Bruch | Zweiter Teil

Klaus Albrecht

PHT

(klaus.albrecht@tsn.at)

Fahrplan:

1) Was bisher geschah… (Bruch | Erster Teil)
2) Relevante Textstellen **Lehrplan neu**
3) Vorbereitung auf das Material von Jo Boaler
4) Unterrichtsmaterial von **Jo Boaler**

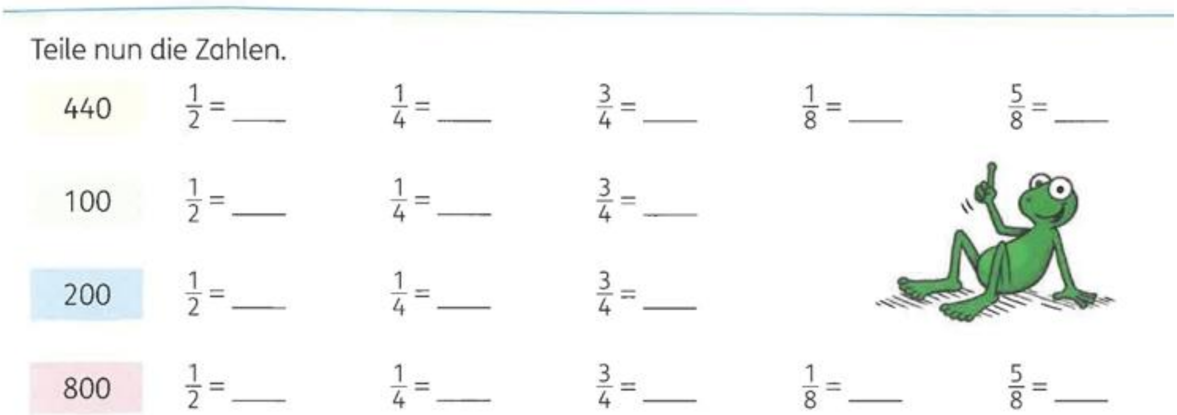
Erste Details hierzu …

1) Zum Beispiel ein Blick in ein Schulbuch (zum Thema Bruch)
2) **https://www.paedagogikpaket.at/** Synergieeffekt einzelner Themen ausnützen
3) **Erfahrungen von KollegInnen** aus der Primarstufe weiterreichen
4) Jo Boaler – Didaktikerin an der Stanford-University

Zu 1: (Was bisher geschah …)

Ein kritischer Blick auf das Schulbuch:

In Erinnerung rufend …



Teile nun die Zahlen.

440	$\frac{1}{2}$ = ___	$\frac{1}{4}$ = ___	$\frac{3}{4}$ = ___	$\frac{1}{8}$ = ___	$\frac{5}{8}$ = ___
100	$\frac{1}{2}$ = ___	$\frac{1}{4}$ = ___	$\frac{3}{4}$ = ___		
200	$\frac{1}{2}$ = ___	$\frac{1}{4}$ = ___	$\frac{3}{4}$ = ___		
800	$\frac{1}{2}$ = ___	$\frac{1}{4}$ = ___	$\frac{3}{4}$ = ___	$\frac{1}{8}$ = ___	$\frac{5}{8}$ = ___

Zu 2: (Relevante Textstellen zum Thema Bruchzahlen)

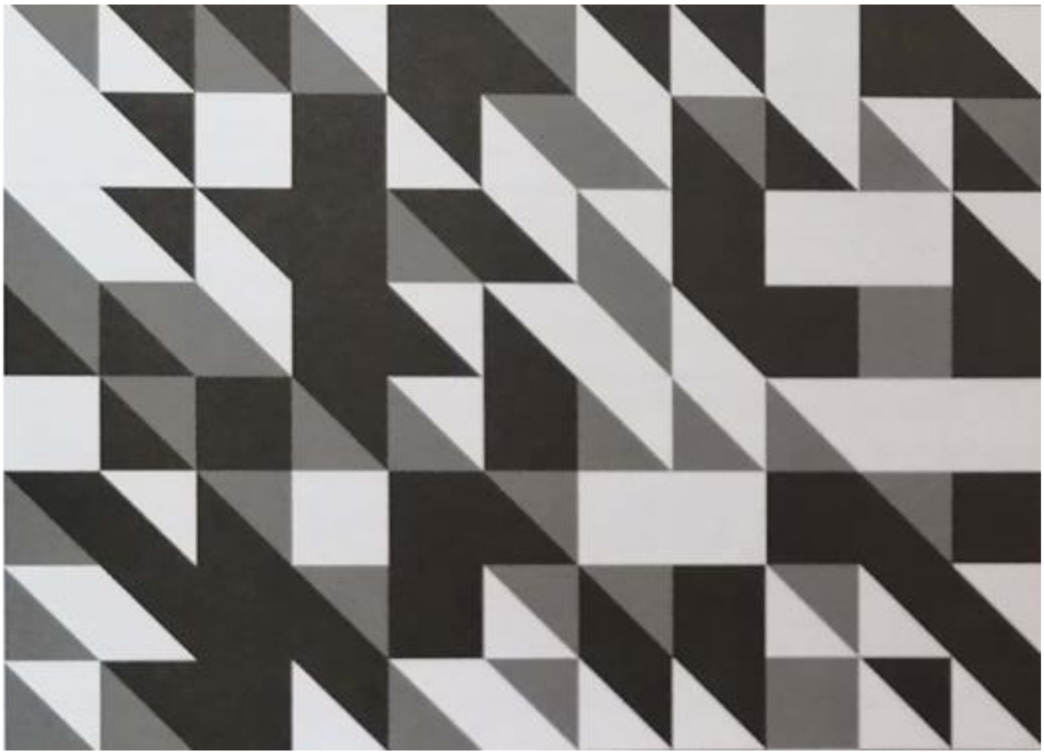
Ein Blick in den neuen Lehrplan:

In Stichwörtern zitiert …

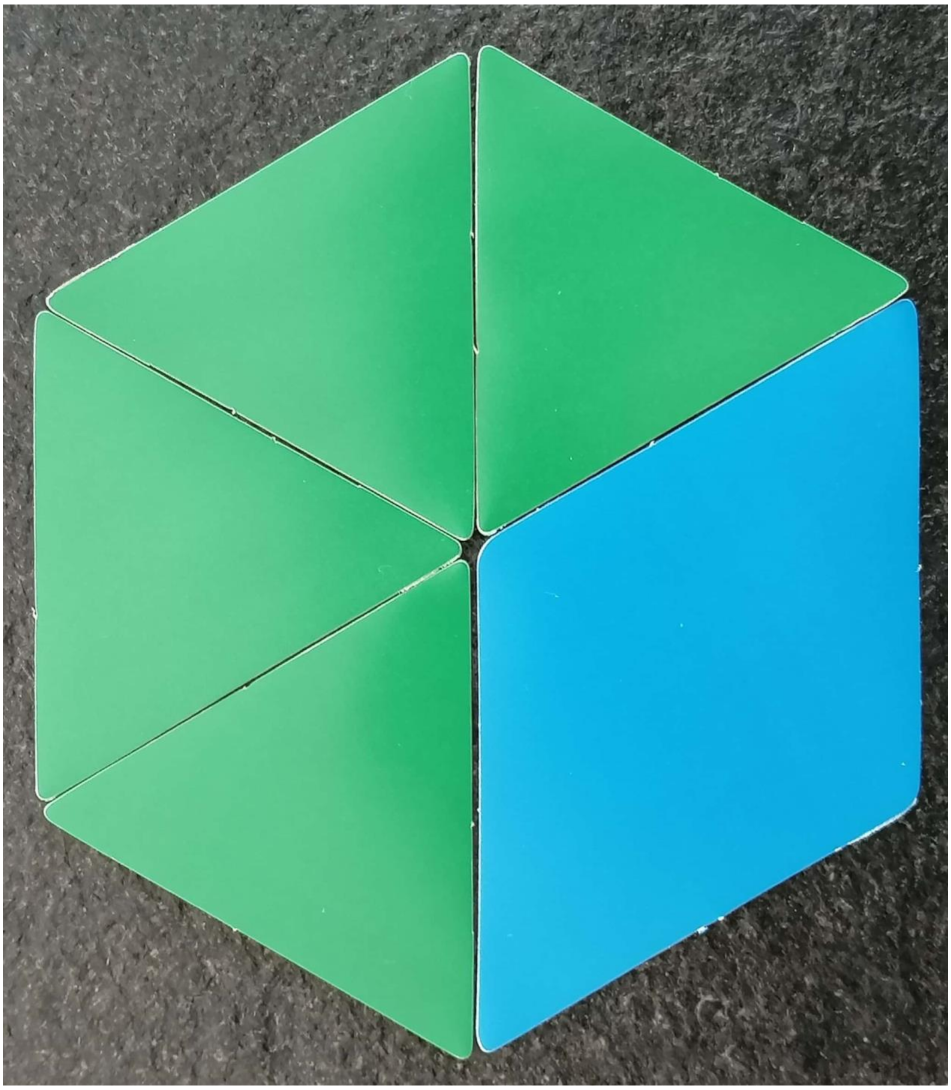
- Flächeninhalt einfacher ebener Figuren
- Auslegen von Flächen als tragfähige Grundvorstellung
- Teilen und Messen
- Beim Messen zunächst auch nicht genormte Einheiten verwenden
- Dreieck, Viereck, Quadrat, Rechteck
- Aus Flächen zusammengesetzte Figuren legen
- Flächeninhalt abschätzen können

Zu 3: (Vorbereitung auf das Material von Jo Boaler)

Das Material von Jo Boaler zum Thema Bruchzahlen sieht zum Beispiel so aus …



Oder so …



Erfahrungen von KollegInnen:

1. Klasse:

Wortspeicher füllen (im Zahlenraum bis 20):

„Das Doppelte von“ **4**

(über die Addition erreichbar: 4 + 4 = 8)

„Die Hälfte von“ **10**

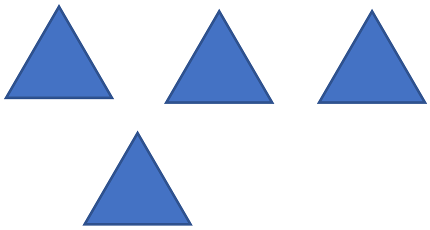
(über Subtraktion erreichbar: 10 – 5 = 5)

Anmerkungen hierzu: Halbiert werden in der ersten Klasse lediglich gerade Zahlen. Die Halbierungsaufgaben setzen voraus, dass die Verdoppelungszahlen (im Zahlenraum bis 20) automatisiert worden sind. „Welche Zahl muss ich verdoppeln, so dass das Ergebnis 10 lautet?“

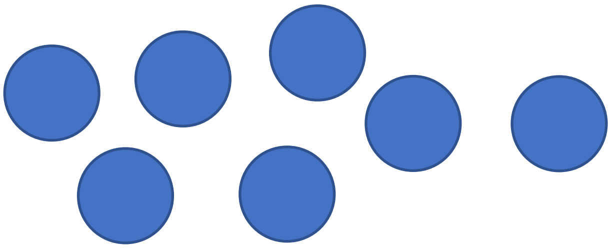
Verdoppelungs- und Halbierungsaufforderungen für Objekte:

Hier exemplarisch:

„Verdopple die Anzahl der Dreiecke!“ (Pizzaschnitten)



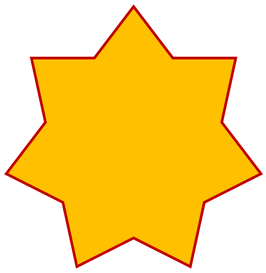
„Halbiere die Anzahl der Kreise!“ (Kekse)



Variation für Fortgeschrittene SchülerInnen:

Hier nur exemplarisch:

„Verdopple die Anzahl der Zacken für diese beiden Sterne:“



<u>2. Klasse:</u>

Erinnerung an den ersten Veranstaltungstermin:

Wortspeicher füllen (faires Teilen):

„Wir brechen den Riegel in zwei gleich große Teile. Jeder bekommt die Hälfte. Das ist fair.“

Die Hälfte von …

einem **Kartenset** (die einzelnen Karten sind idealerweise quadratisch). Faires Austeilen. Zwei Spieler – jede(r) bekommt die Hälfte der vorhandenen Karten.

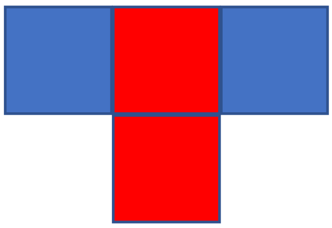
Nun kann die Hälfte aller Spielkarten farblich – rot – ausgemalt werden.

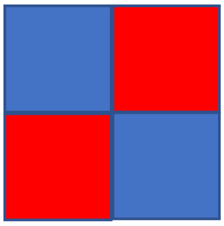
Auslegen der Karten …

als Vorbereitung für das Abdecken von Flächen – im Zusammenhang mit dem Flächenmaß.

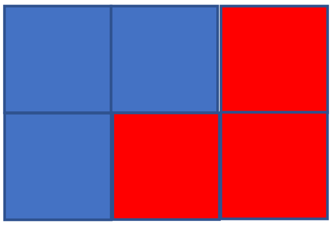
„Hier ist die Hälfte aller Karten rot!“

„Hier ist die Hälfte der ausgelegten Fläche rot!“





Die Hälfte der gesamten Fläche ist rot!

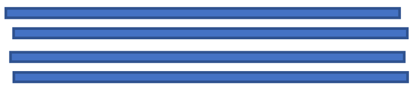


Und auch hier gilt: Die Hälfte der gesamten Fläche ist rot!

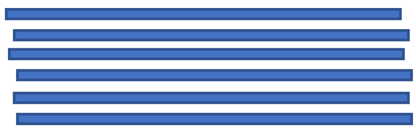
Entscheidender Denkprozess: „**Aha**, nicht nur zwei (von insgesamt vier Karten) können ein Halb sein – auch drei Karten (von insgesamt sechs Karten) können ein Halb sein!“

Umkehrung der Aufgabe:

(Hier mit einem Kartenstapel)



Vier Karten **sind ein Halb** ($\frac{1}{2}$) von insgesamt ______ Karten.

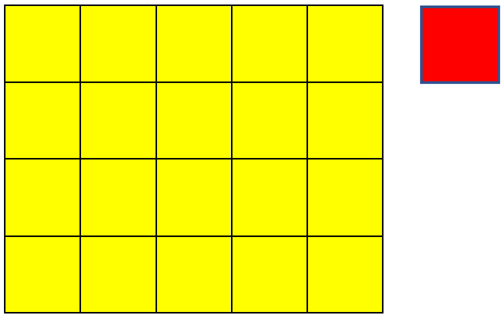


Sechs Karten **sind ein Halb** ($\frac{1}{2}$) von insgesamt ______ Karten.

Weitere Vertiefung des Flächenkonzeptes:

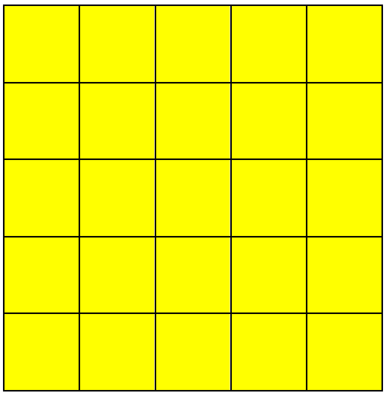
(Hier wiederum in Verbindung mit der Sprechweise für **ein Halb**)

Gegeben ist eine rechteckige Fläche (hier ein gelbes Blatt Papier). Die beiden Seitenlängen des Rechtecks sind ein Vielfaches der Seitenlänge eines gegebenen „Grundquadrats“ (Einheitsfläche).



Nun soll diese Fläche mit Einheitsquadraten (hier rot) bedeckt werden, **so dass die Hälfte der gesamten Rechtecksfläche in roter Farbe** erscheint. **Wie viele Einheitsquadrate benötige ich hierzu?** Wie groß ist die gesamte gelbe Rechtecksfläche – gemessen in Einheitsquadraten?

Schon eine harmlose Veränderung (gelbes Rechteck **5 x 5 statt 5 x 4** Feld) kann zu ernsthaften und interessanten Auseinandersetzungen mit dem Thema führen (insbesondere: **gerade Zahlen – ungerade Zahlen**).



Durch das Auslegen von Flächen mit einzelnen, quadratischen Karten wird der **Übergang von** …

einzelnen Objekten (als eine diskrete Menge, abgesichert durch das Abzählen einer bestimmten Anzahl von Objekten) inklusive dem Begriff „ein Halb von einer bestimmten Anzahl"

hin zu …

einem kontinuierlichen Flächenmaß (Flächenbegriff) sichergestellt und mental zusammengeschweißt (die Hälfte einer Fläche).

Die Hälfte einer Menge von Objekten (Spielkarten)

Die Hälfte der (gelben) Rechtecksfläche

Verknüpfung zu den Malreihen …

und zu einer neuen Sprechweise …

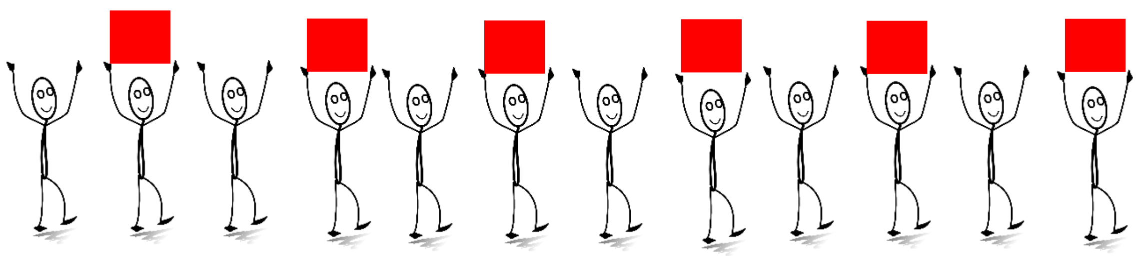
und zu weiteren Stammbrüchen.

„Jeder Zweite …“

„Jede Dritte …“

Am Beispiel erläutert …

„Jedes zweite Kind bekommt eine Karte!“

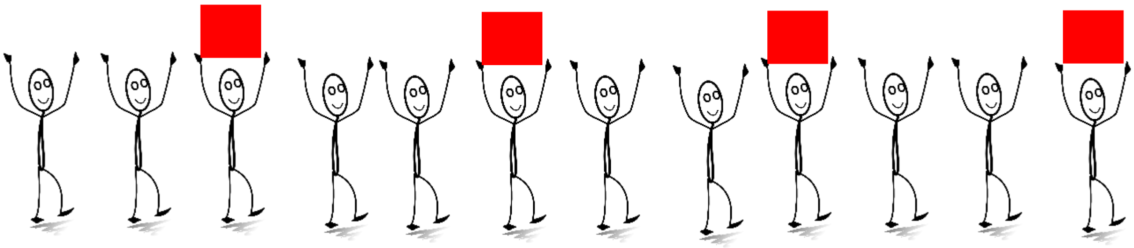


Hier in der Zeichnung mit 12 ´Kindern (und somit sechs roten Karten).

Dann mit 20 Kindern (Verknüpfung zur **2-er Malreihe**), weiter mit 40 Kindern …

Am Beispiel erläutert …

„Jedes dritte Kind bekommt eine Karte!“



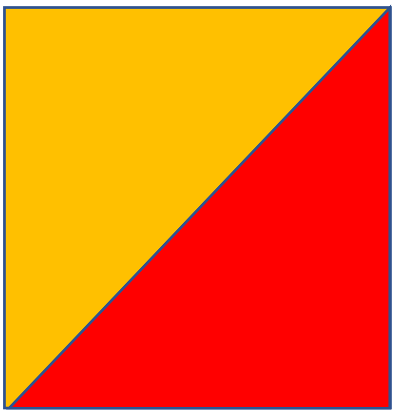
Hier in der Zeichnung mit 12 ´Kindern (und somit vier roten Karten).

Dann mit 30 Kindern (Verknüpfung zur **3-er Malreihe**), weiter mit 45 Kindern …

Weiter mit anderen (geometrischen) Formen …

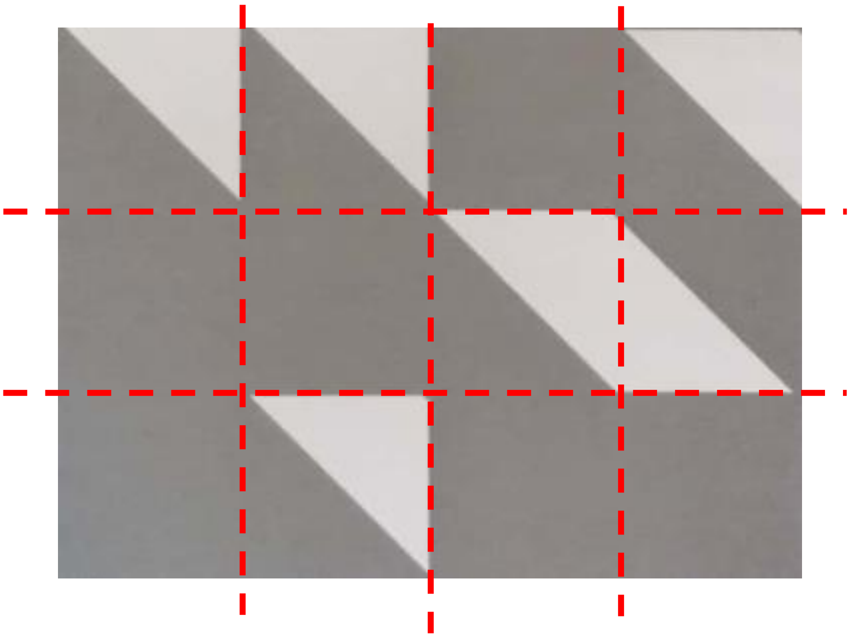
Auslegen von Flächen mit Dreiecken (statt mit Quadraten)

Es bietet sich an, dass man zunächst das **rechtwinklige, gleichschenklige Dreieck** als „Grundeinheit" zum Überdecken von Flächen auswählt. Immerhin kann man somit eine weitere Verknüpfung zum bereits bekannten Quadrat herstellen: Ein solches Dreieck bedeckt **die Hälfte** des entsprechenden Quadrates.



Nun kommen wir dem Arbeitsmaterial von Jo Boaler schon sehr nahe …

Und hier mit eingefügten roten Hilfslinien



Zu 4: (Arbeitsmaterial von Jo Boaler)

Das Material von Jo Boaler zum Thema Bruchzahlen eignet sich insbesondere für den Einsatz in der dritten und vierten Schulstufe:

Erste Aktivität: Bruchzahl in Bezug auf Teilflächen

Zweite Aktivität: Anteile (Bruchzahl) in Bezug auf einzelne Objekte

Dritte Aktivität: Verknüpfung der beiden vorherigen Aktivitäten

Vierte Aktivität: Schafft eine Querverbindung zur Geometrie

Fünfte Aktivität: Übung, Übung und Übung (Stammbrüche)

Sechste Aktivität: Umfang und Bruch

Siebte Aktivität: Bruch und Quadrat

Erste Aktivität:

Ich seh, ich seh … $\frac{1}{2}$!

1. **Die Aktivität vom Stapel laufen lassen:**

   Projektion der „Close-Up – ich seh, ich seh – Grafik" (**Abbildung A1_close-up**)

   „Wo findest du hier $\frac{1}{2}$?"

   Genügend Zeit lassen! Partnerdiskussionen.

   „Woher weißt du, dass dies $\frac{1}{2}$ von der umrandeten Fläche ist?"

   „$\frac{1}{2}$ von was?"

   Schüler zeichnen ihre „Halben" ein (Projektion über Dokumentenkamera) und erläutern, wie sie zu ihrer Schlussfolgerung gelangt sind.

   Verschiedene Größen vom Ganzen sollen in dieser Startphase vorkommen!

2. **Selbstständige Arbeitszeit für die Schülerinnen und Schüler vorsehen:**

   Kopien der „Ich seh – ich seh – Grafik" (**Abbildung A1_details**) austeilen.

   „Spaziergang" durch die Klasse: „Woher weißt du, dass dieser Teil $\frac{1}{2}$ ist?"

   Schüler präsentieren an der Tafel ihre Ausarbeitung (Dokumentenkamera) und erläutern ihren Zugang.

   Erwünscht: Nicht nur rechteckige Umrandungen, nicht nur zusammenhängende Flächen, die beiden Halben habe eine unterschiedliche Form.

3. **Ausbaustufe „Herausforderung":**

   Kopien der „Ich seh – ich seh – Grau-weiß-schwarz—Grafik"

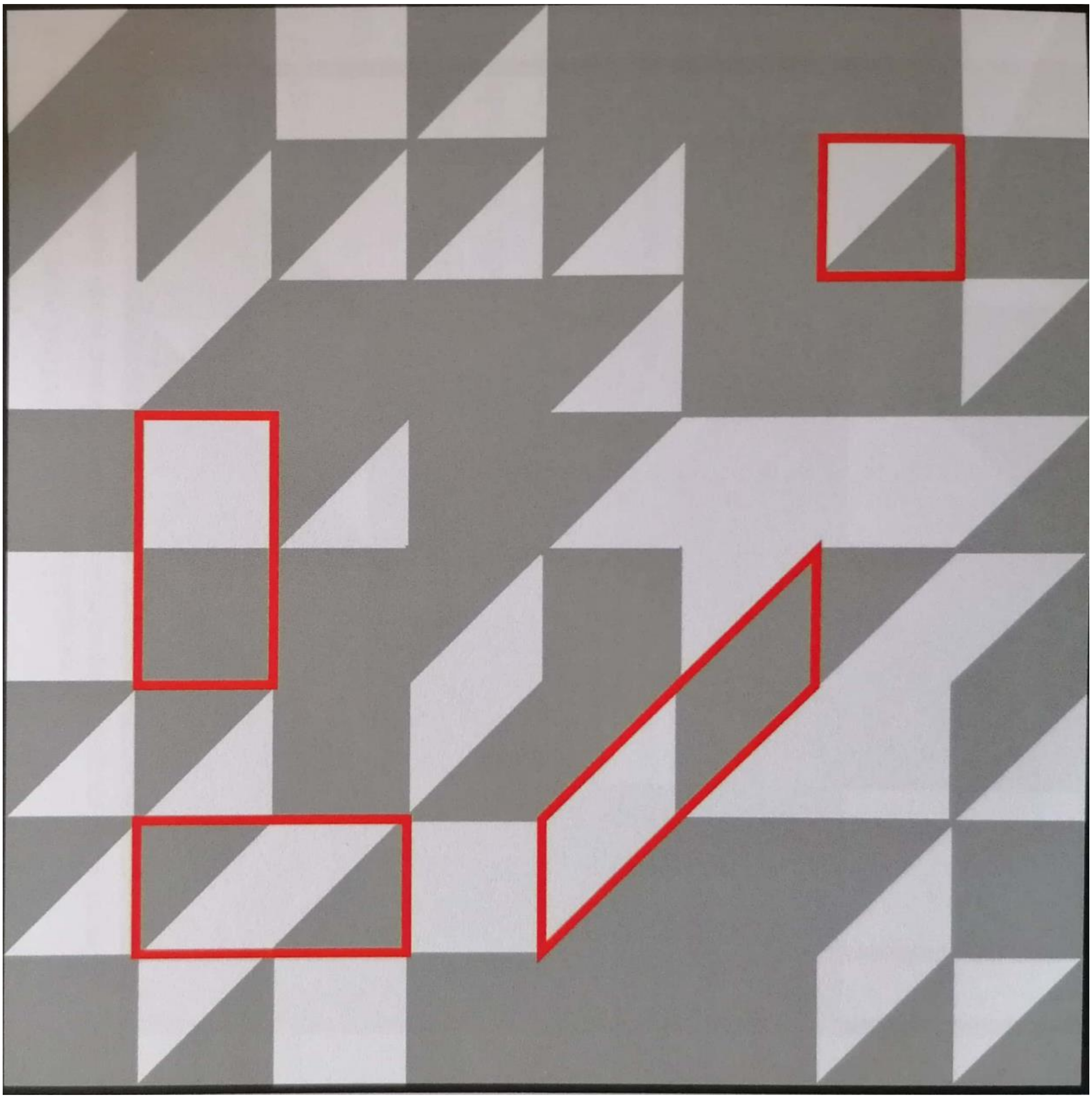
   (**Abbildung A1_grey-white-black**) austeilen.

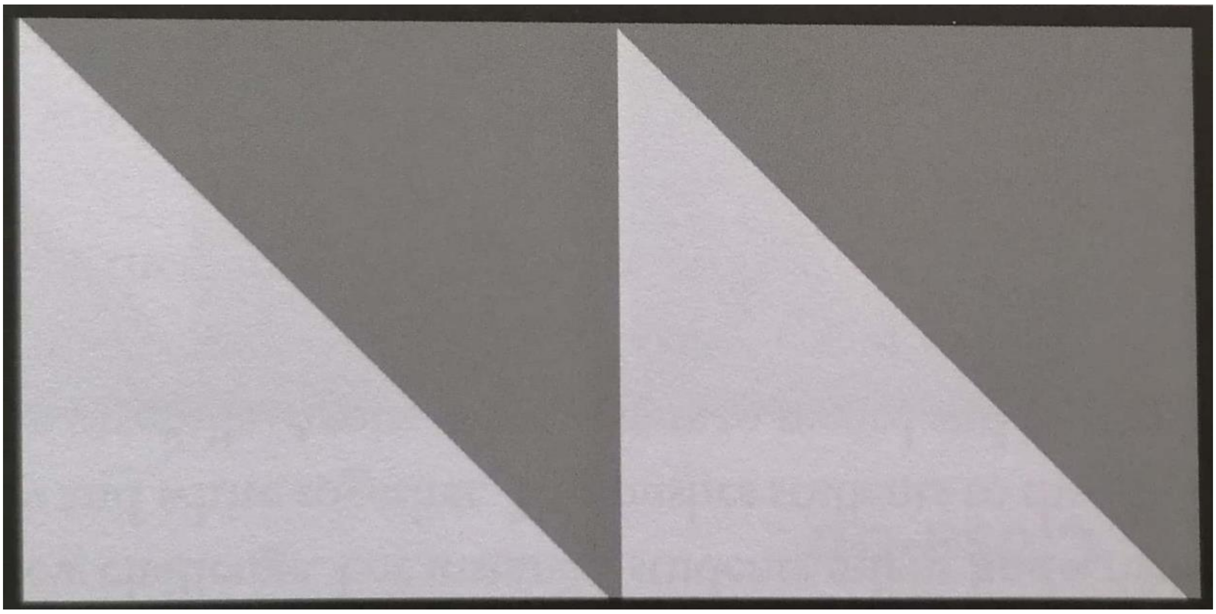
   Möglichkeit, dass grau und weiß zusammen die Hälfte der eingerahmten Fläche ausmachen.

   „Woher weißt du, dass dieser Teil $\frac{1}{2}$ ist?"

Abbildung A1_close-up

Erläuterungen:





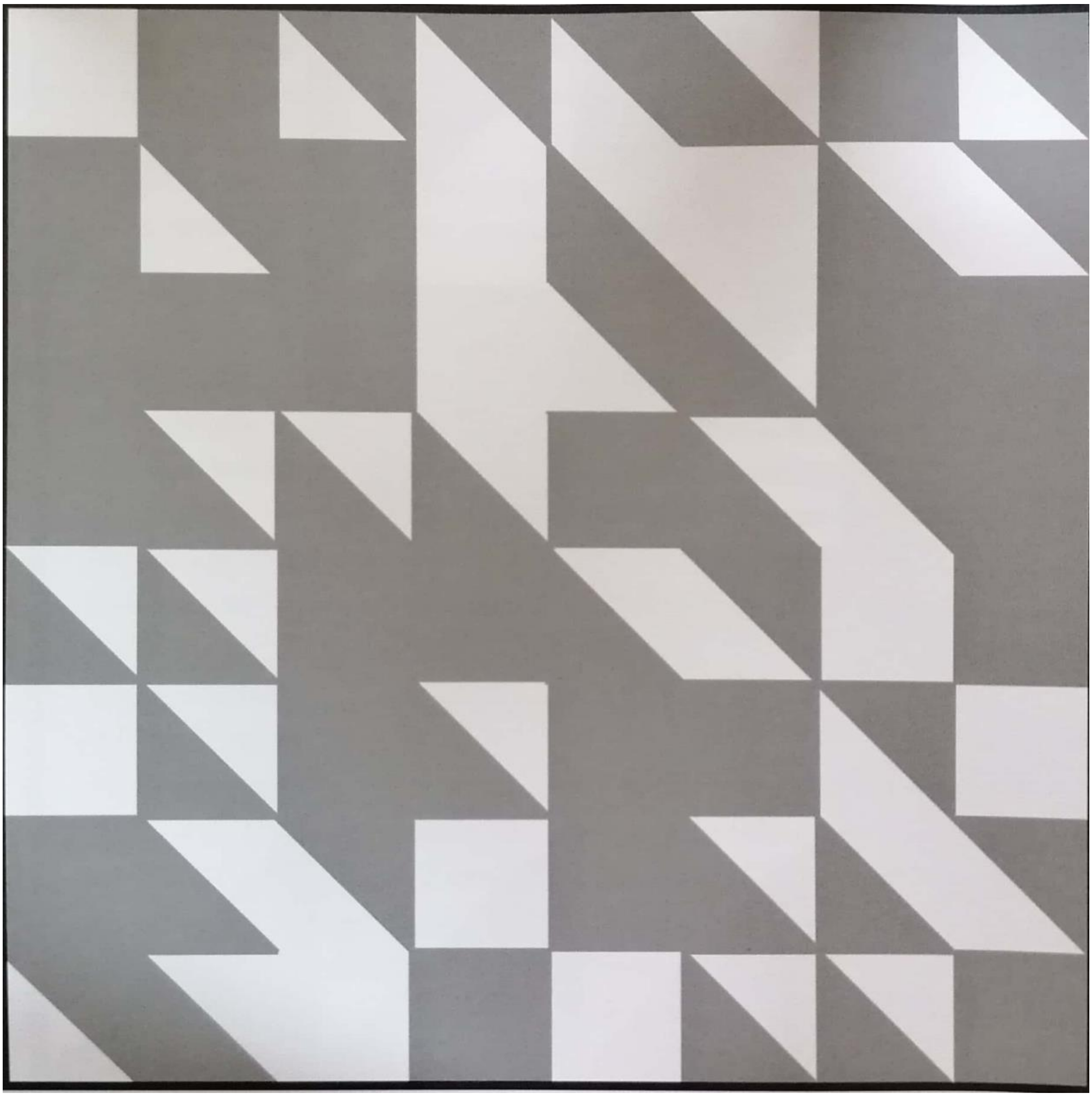


Abbildung A1_details

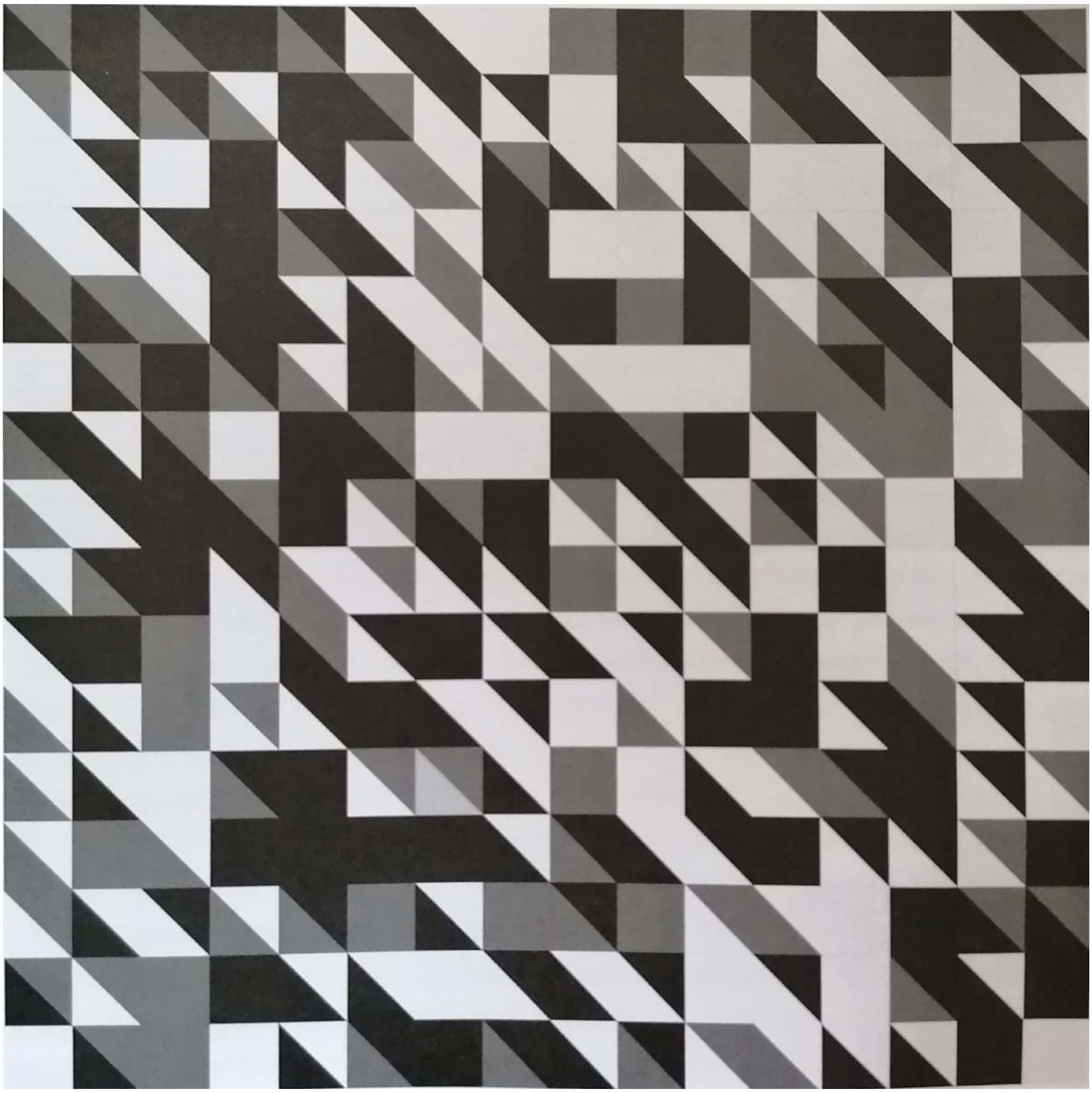


Abbildung A1_grey-white-black

Zweite Aktivität:

$\frac{1}{2}$ im Zahlenland!

1. **Die Aktivität vom Stapel laufen lassen:**

   Projektion der „Visualisierung der Zahl 16“ (**Abbildung A2_VisN16**)

   „Wo findest du hier $\frac{1}{2}$?“

   („Die Hälfte der Punkte wurde von mir rot angemalt“)

   Genügend Zeit lassen! Partnerdiskussionen.

   „Gibt es noch andere Möglichkeiten $\frac{1}{2}$ einzuzeichnen?“

   „$\frac{1}{2}$ von was?“ „$\frac{1}{2}$ von 16 Smarties“ „$\frac{1}{2}$ von 16 Punkten“

   „$\frac{1}{2}$ von der Anzahl 16“ „$\frac{1}{2}$ von der Zahl 16 ist 8“

   Schüler zeichnen ihre „Halben“ ein (Projektion über Dokumentenkamera)

2. **Selbstständige Arbeitszeit für die Schülerinnen und Schüler vorsehen:**

   Kopien der „Visualisierung von Zahlen“ (**Abbildung A2_VisN1to9, Abbildung A2_VisN10to18, Abbildung A2_VisN19to27, Abbildung A2_VisN28to35**) austeilen.

   „Spaziergang“ durch die Klasse: „Welche Zahl wird mit dieser Abbildung dargestellt?“
   „Hast du noch eine andere Möglichkeit $\frac{1}{2}$ bei dieser Zahl einzuzeichnen?“
   „Was ist ein Halb von dieser Zahl?“

   „Bei welchen Zahlen kannst du keine Halbierung vornehmen?“ (ohne einzelne Punkte zu teilen) „Erkennst du ein Muster“ (gerade Zahlen / ungerade Zahlen)

   Schüler präsentieren ihre Ausarbeitung (Dokumentenkamera) und erläutern ihren Zugang.

   Erwünscht: Symmetrien werden aufgezeigt, vielfältige Muster werden in diesem Zusammenhang besprochen.

3. **Ausbaustufe „Herausforderung“:**

   Einzelne Schülerinnen und Schüler können die Überlegungen weiter ausbauen und analog nach $\frac{1}{3}$ Ausschau halten („Welche Zahlen lassen sich dritteln?“)

   Bedeutung der Sprache: „dritteln“ → etwas in drei gleich große Teile aufteilen.

Was gibt es bei dieser Aktivität zu beachten:

Hinweis_1: faires Aufteilen („Wie groß ist mein Anteil?“)

Hinweis_2: wiederkehrende Muster (z.B. 7 – 28 oder 18, 27, Primzahlen, …)
natürlich auch ungerade Zahl – gerade Zahl – ungerade Zahl – …

Hinweis_3: Schülereinwand: „Ich teile jetzt einfach ein Smartie / einen Punkt.“

Hinweis_4: Sprechweisen („Ein Halb von 28“)

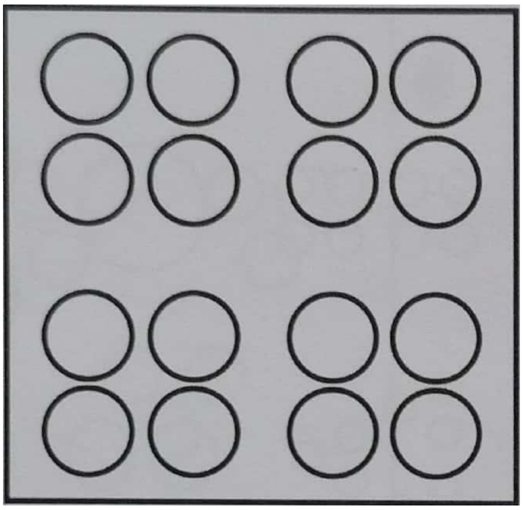


Abbildung: Die Visualisierung der Zahl 16

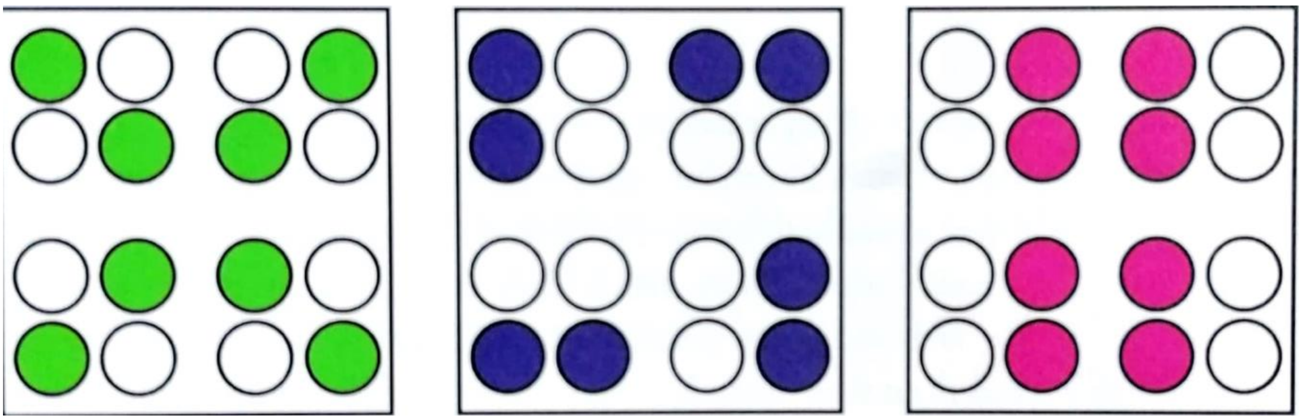


Abbildung: Ein Halb wurde in unterschiedlichen Mustern festgehalten

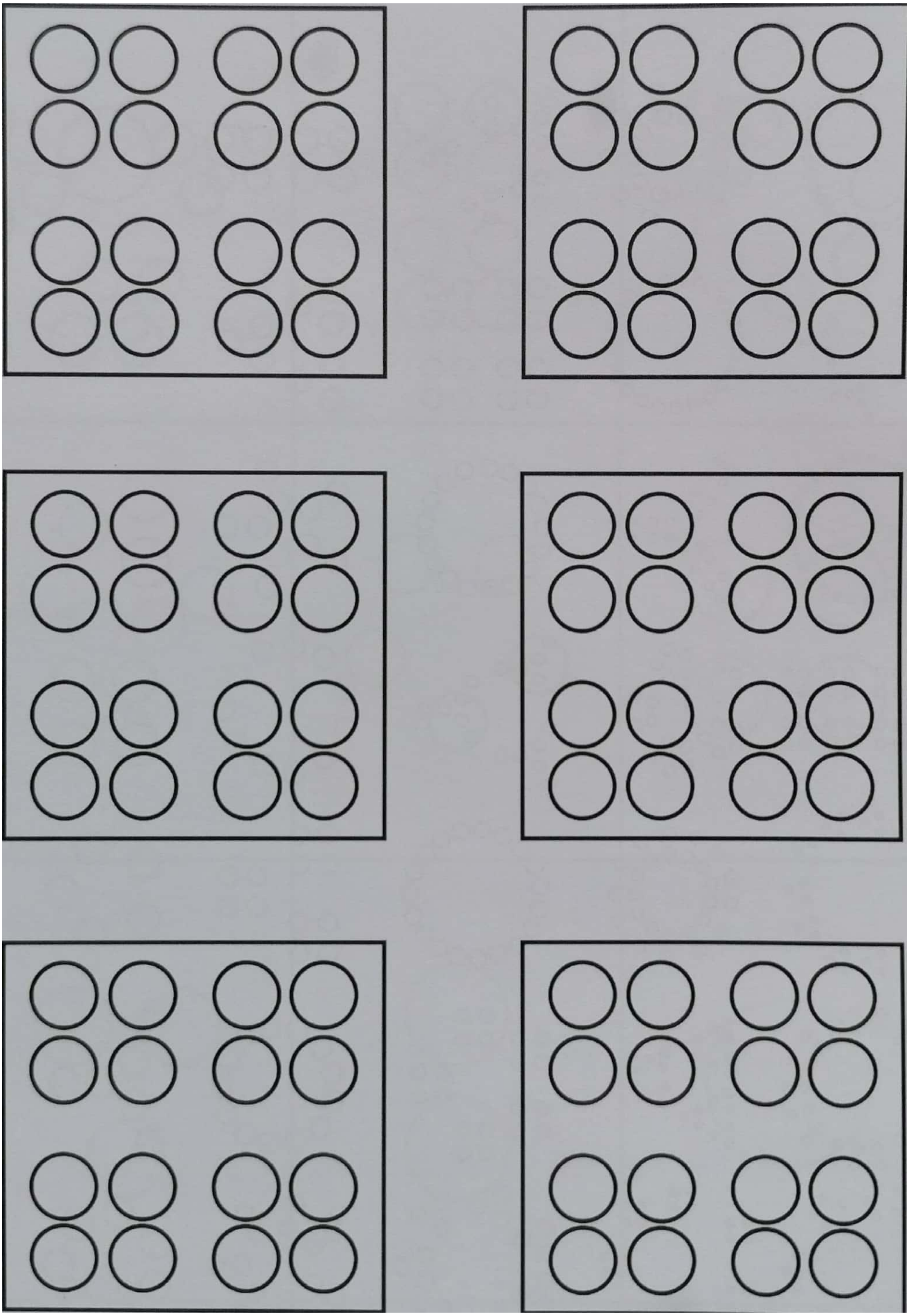


Abbildung A2_VisN16

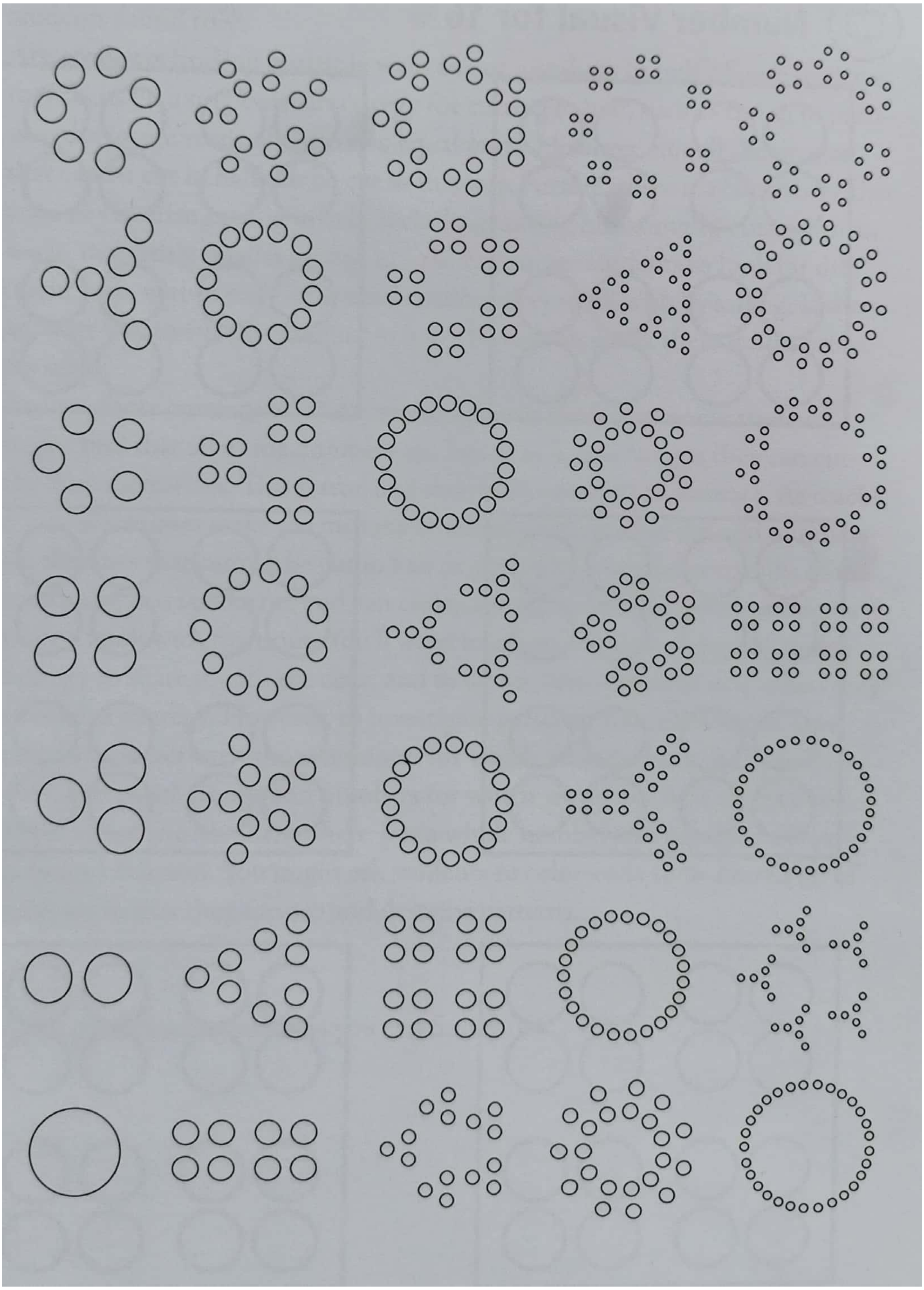


Abbildung: Übersichtsblatt zur Visualisierung der Zahlen

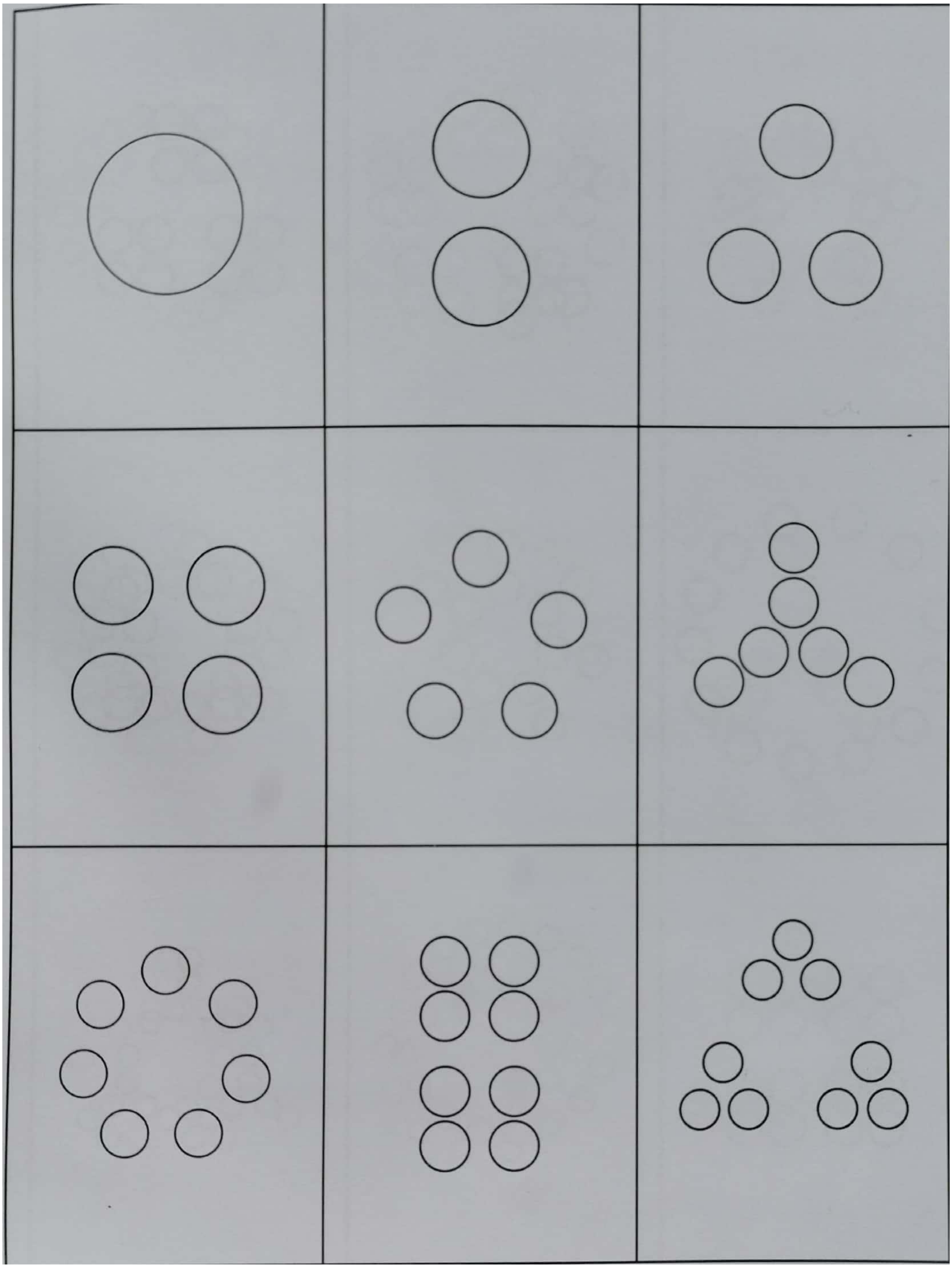


Abbildung A2_VisN1to9

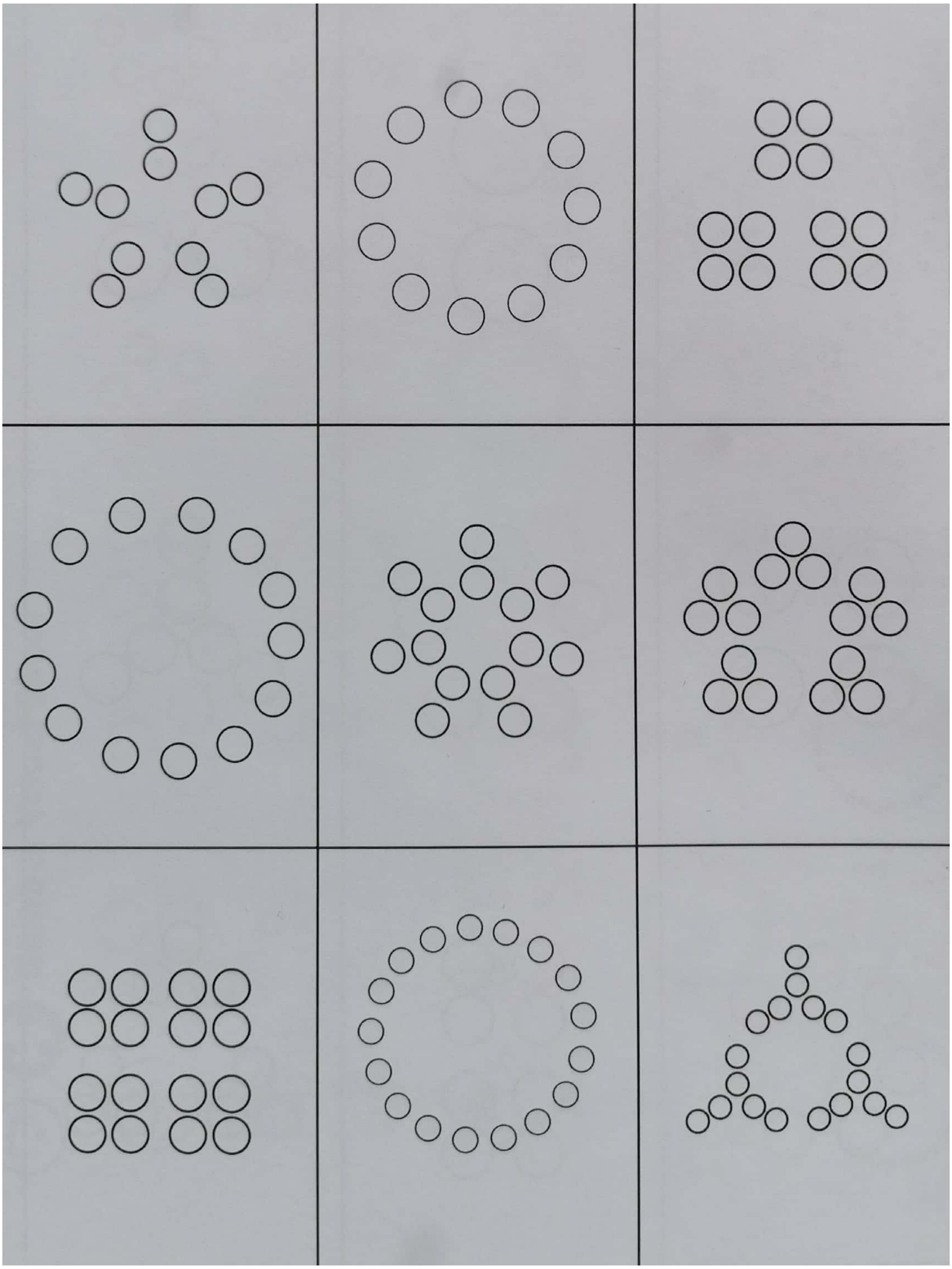


Abbildung A2_VisN10to18

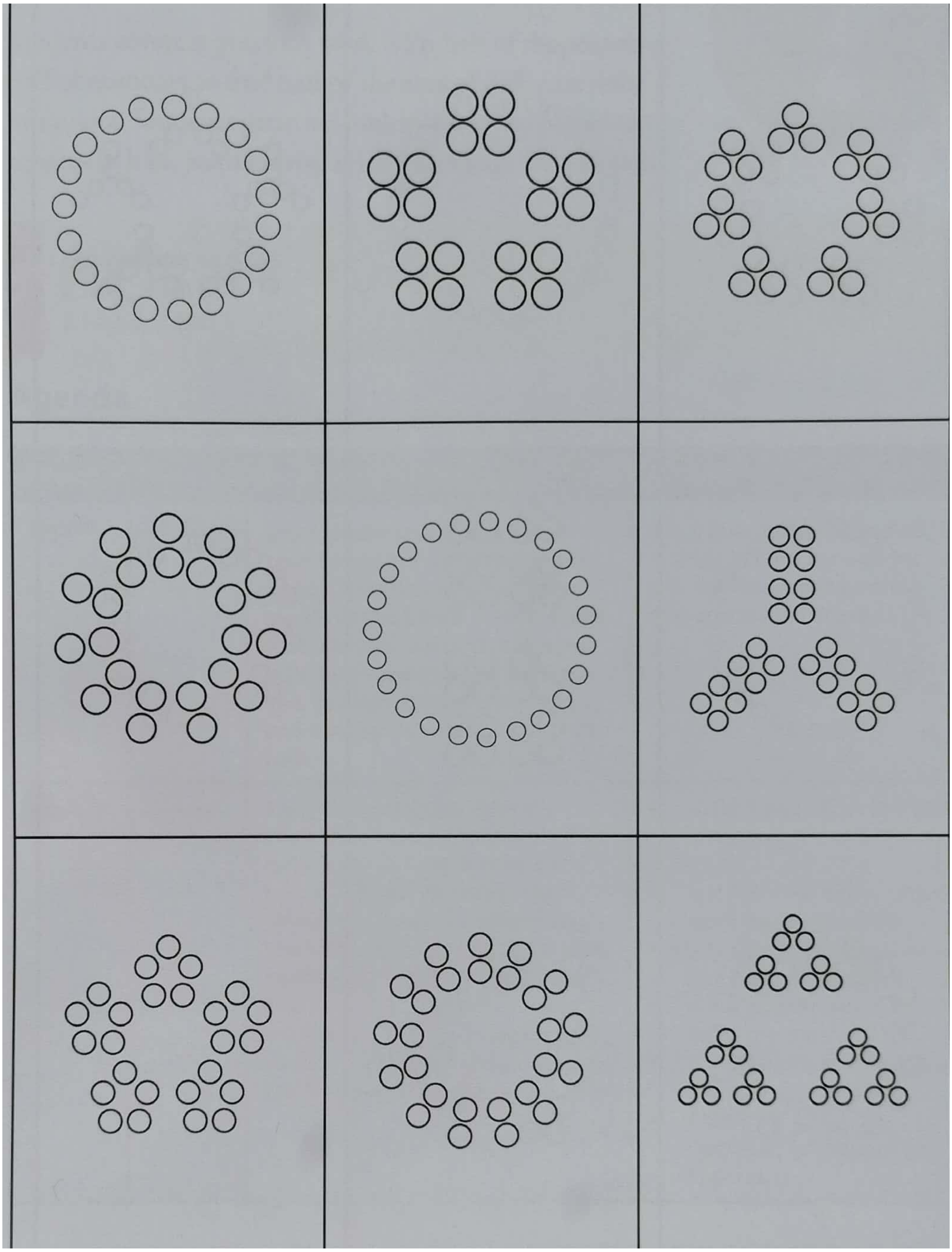


Abbildung A2_VisN19to27

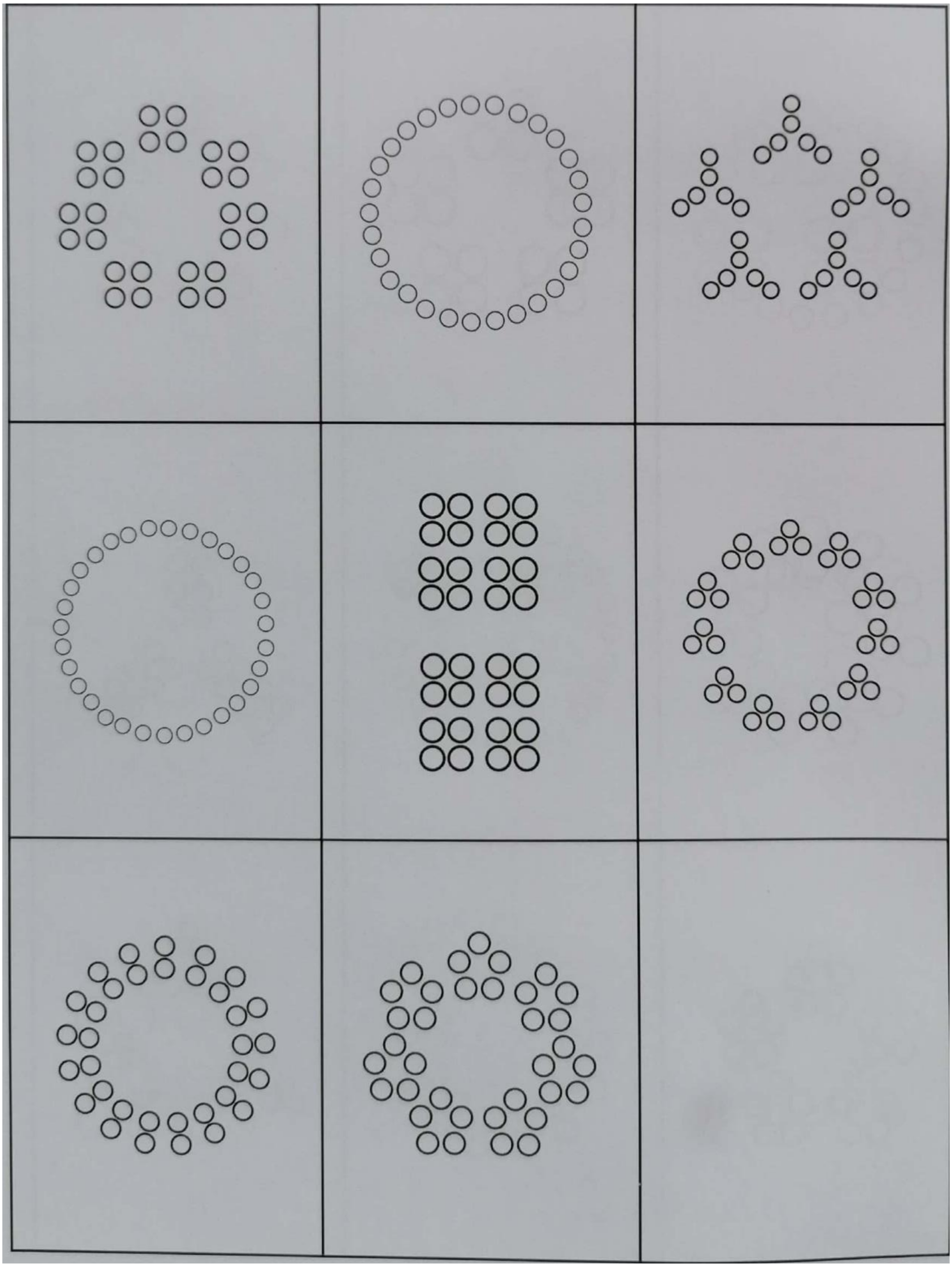


Abbildung A2_VisN28to35

Dritte Aktivität:

$\frac{1}{2}$ im Quadrat!

1. **Die Aktivität vom Stapel laufen lassen:**

   Projektion des „8 x 8 Schachbretts“ (**Abbildung A3_8x8**)

   „Wie kann man das Schachbrettmuster teilen?“

   „Wie kann man das 8 x 8 Feld teilen?“

   „Wie kann man das Quadrat teilen?“

   Genügend Zeit lassen! Partnerdiskussionen.

   Horizontale Teilung | Vertikale Teilungslinie |Diagonale Trennungslinie | ZigZag-Linienführung | Teilung aller einzelnen Einheitsquadrate | diverse Muster …

   Wieder ist die Vielzahl an Ideen für die Teilung ein entscheidender Punkt.

   Schüler zeichnen ihre „Halben“ ein (Projektion über Dokumentenkamera)

2. **Selbstständige Arbeitszeit für die Schülerinnen und Schüler vorsehen:**

   Kopien der „Quadrat-Bretter“ für Partnerarbeit (**Abbildung A3_1to3, Abbildung A3_4x4, Abbildung A3_5x5, Abbildung A3_6x6, Abbildung A3_7x7,**) austeilen.

   „Spaziergang“ durch die Klasse: „Kannst du noch eine andere Halbierung finden?“
   „Was ergibt die Hälfte des Quadrats?“
   „Woher weißt du, dass du genau die Hälfte gefunden hast?“

   Die Teilnehmer in den einzelnen Schülerarbeitsgruppen auswechseln, um die Diskussionen zu beleben und neue Sichtweisen für die Teilnehmer zu generieren.

   Schüler präsentieren ihre Ausarbeitung (Dokumentenkamera) und erläutern ihren Zugang.

   Erwünscht: Symmetrien werden aufgezeigt, vielfältige Muster werden in diesem Zusammenhang besprochen. Grundsätzliche Kontrollmöglichkeit durch das Abzählen der Einheitsquadrate (mögliche Benennung im Unterricht: Einheitsquadrat = „Basisquadrat“)

3. **Ausbaustufe „Herausforderung":**

   Gemeinsame „Klassendiskussion"

   „Was ist ein Halb von diesem Quadrat?" ACHTUNG (Beispiel 6x6-Feld): Die Schülerantwort „Die Hälfte vom 6x6 Feld ist 18" sollte man richtigstellen. Richtig müsste es lauten: „Die Hälfte vom 6x6 Feld sind 18 kleine Quadrate".

   Weitere (offene) Fragen für die Klassendiskussion: „Was hat dich bei dieser Übung erstaunt?" oder „Was wäre deine Lösungsstrategie, wenn die Rechtecke nicht mehr quadratisch sind?"

Anmerkung: Eine gut gebräuchliche Lösungsstrategie für diesen Aufgabentypus ist das Abzählen der kleinen Quadrate („Mosaikfliesen"). Achten Sie auf die Erklärungen der Kinder. Beispiel für eine (unvollständige Schülerantwort): „Es sind zwei hier und zwei hier, somit ist es ½." Wenn Sie so eine Aussage hören, fragen Sie nach: „Zwei von was?" (gemeint sind zwei kleine Quadrate). Es ist wichtig, dass man in diesem Kontext die Sprache für Flächen einsetzt, wenn man mit den SchülerInnen über deren Lösungsstrategien redet (also stets den Gedanken aufgreift, dass man eine Fläche mit kleineren „Flächen" (Mosaiksteinen) überdeckt, um die gesamte, große Fläche zu bestimmen).

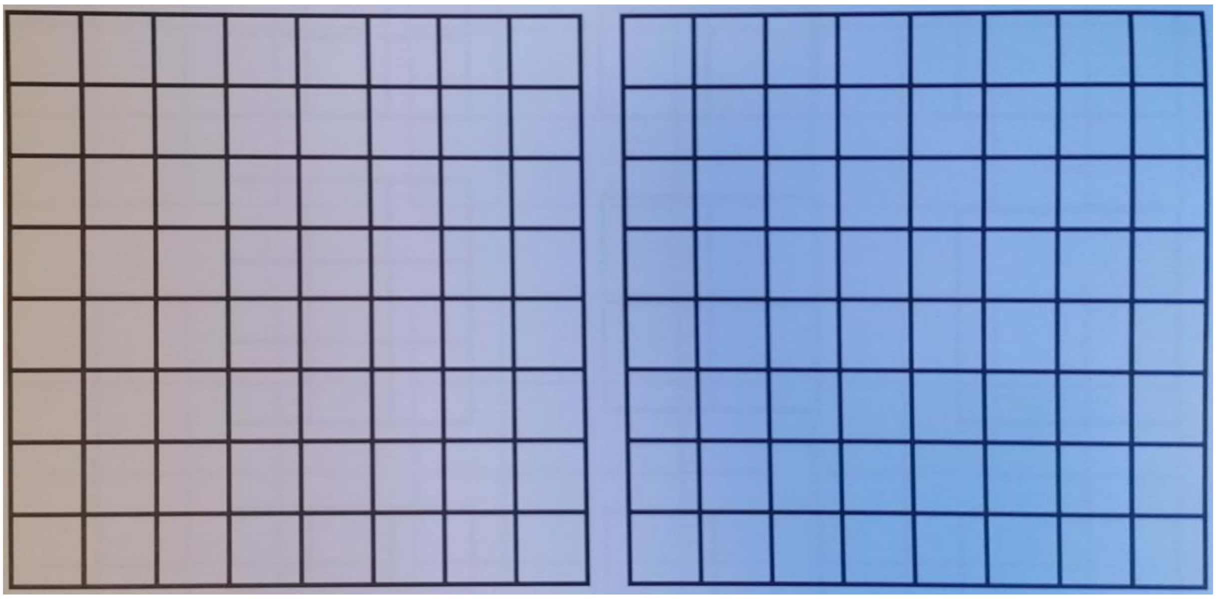


Abbildung A3_8x8

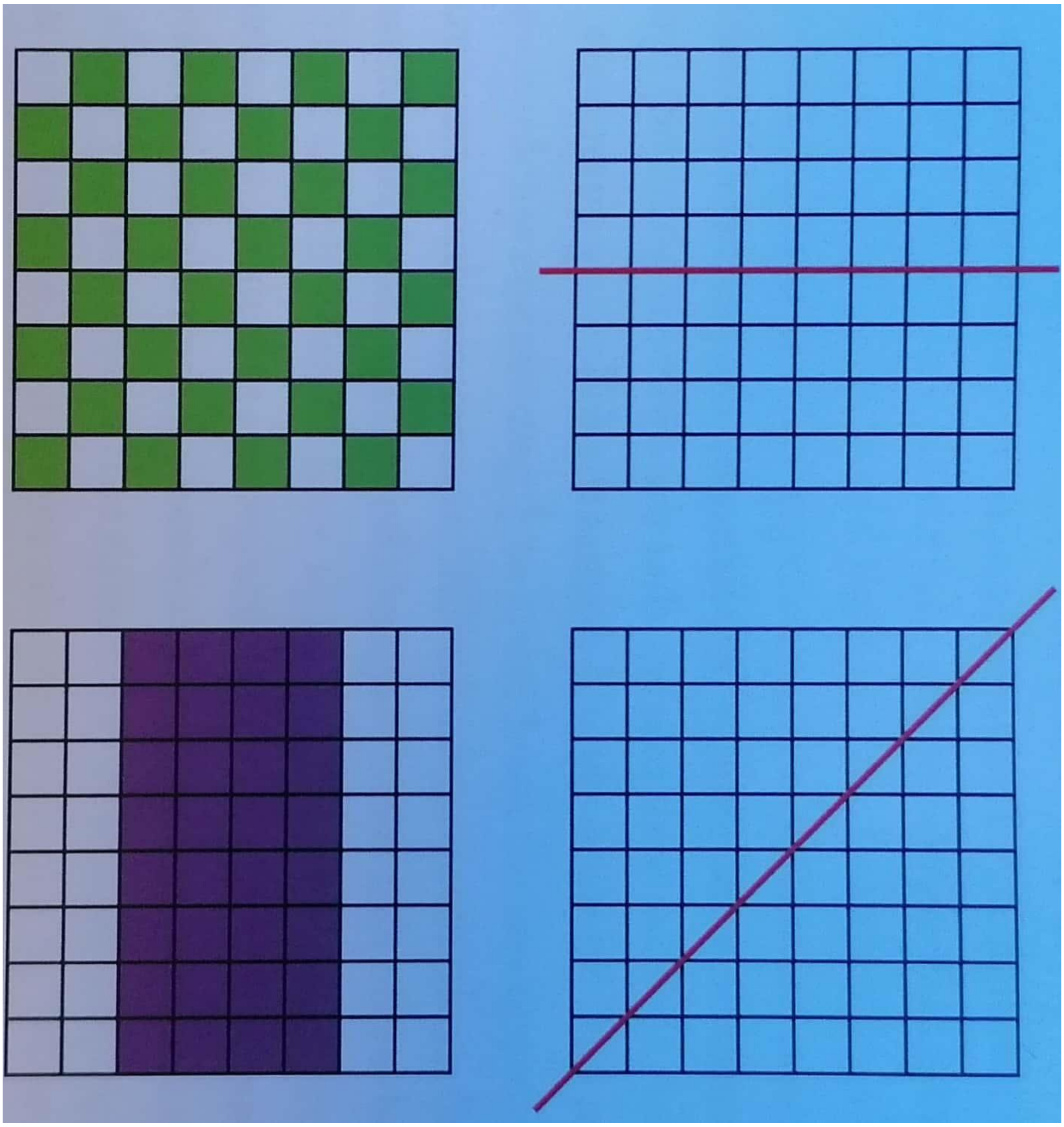


Abbildung: mögliche Lösungen, die sich in der Startphase für diese Aktivität ergeben könnten.

Auch die Teilung der einzelnen Einheitsquadrate ist eine kreative Lösungsstrategie für diesen Aufgabentypus. Ebenso gut könnte man für die Teilung eine „Zig-Zag-Linienführung“ verwenden.

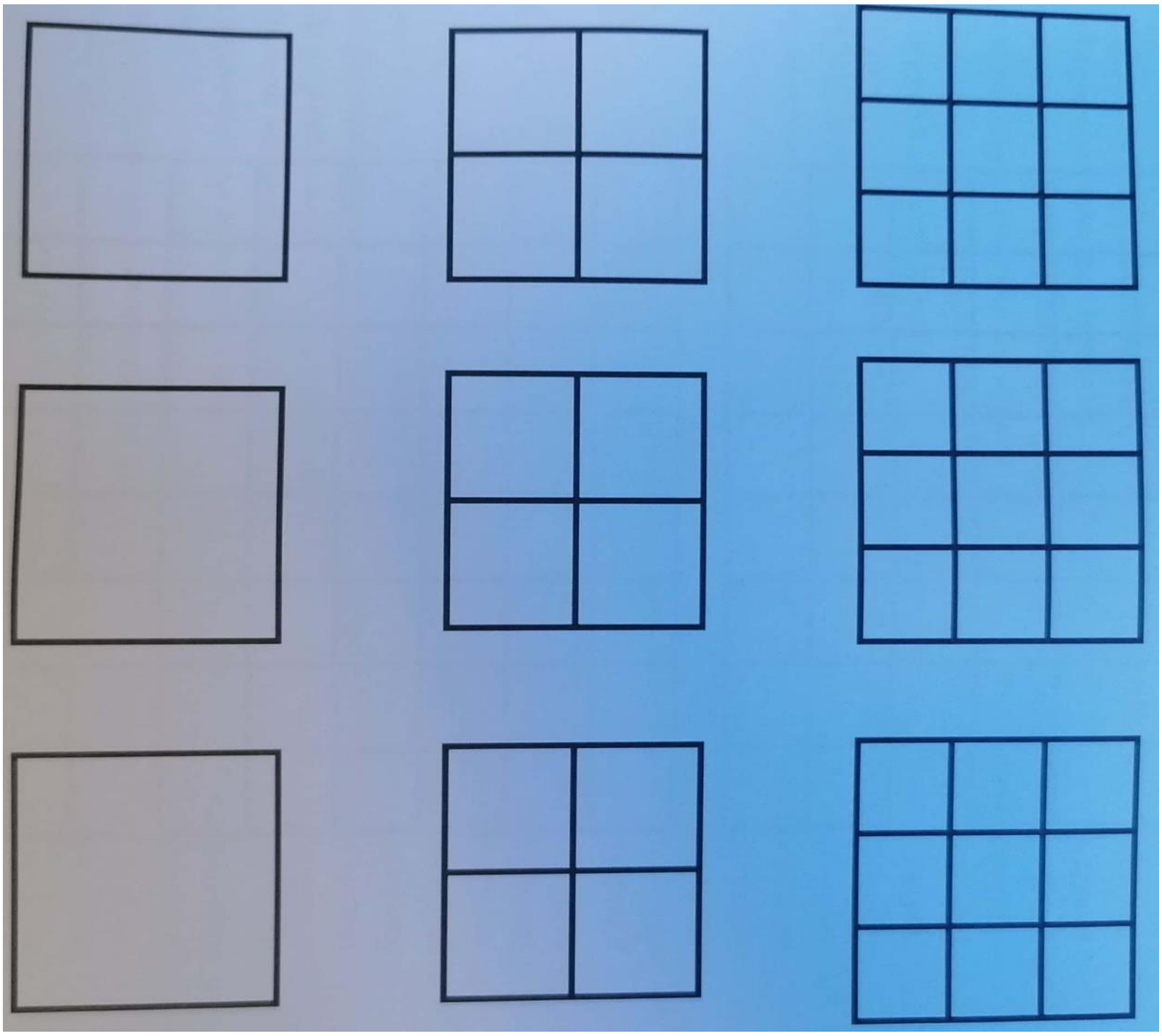


Abbildung A3_1to3

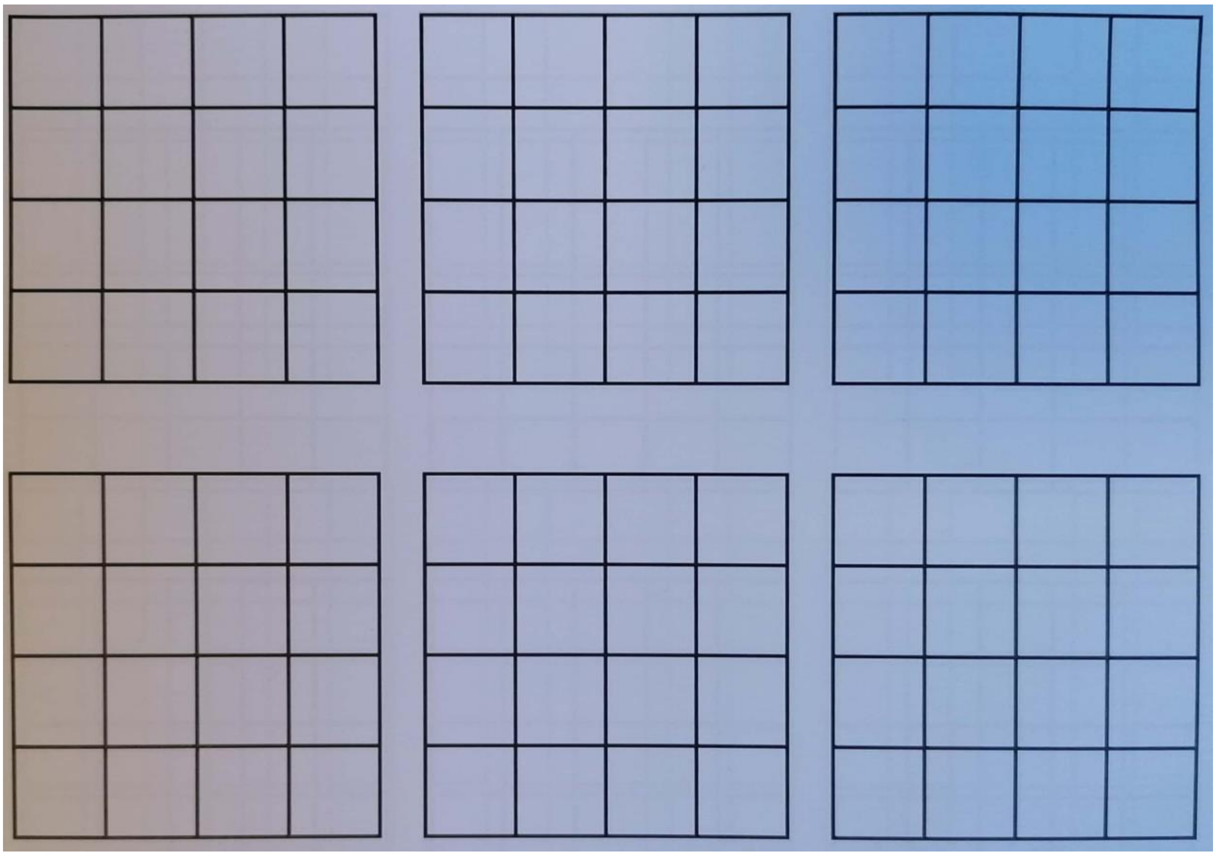


Abbildung A3_4x4

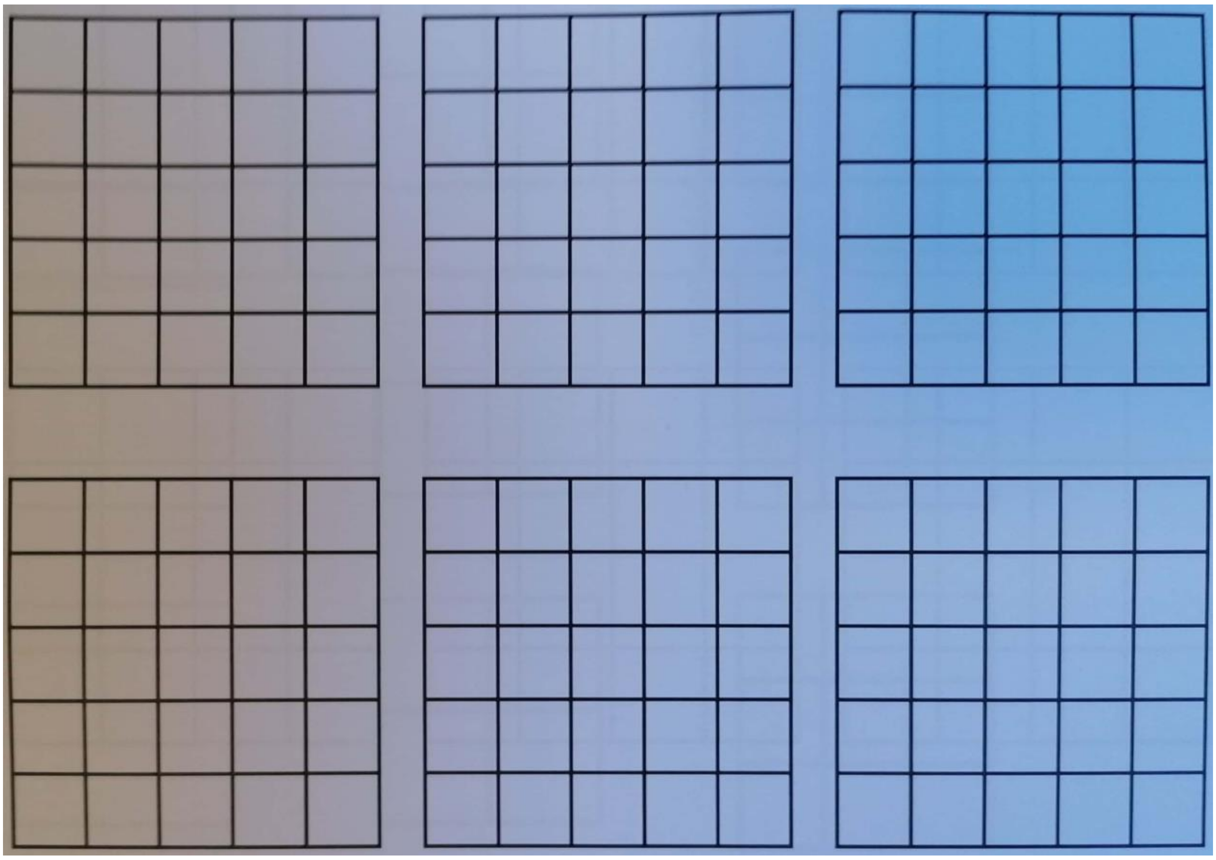


Abbildung A3_5x5

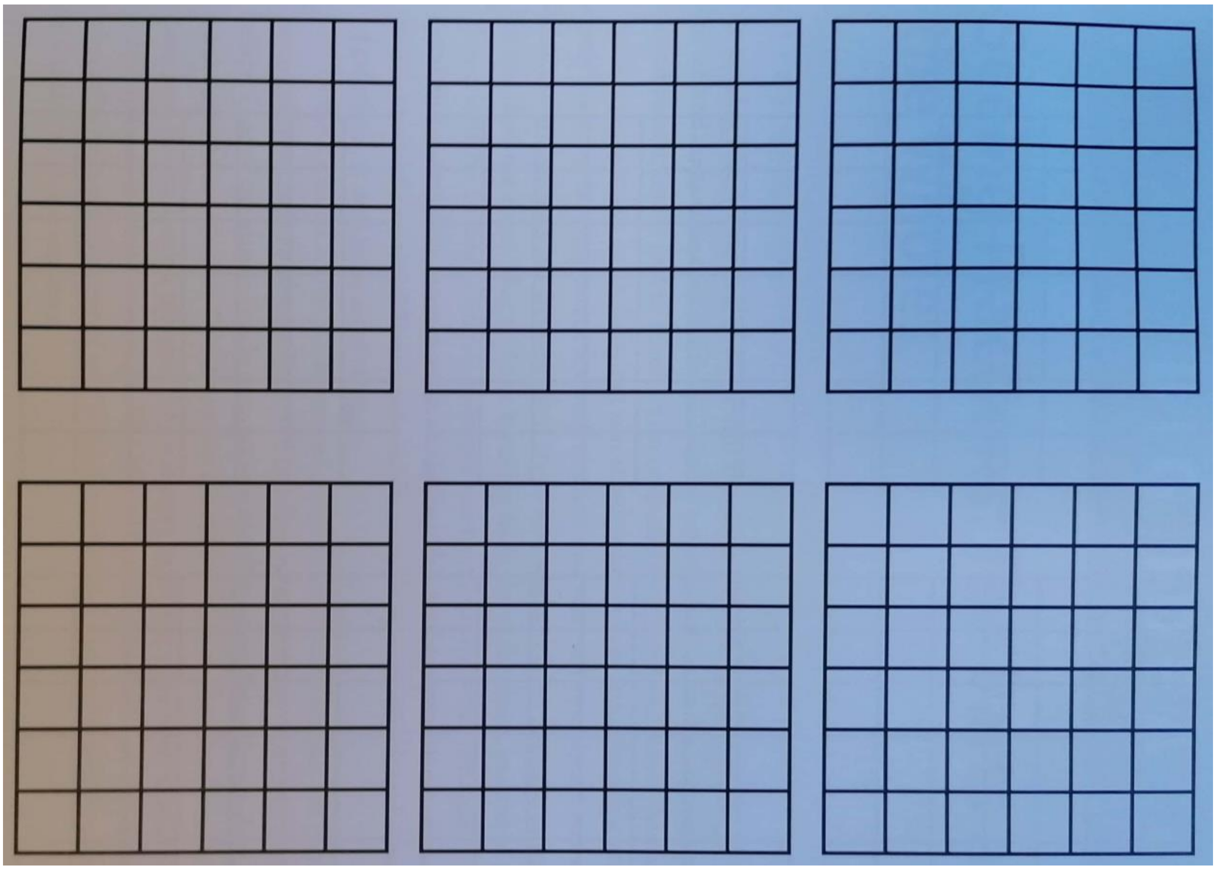
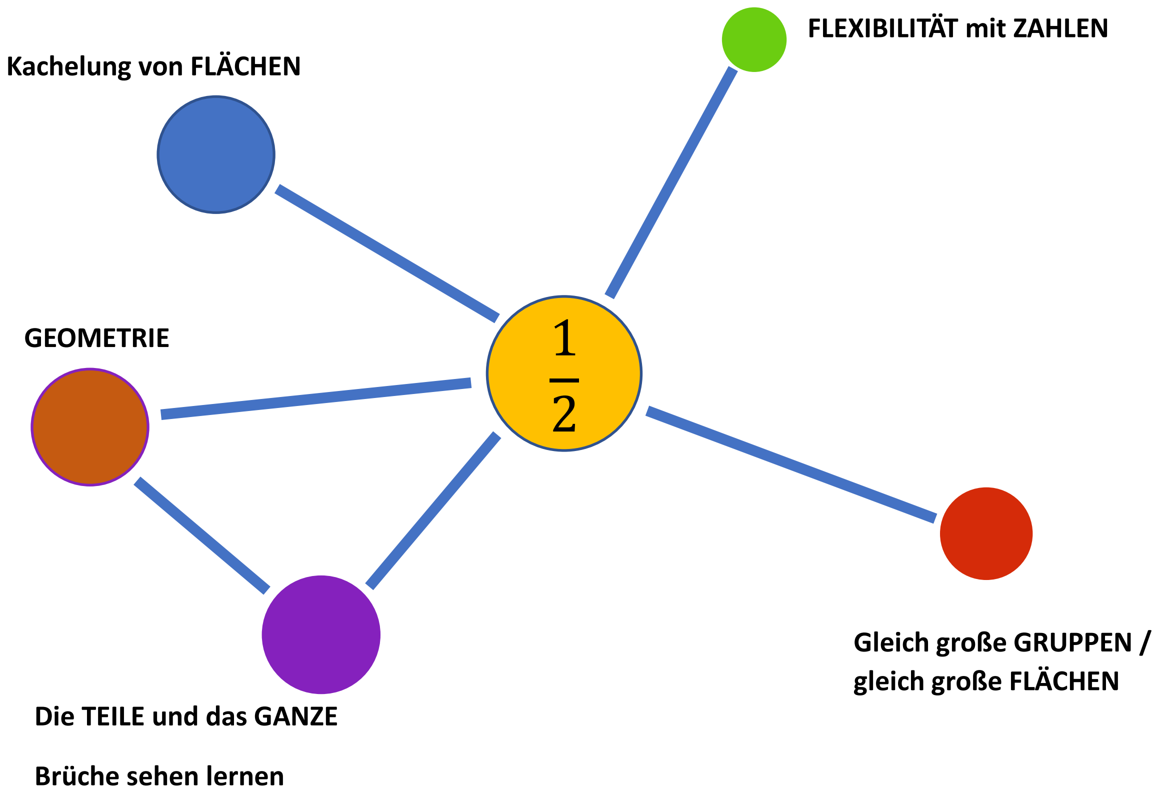


Abbildung A3_6x6

½ erobert die Welt der Mathematik
Ein Ausflug in die Welt der Geometrie

Als Vorbereitung für die vierte Aktivität schaffen wir nun eine Querverbindung zur Geometrie:



Wir lernen nun weitere Familienmitglieder von ½ kennen!

Die Schüler sollen andere Stammbrüche (Der Stammbruch bezeichnet einen Bruch mit einer 1 im Zähler und einer beliebigen natürlichen Zahl im Nenner) kennenlernen, indem sie diese in verschiedensten Kontexten wiedererkennen.

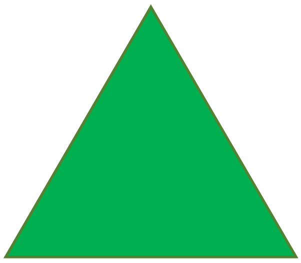
Stammbrüche sehen und eigene Stammbrüche bilden

$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{6}$ …

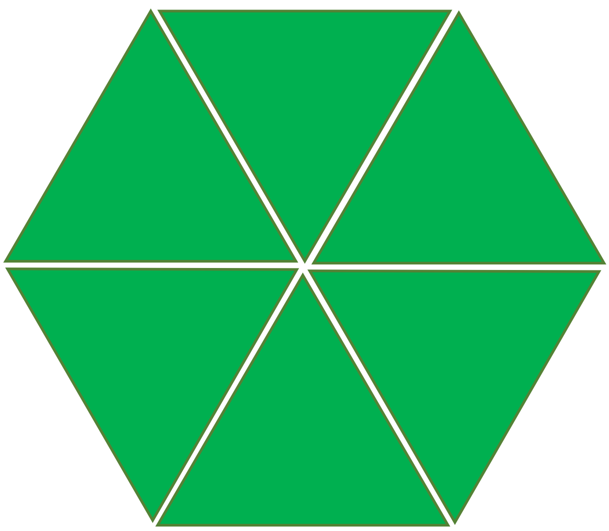
Und hier kommt die Geometrie ins Spiel:

Ausgehend von einfachen Formen …

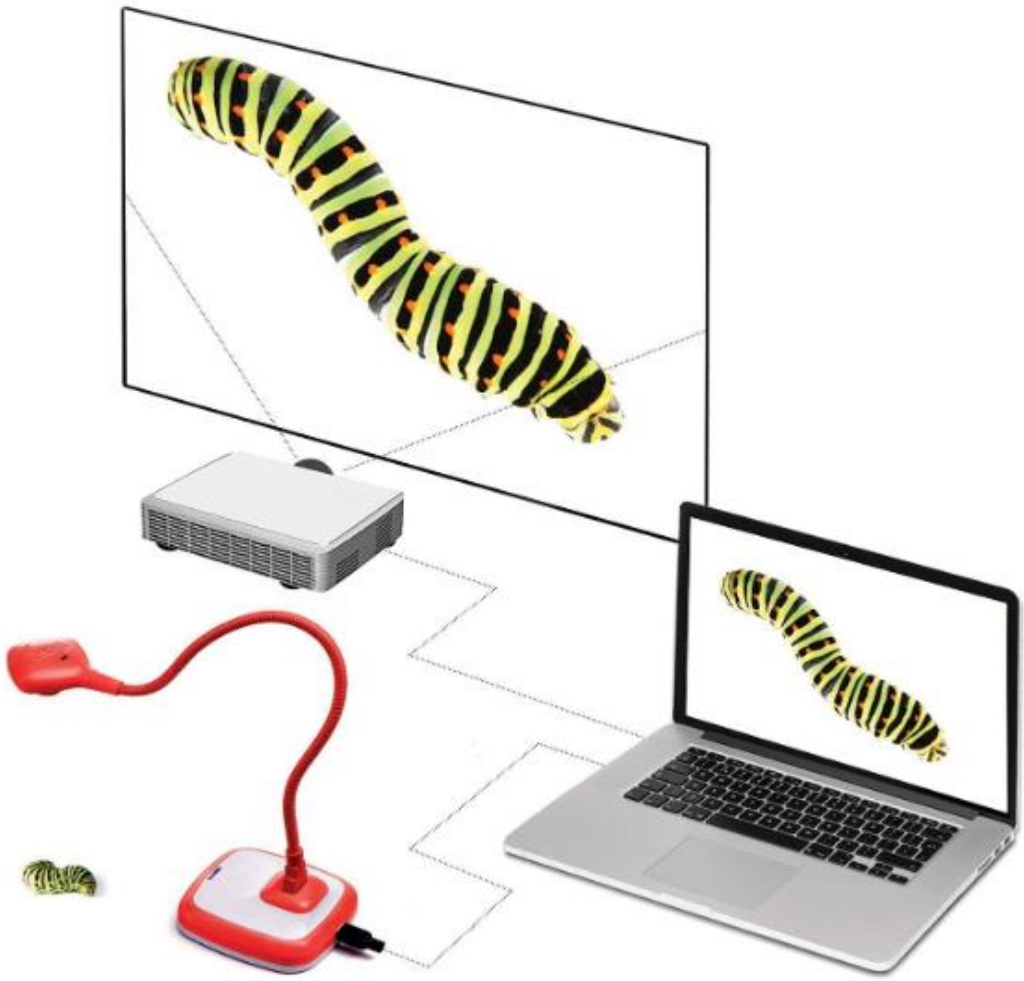
wie zum Beispiel dem Dreieck …



stellen wir Relationen zu anderen Formen her (wie zum Beispiel dem Sechseck):



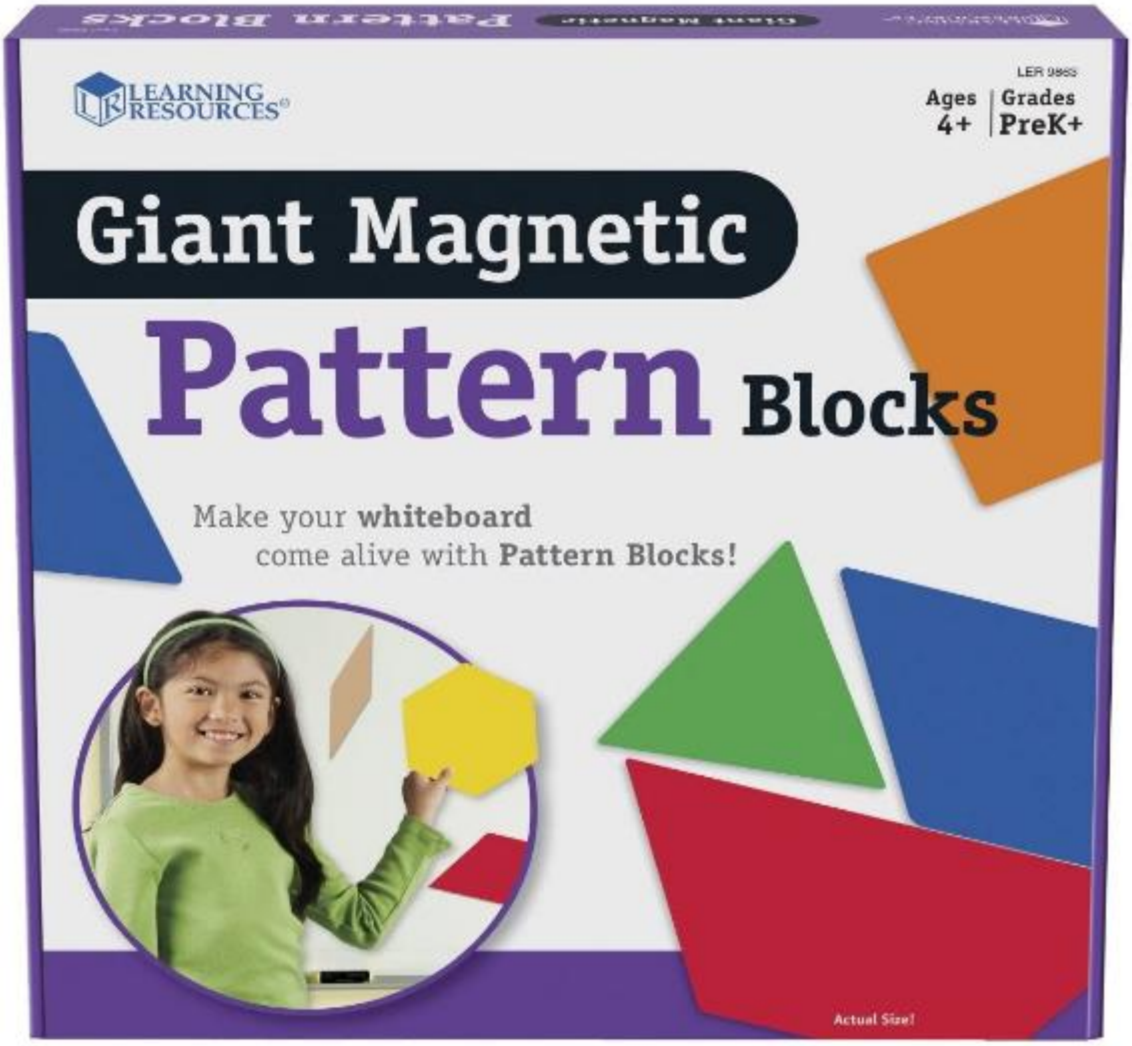
Konkret verwende ich zum Nachbauen der Figuren große **magnetische Formen**, die man für die Kinder gut sichtbar auf einer Magnettafel verschieben kann (alternativ kann man natürlich auch mit einer Dokumentenkamera im Unterricht arbeiten).



So können wir mit zwei grünen Dreiecken ein (blaues) Viereck nachbauen: Die Fläche des blauen Vierecks ist **doppelt so groß** wie die Fläche des grünen Dreiecks.

Abbildung A4_triangle-rhombus

Magnetformen für den Unterricht:


LEARNING RESOURCES
LER 9865
Ages 4+
Grades PreK+
Giant Magnetic
Pattern Blocks
Make your whiteboard come alive with Pattern Blocks!
Actual Size!

So können wir auch aus einem Dreieck und einem blauen Viereck ein noch größeres **rotes Viereck** herstellen! (Alternativ könnten wir das größere Viereck auch mit drei einzelnen Dreiecken herstellen):

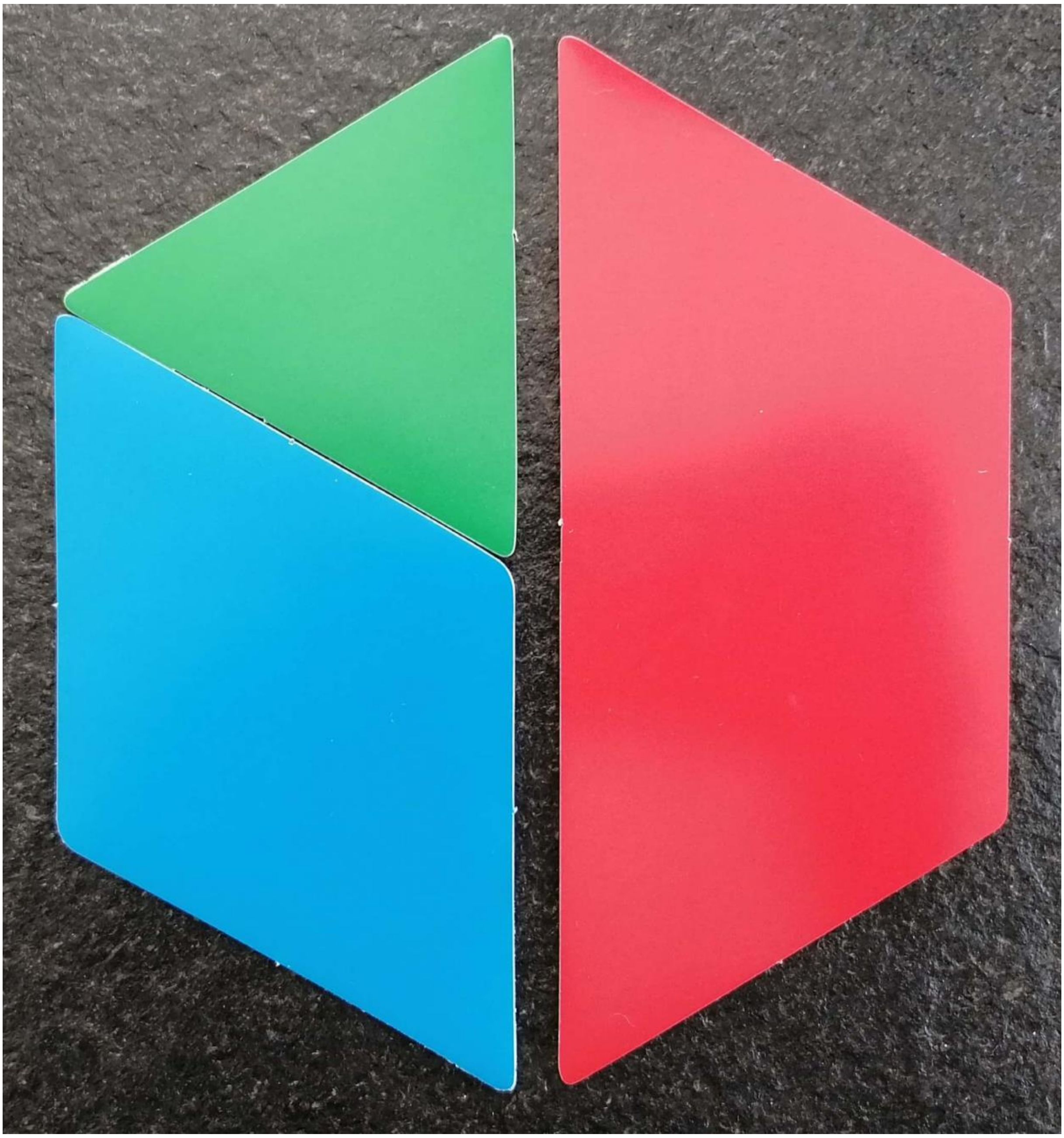


Abbildung A4_rhombus-trapez

… und aus zwei solcher roten Vierecke ergibt sich ein Sechseck!

Abbildung A4_trapez-hexagon

UND NUN KANN ES LOS GEHEN …

Vierte Aktivität:

Die Familienmitglieder von $\frac{1}{2}$

1. **Die Aktivität vom Stapel laufen lassen:**

   Die geometrischen Formen werden vorgestellt (**Abbildung A4_triangle-rhombus, Abbildung A4_rhombus-trapez, Abbildung A4_trapez-hexagon**) damit die Relationen zwischen den einzelnen Formen ersichtlich werden.

   „Welche Bruchteile kannst du entdecken?“

   „Wie könnten wir diese Bruchteile sinnvoll benennen?“

   Einigung über die Namenskonvention zu den Bruchteilen.

2. **Selbstständige Arbeitszeit für die Schülerinnen und Schüler vorsehen:**

   Genügend Kopien für die Partnerarbeit (**Abbildung A4_|A|, Abbildung A4_|B|, Abbildung A4_|C|, Abbildung A4_|D|, Abbildung A4_|E|, Abbildung A4_|F|, Abbildung A4_|G|, Abbildung A4_|H|**) austeilen.

   „Spaziergang“ durch die Klasse: „Welche Bruchteile habt ihr gefunden?“ „Woher weißt du, dass du genau ein Drittel gefunden hast?“, „Was genau ist nun ein Viertel?“ (Antwort: „Das rote Viereck ist ein Viertel dieses gesamten Musters!“)

   Schüler präsentieren ihre Überlegungen und Zuordnungen (zum Beispiel mittels einer Dokumentenkamera gut sichtbar gemacht für die gesamte Klasse) und erläutern ihren Zugang.

   Anschließend ordnen die Schüler ihre Entdeckungen einer vorbereiteten Klassifizierung (zum Beispiel an der der Tafel) zu.

   Wichtig: Als Überschriften in diesem Klassifizierungsschema werden die üblichen Bruchschreibweisen verwendet (siehe **Abbildung A4_class**)

3. **Ausbaustufe „Herausforderung“:**

   Gemeinsame „Klassendiskussion“

   „Ist das blaue Viereck immer ein Viertel?“

   In Bezug auf eine einzelne Spalte im Klassifizierungsschema: „Susanne hat sich für A entschieden, Thomas hat sich für B entschieden. Welche Eigenschaft haben die beiden Bilder gemeinsam?“

Tafelbild für die Klassifizierung der „Familienmitglieder“:

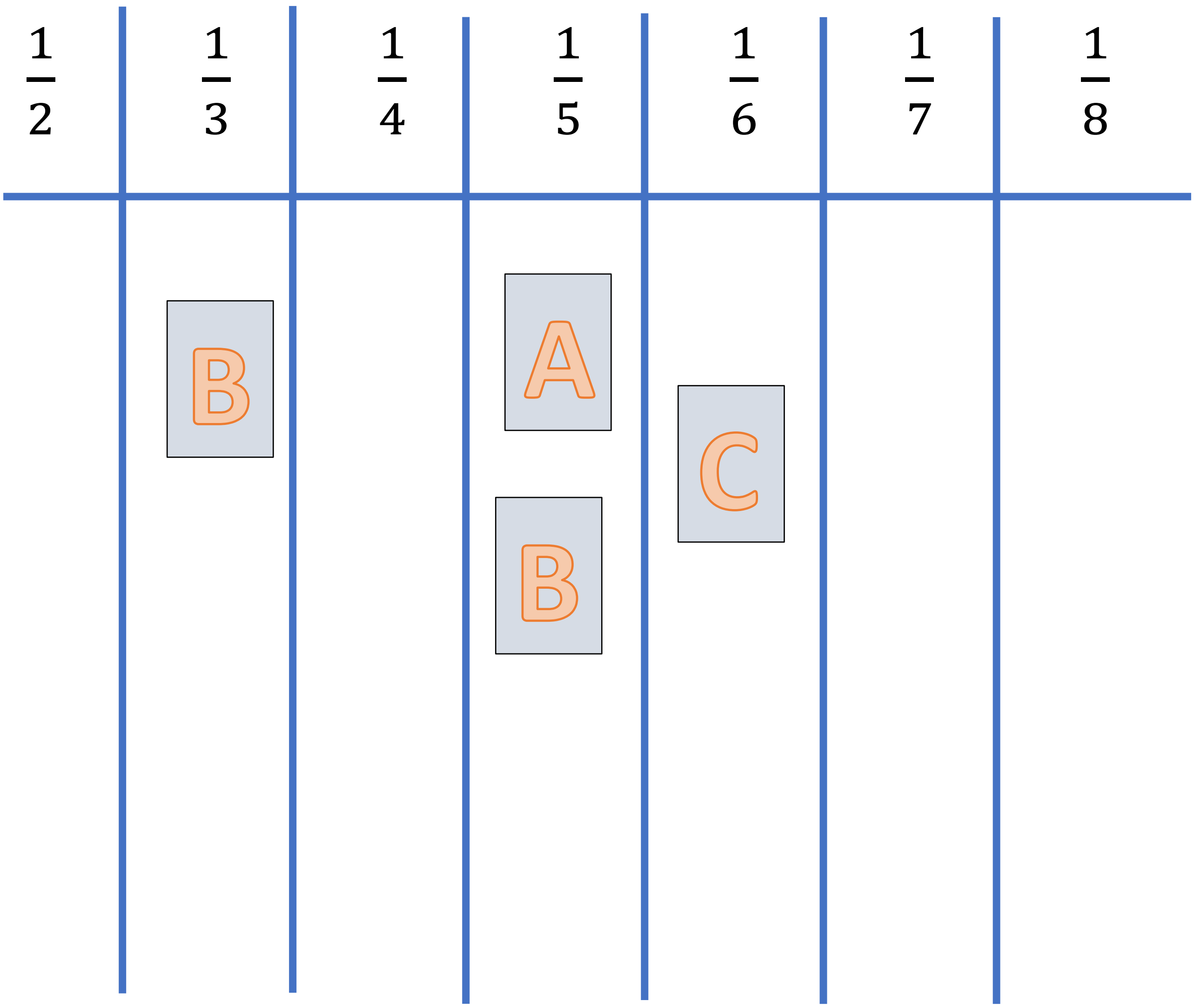


Abbildung A4_class

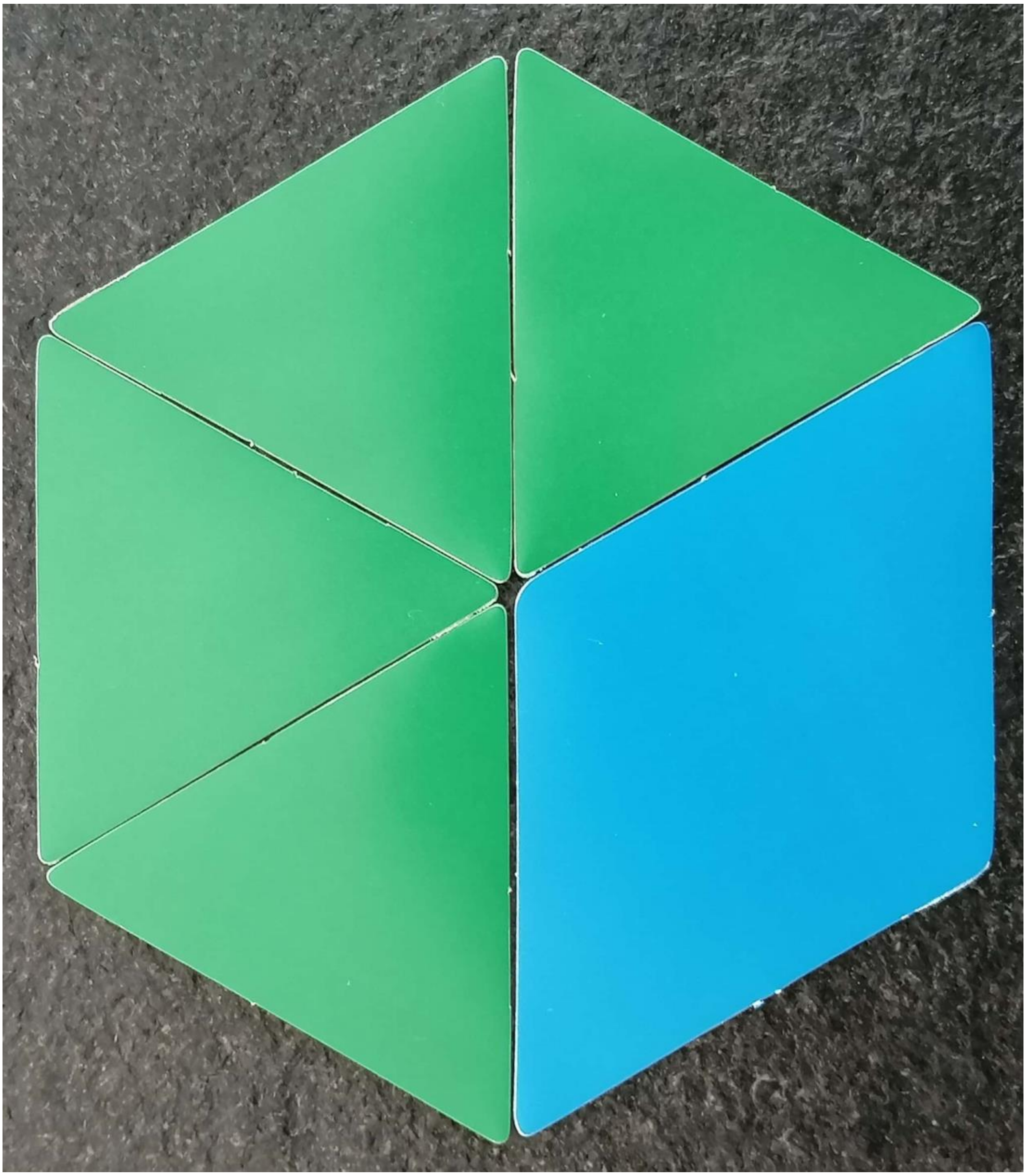


Abbildung A4_|A|

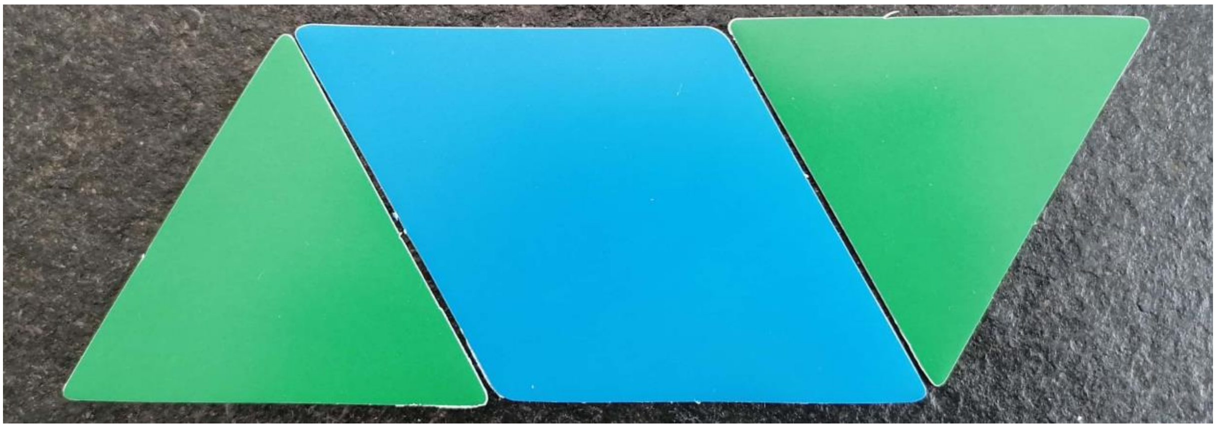


Abbildung A4_|B|

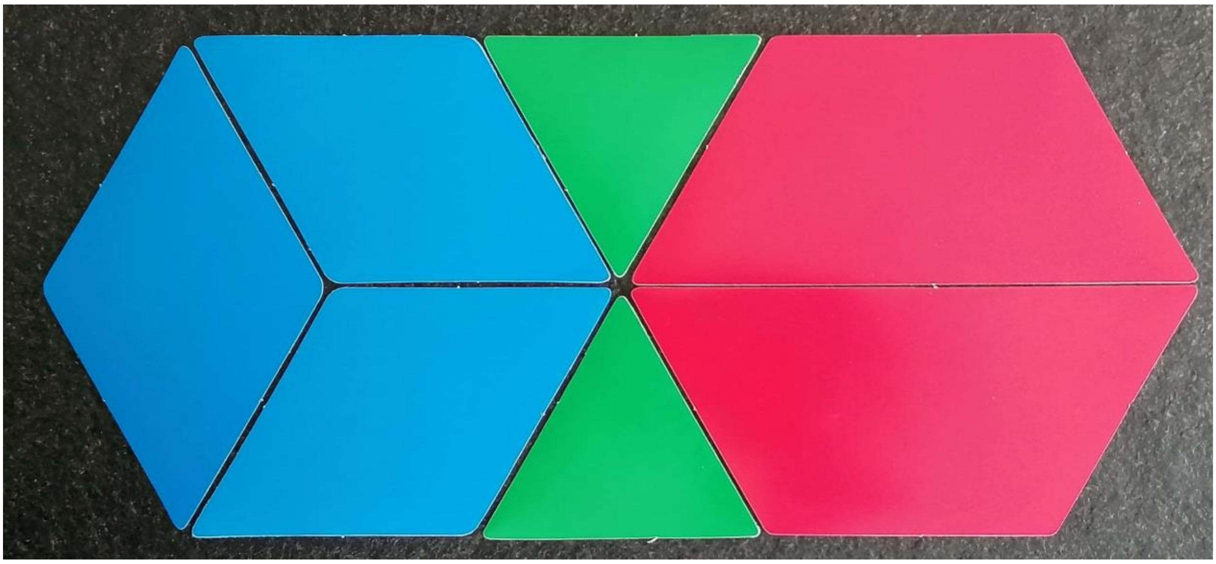


Abbildung A4_|C|

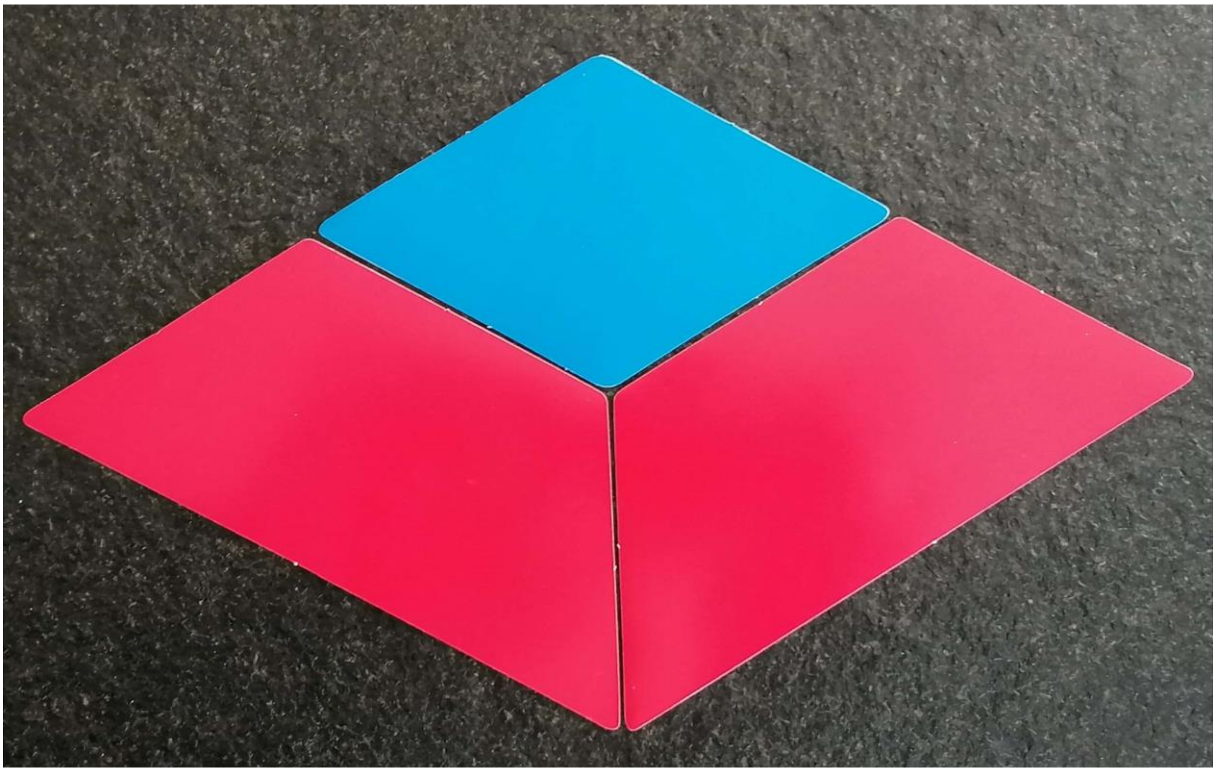


Abbildung A4_|D|

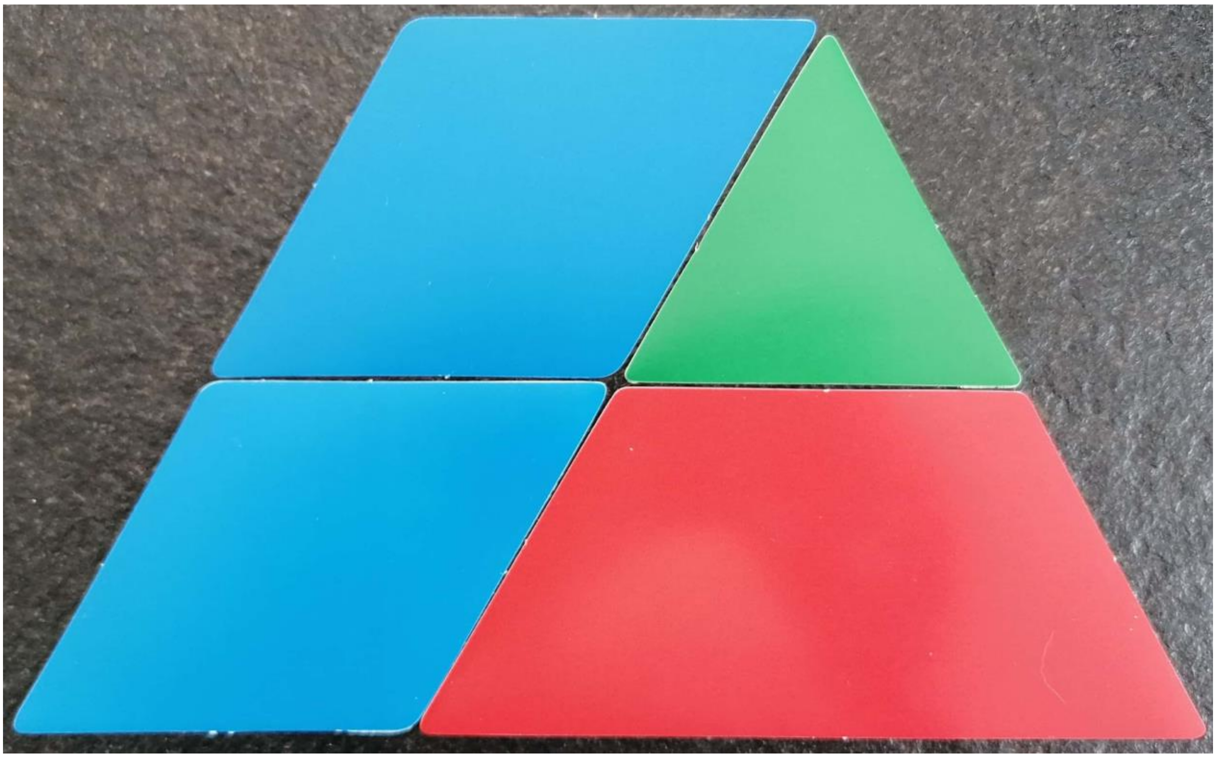


Abbildung A4_|E|

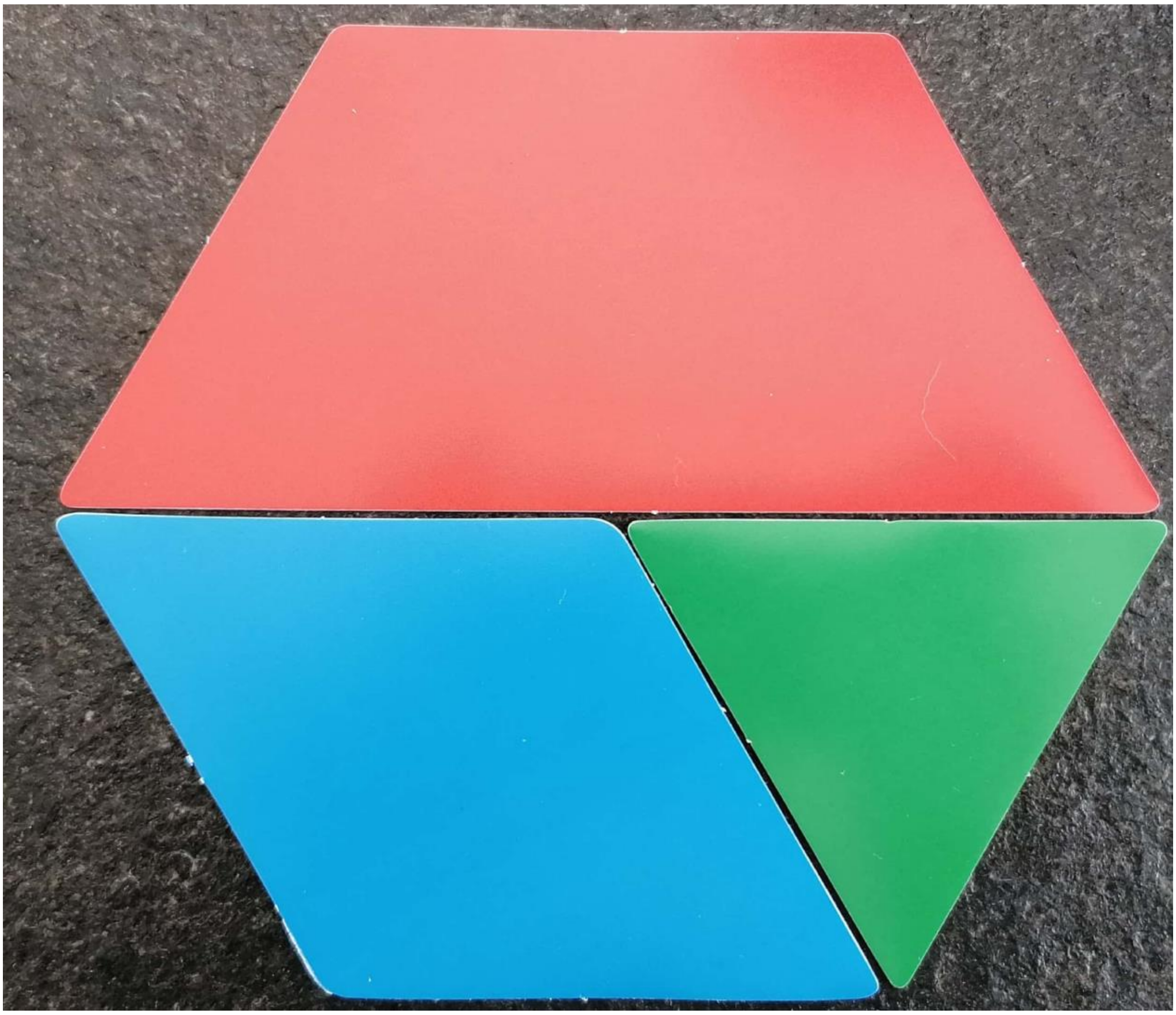


Abbildung A4_|F|

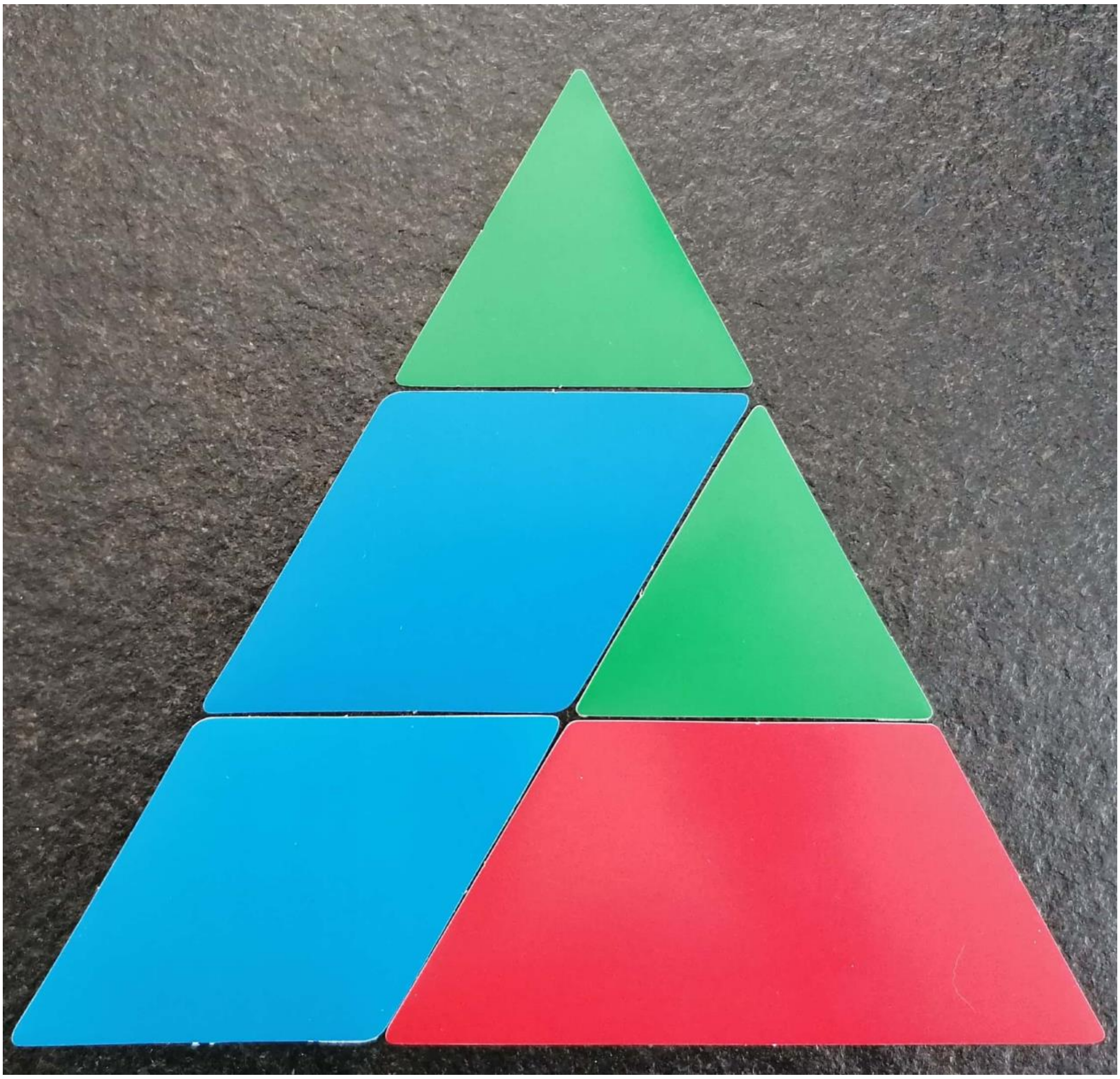


Abbildung A4_|G|

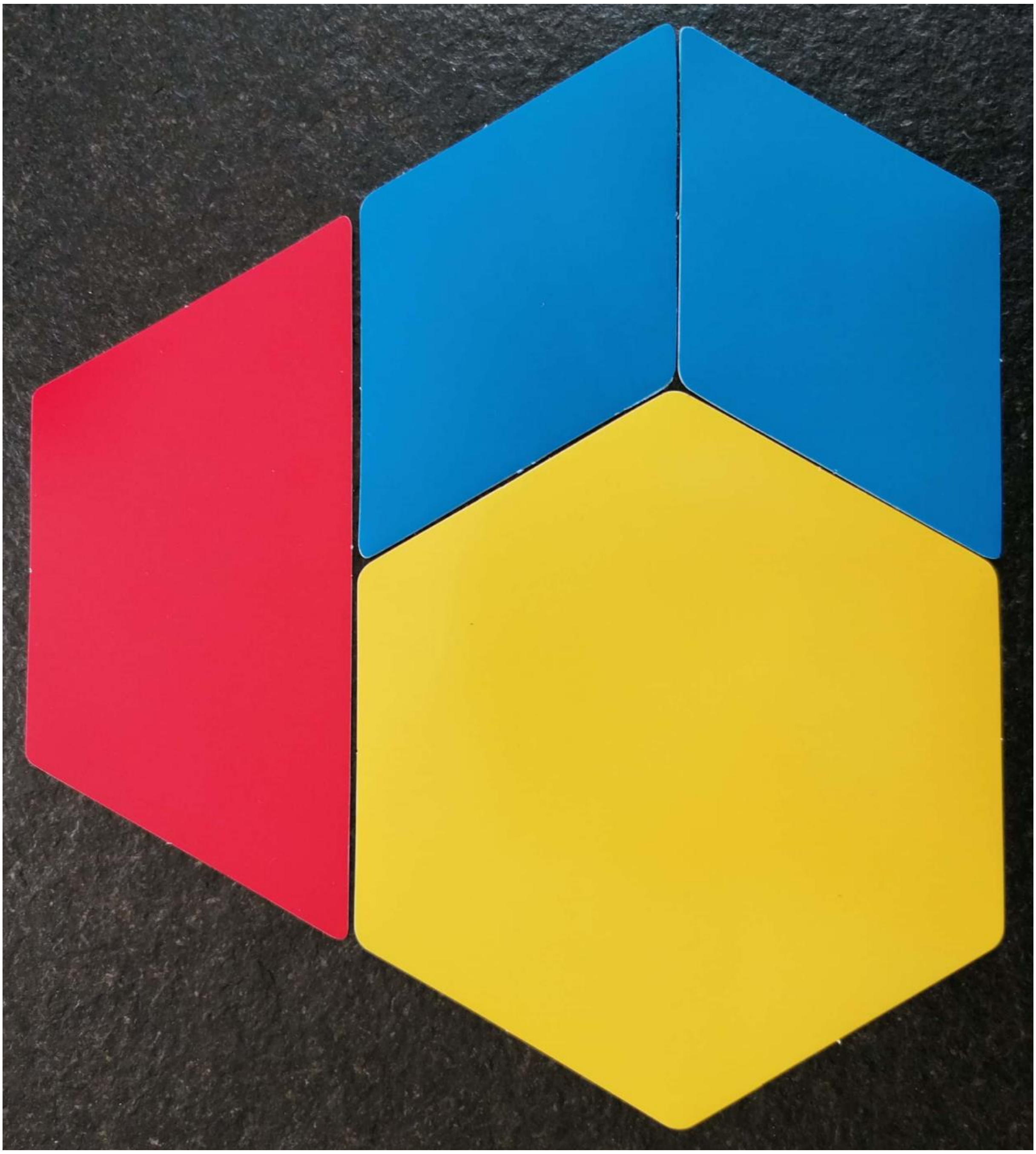
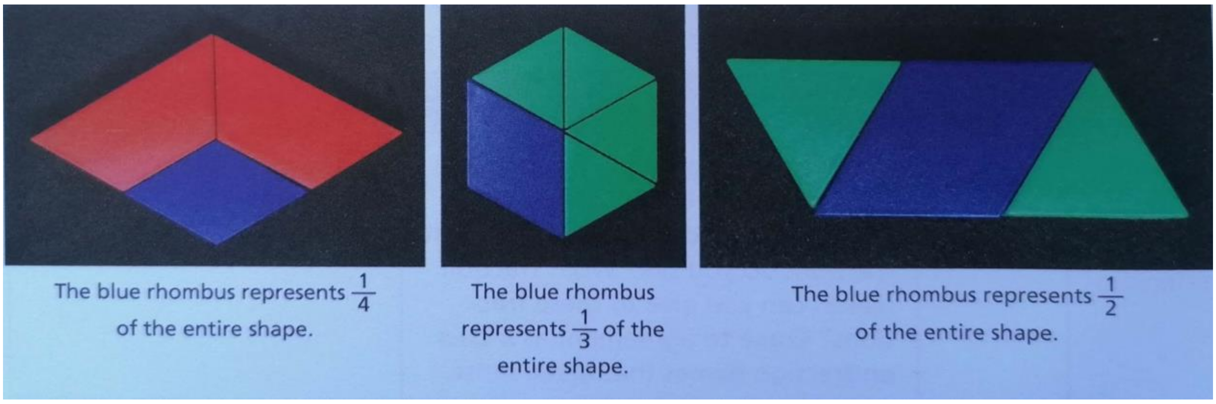


Abbildung A4_|H|

MAN BEACHTE:

Keine Form ist zum Beispiel ¼ für sich selbst genommen – sie ist ¼ von etwas Größerem. Die große Idee hinter dem ganzen Szenario: Ein Bruch ist eine Beziehung zwischen einem Teil und dem Ganzen!



MAN BEACHTE EBENSO:

Ein Muster kann sich aus nur zwei Teilen zusammensetzen (zum Beispiel aus einem blauen Rhombus und einem grünen Dreieck), und dennoch stellt die Dreiecksfläche nur ein Drittel der gesamten Fläche dar (und eben nicht die Hälfte der gesamten Fläche).

(Hier ergibt sich ein intellektuelles Feuerwerk für die Kinder: achten wir auf die Anzahl oder achten wir auf die Fläche?)

Fünfte Aktivität:

Stammbrüche würfeln

1. **Die Aktivität vom Stapel laufen lassen:**

   Die **Abbildung A5_Cover_up_detail** wird an die Wandtafel projiziert und besprochen:

   „Wo findest du hier $\frac{1}{6}$?“

   Genügend Zeit lassen! Partnerdiskussionen.

   „Woher weißt du, dass dies $\frac{1}{6}$ von der umrandeten Fläche ist?“

   „$\frac{1}{6}$ von was?“

   Nun werden weitere Stammbrüche per Zufall mit einem Würfel ermittelt (Würfel zeigt 3 → wir suchen den Stammbruch $\frac{1}{3}$) und in der Abbildung gesucht. Die gemeinsame Aufgabe hierbei ist es, einen möglichst großen Teil der gesamten Abbildung durch die Markierung von Stammbrüchen zu überdecken.

   Die Spielregeln werden fixiert (siehe Erläuterung oben).

2. **Selbstständige Arbeitszeit für die Schülerinnen und Schüler vorsehen:**

   Pro Partnerarbeit gibt es zwei „Spielpläne“: (**Abbildung A5_Cover_up_detail, Abbildung A5_Cover_up_Game**).

   Ziel des Spieles ist es, einen möglichst großen Teilbereich des Spielplans mit Markierungen zu den Stammbrüchen abzudecken. Das Spiel ist zu Ende, sobald niemand mehr eine freie Fläche entdecken kann, um den gewürfelten Stammbruch einzuzeichnen. Die Herausforderung kann durch die Auswahl des Spielplans angepasst werden.

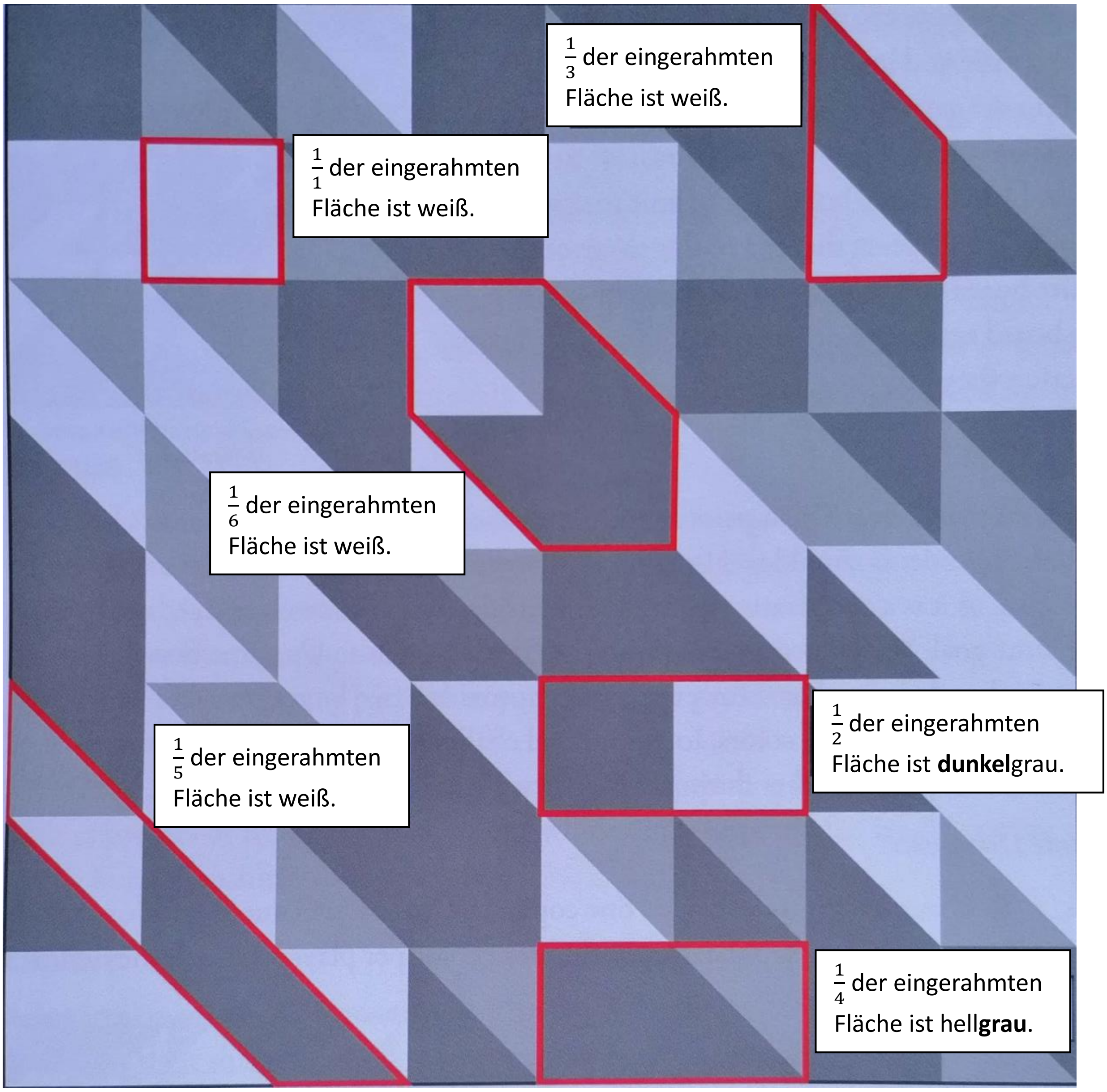
   „Spaziergang“ durch die Klasse, um Spielstrategien mit den Kindern zu diskutieren.

3. **Ausbaustufe „Herausforderung“:**

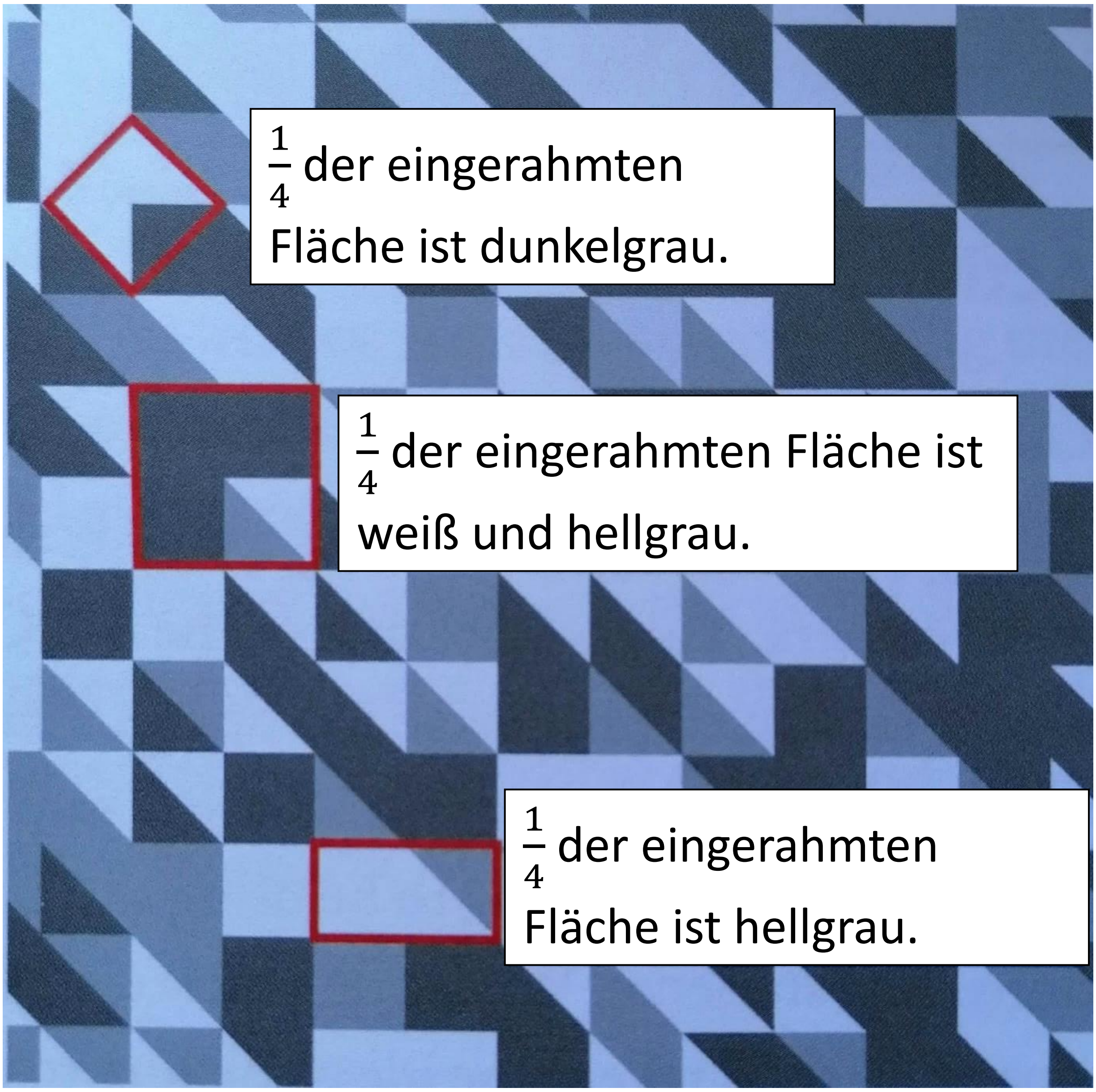
   Gemeinsame „Klassendiskussion“ der idealen Spielstrategie.

Anmerkung: die eingerahmten Flächen müssen nicht rechteckig sein und die Teilflächen innerhalb der Markierung müssen nicht zusammenhängen.

Der Nenner des Stammbruchs ist durch die gewürfelte Augenzahl bestimmt.



$\frac{1}{3}$ der eingerahmten Fläche ist weiß.
$\frac{1}{1}$ der eingerahmten Fläche ist weiß.
$\frac{1}{6}$ der eingerahmten Fläche ist weiß.
$\frac{1}{2}$ der eingerahmten Fläche ist **dunkel**grau.
$\frac{1}{5}$ der eingerahmten Fläche ist weiß.
$\frac{1}{4}$ der eingerahmten Fläche ist hell**grau**.



$\frac{1}{4}$ der eingerahmten Fläche ist dunkelgrau.
$\frac{1}{4}$ der eingerahmten Fläche ist weiß und hellgrau.
$\frac{1}{4}$ der eingerahmten Fläche ist hellgrau.

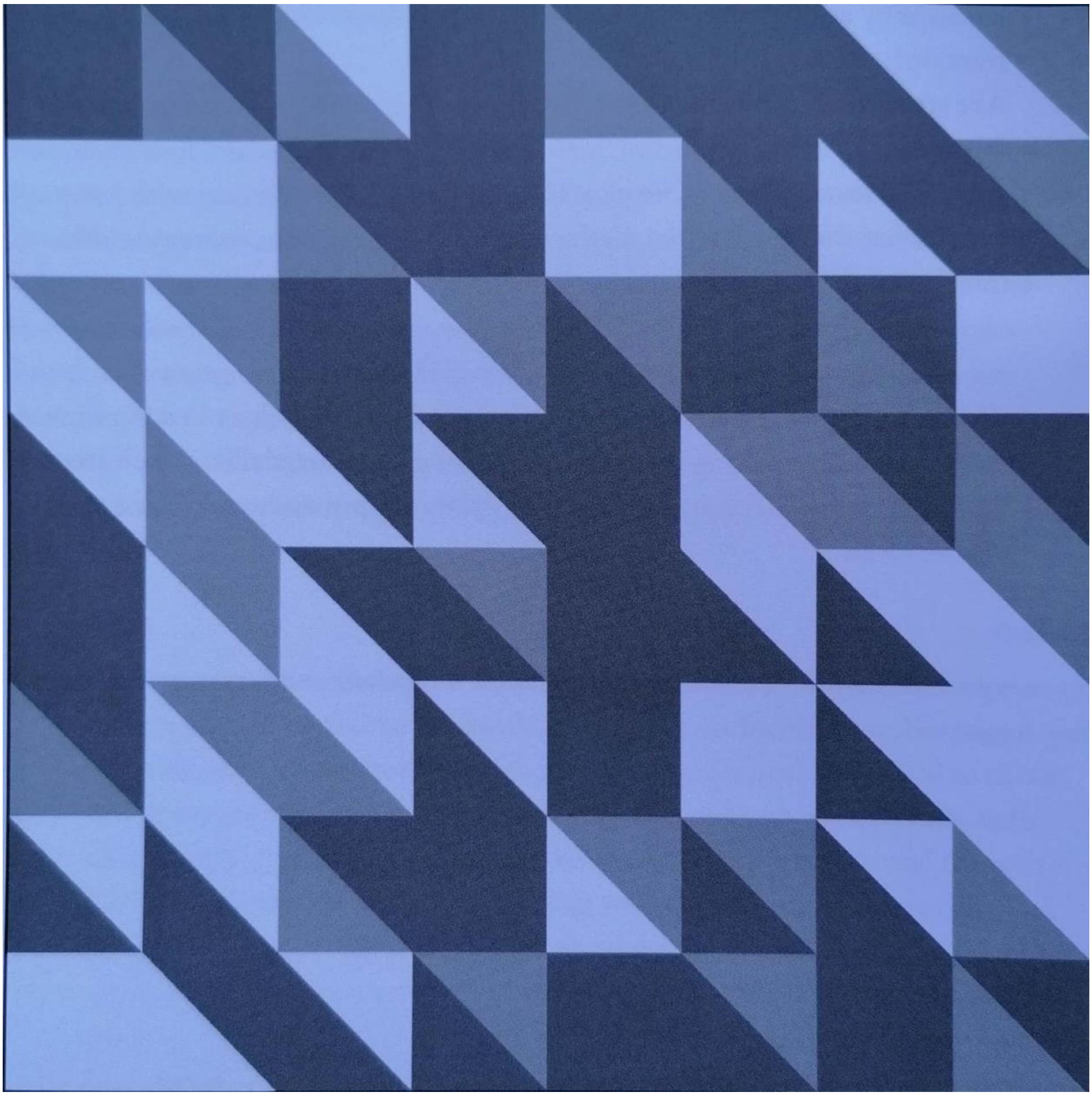


Abbildung A5_Cover_up_detail

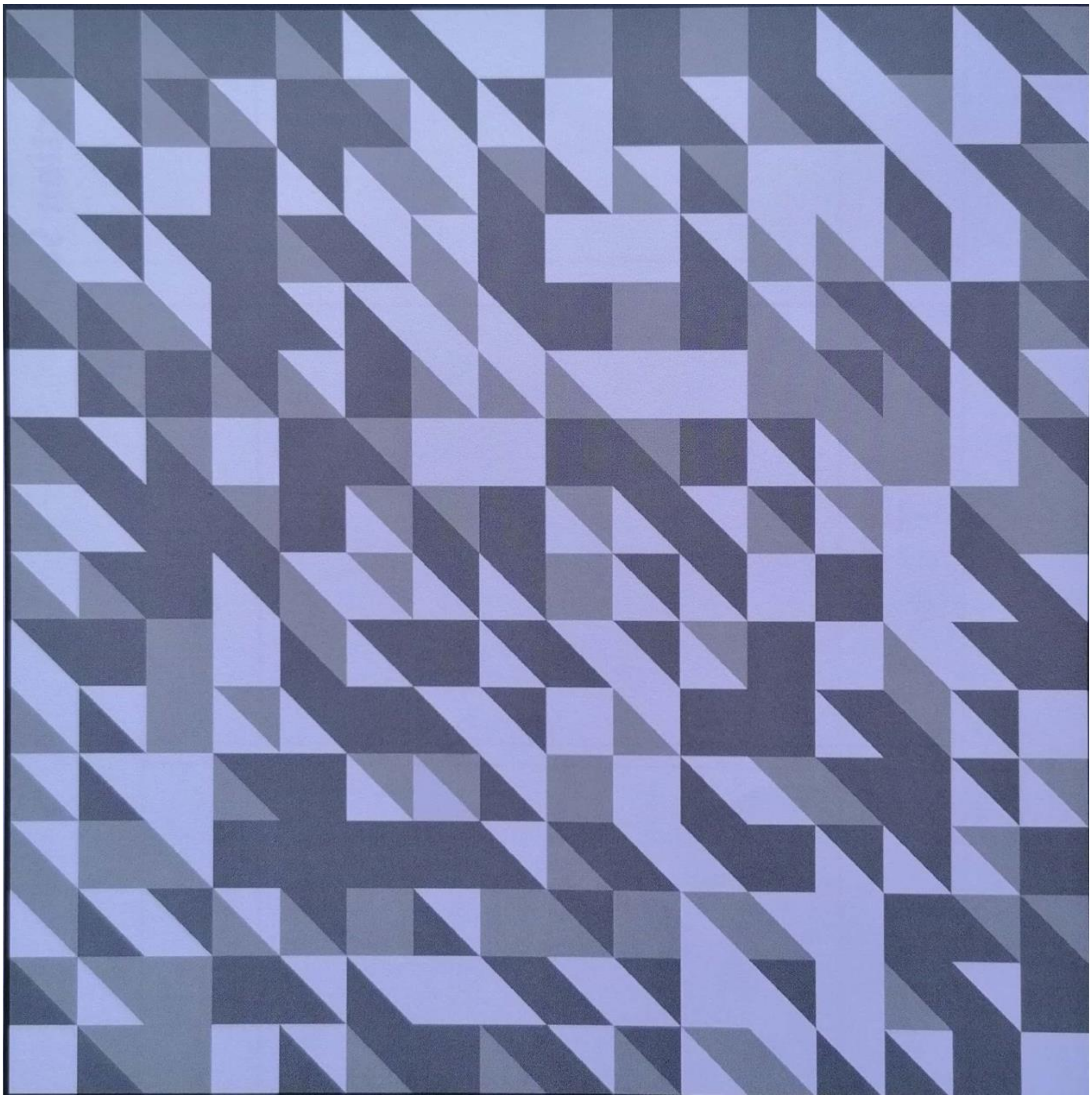


Abbildung A5_Cover_up_Game

Wie muss eine gute „Spielstrategie" lauten, damit ein Großteil des Arbeitsblattes mit Stammbrüchen ausgefüllt wird?

PRAXIS Tipp: Durch eine geeignete Folierung des Spielplans und Verwendung von abwischbaren Farbstiften kann der Spielplan öfters eingesetzt werden.

Am besten wird das Spiel im kooperativen Modus (die beiden Spielpartner arbeiten zusammen, um ein gemeinsames Ziel – die maximale Abdeckung des gesamten Spielplans – zu erreichen) durchgeführt. **Das Teilen einer guten Spielstrategie ist Teil dieses Spiels!**

Sechste Aktivität:

Der Umfang geht in die Brüche

1. **Die Aktivität vom Stapel laufen lassen:**

   Frage an die Klasse: „Welche Rechtecke kannst du zeichnen, so dass der Umfang des Rechtecks **12** (Längen-) Einheiten ist?“

   Schülern und Schülerinnen Zeit geben, Vorschläge für alle sichtbar machen (z.B. mit Hilfe einer Dokumentenkamera), Seiten mit entsprechenden Zahlen beschriften lassen, Begründungen einfordern.

   Zu erwartende Lösungen: 1 x 5, 2 x 4 und 3 x 3 Rechteck (**Abbildung A6_U12**).

   Einleitung zur Partnerarbeit: „Nun wollen wir Rechtecke mit einem Umfang von **17** (Längen-) Einheiten finden!“

2. **Selbstständige Arbeitszeit für die Schülