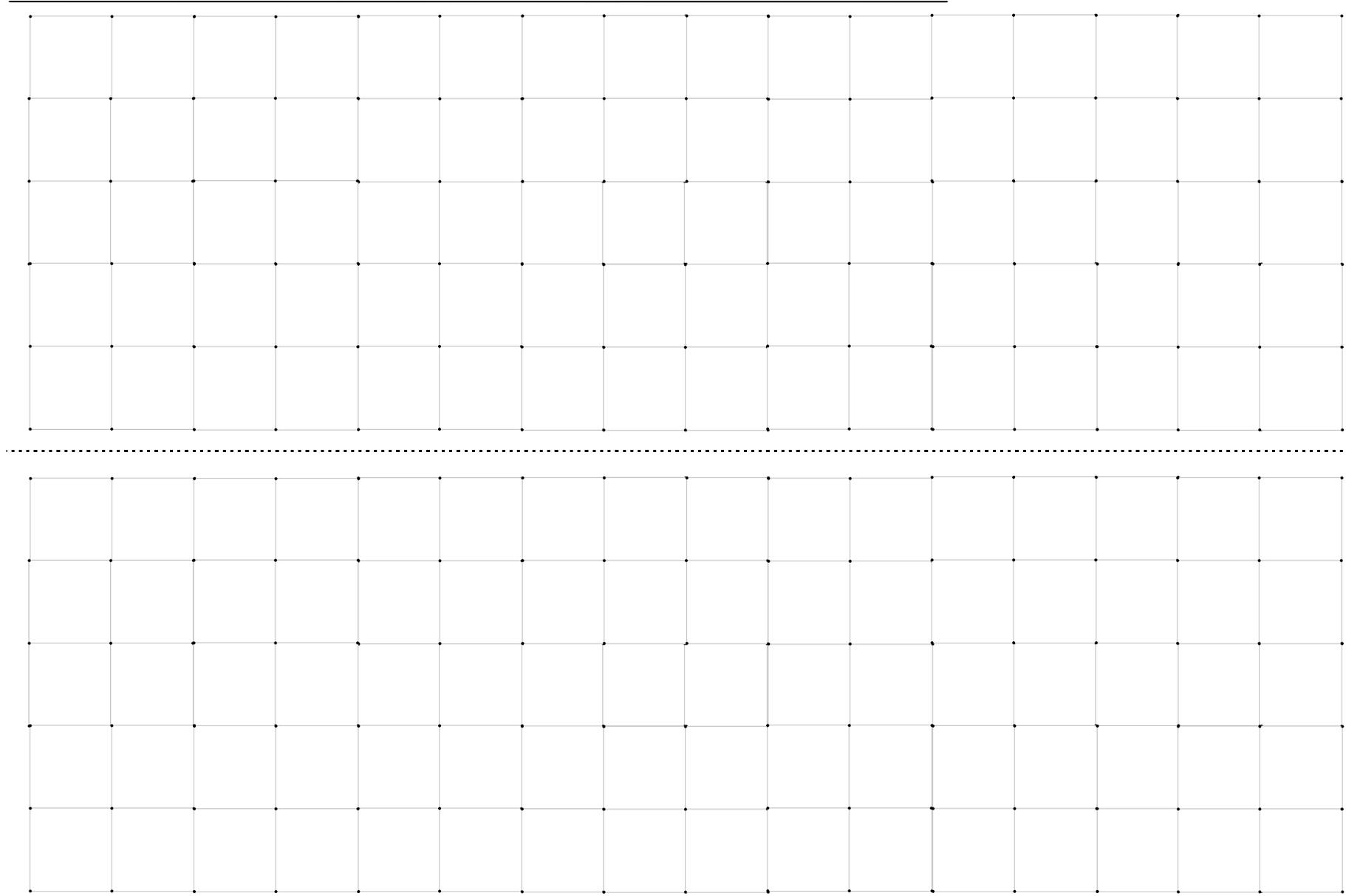


Bild 1“ Bandornament auf einer Tapete“, aufgenommen von iMINT –Grundschule in einer Steglitzer Wohnung, Grafikentwurf:
Urheber unbekannt, [CC BY-SA 3.0 DE](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/), <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>



Bild 3: Little Moreton Hall, Cheshire, UK. Fine example of an Elizabethan timber-framed manor house
By Christine-Ann Martin (Own work), <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LittleMoretonHall.jpg> [10.09.2016], [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/),
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

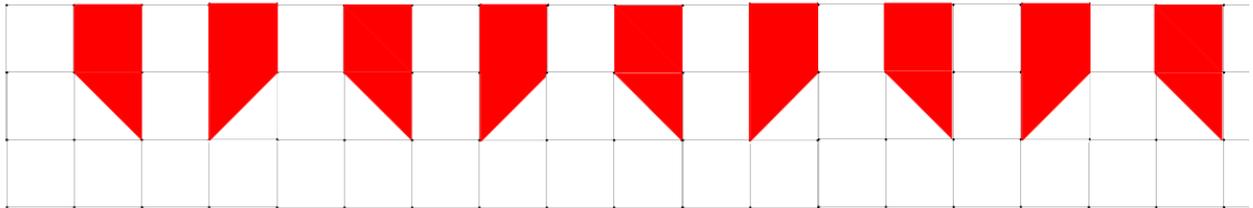
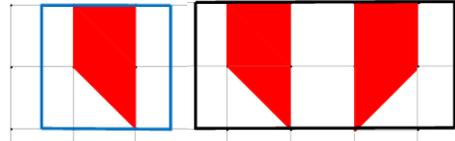




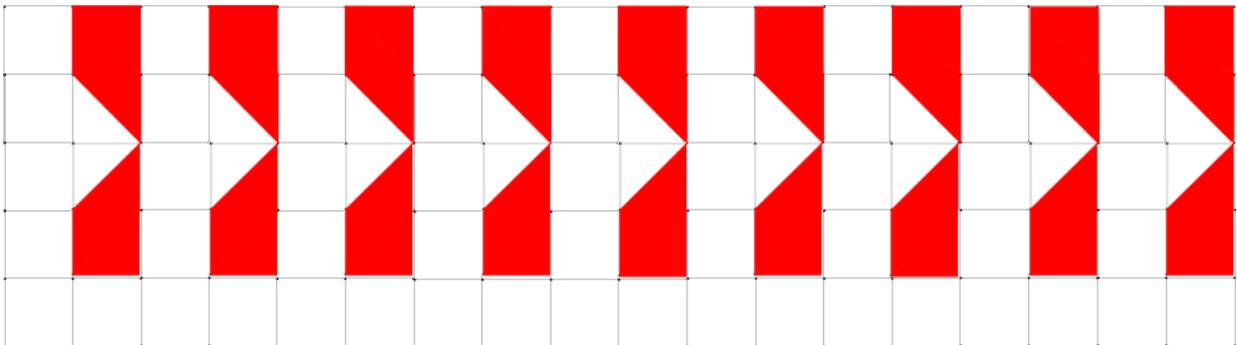
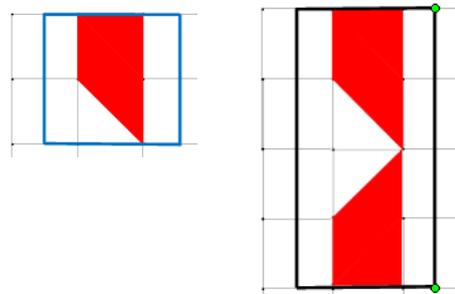
Für die Hand der Lehrkraft: Grundmuster untersuchen

Im blauen Kasten ist das Motiv abgebildet. Im schwarzen Kasten ist das Grundmuster zu sehen.

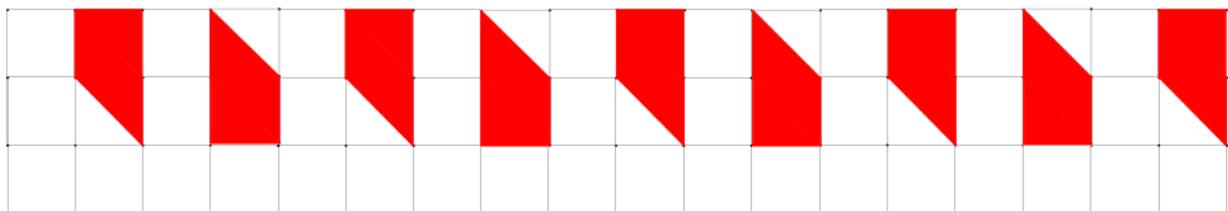
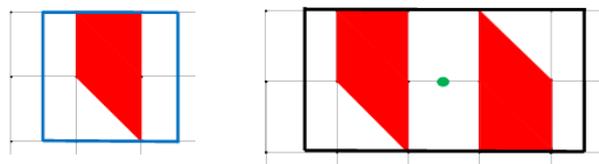
Beispiele: Spiegelung an der rechten Seite
(Spiegelung an einer Geraden senkrecht zur Verschieberichtung)



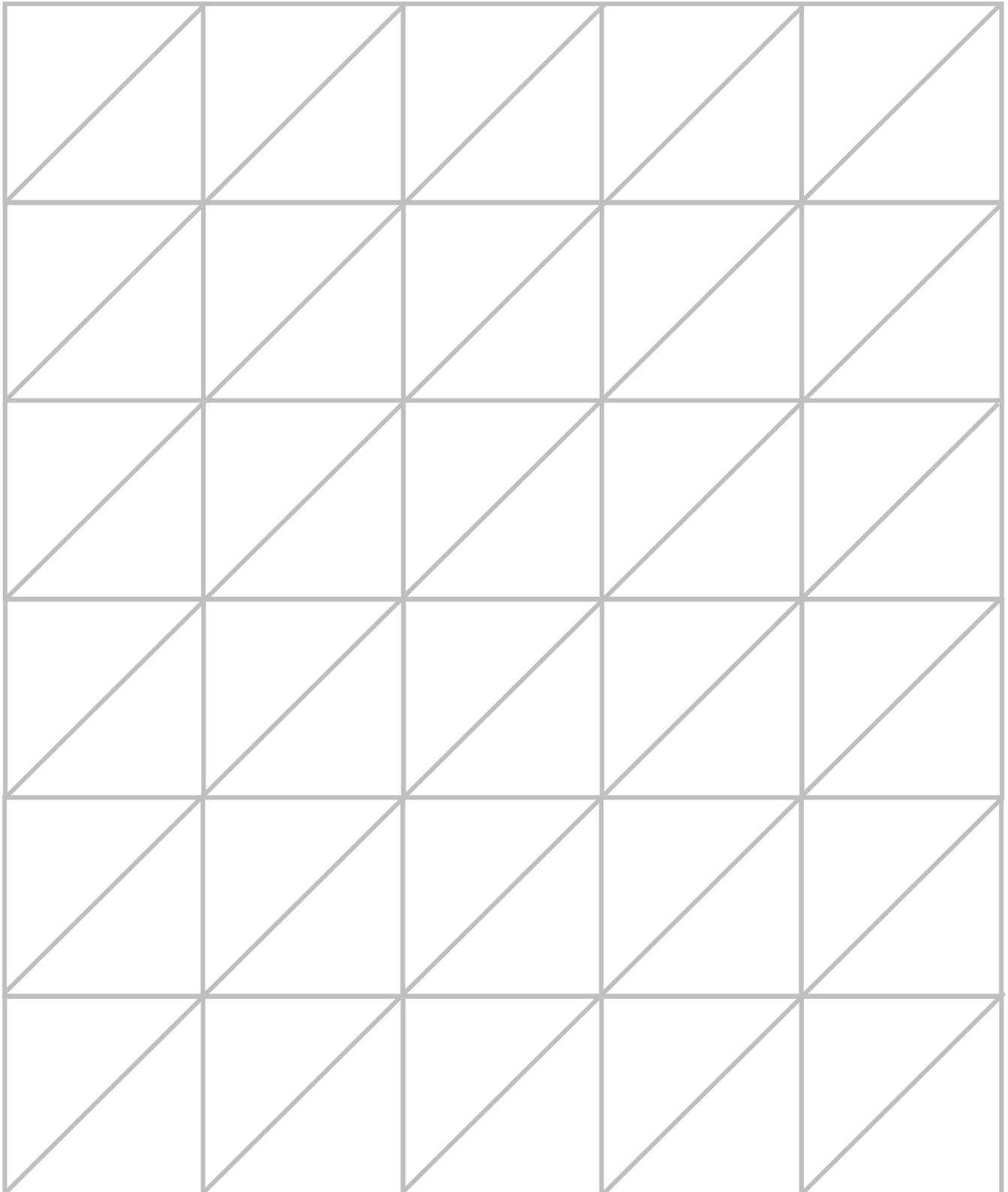
Spiegelung an der unteren Seite
(Spiegelung an einer Geraden waagrecht zur Verschieberichtung)



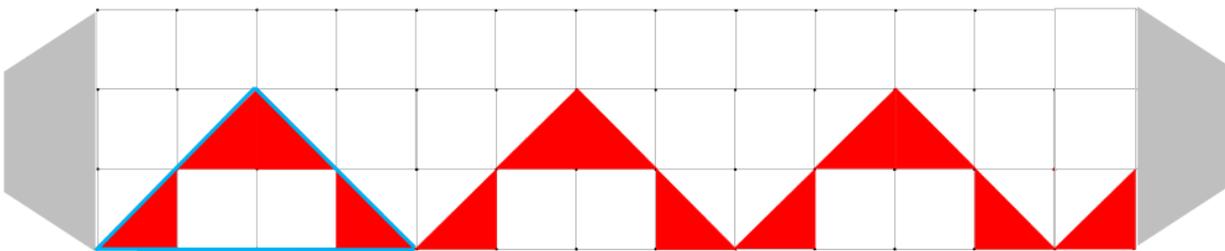
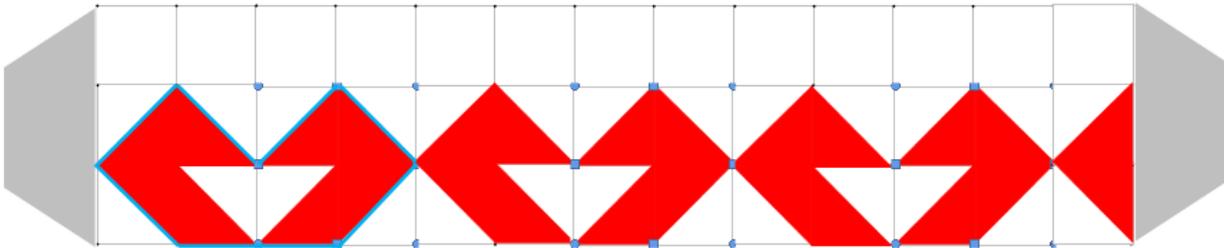
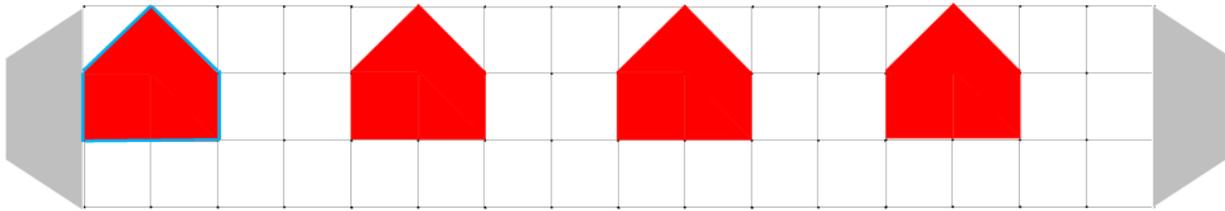
Drehung



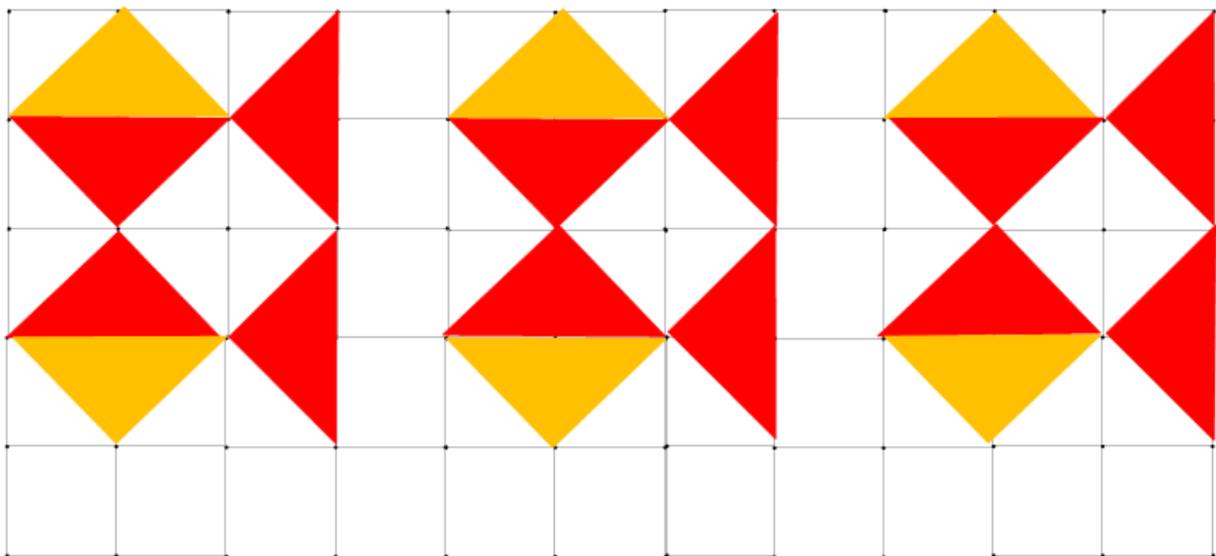
Bitte auf farbige Pappe (z.B. rot und gelb) kopieren und ausschneiden, wenn keine Holzdreiecke (siehe Teil A) als Material vorhanden sind.



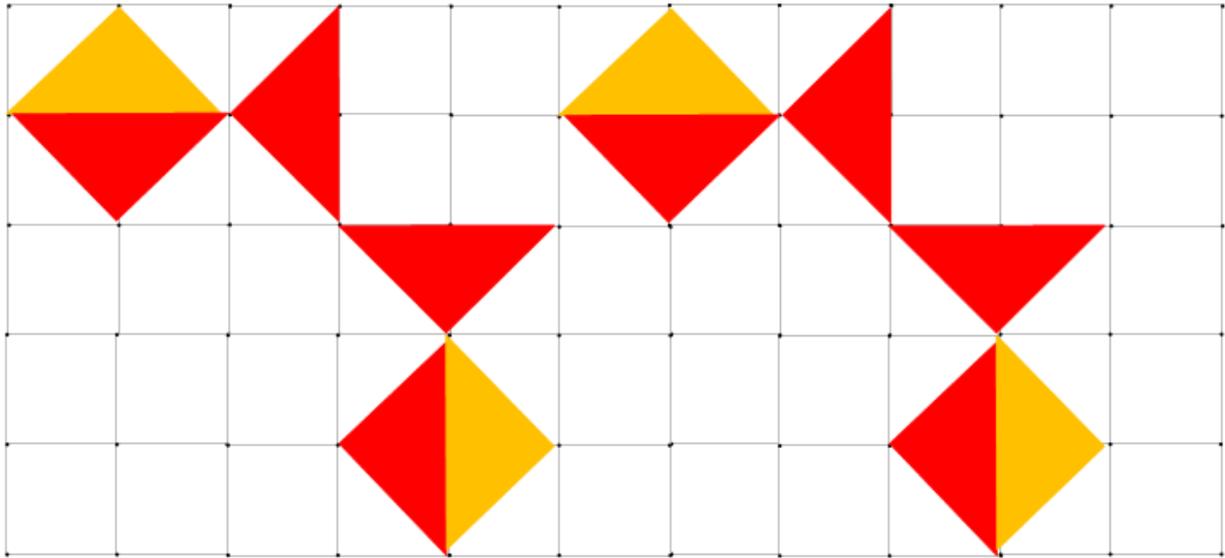
Beispiele zu Aufgabe 1 und 2: Das Grundmuster ist blau umrandet.



Zwei Beispiele zu Aufgabe 3:



Der Fisch wird nach unten gespiegelt. Das Grundmuster wird immer um vier Kästchen nach rechts verschoben.



Der Fisch wird an der unteren Flossenecke gedreht. Das Grundmuster wird immer um fünf Kästchen verschoben.

Aufgabe 4:

Hier sind individuelle Lösungen möglich, zum Beispiel:

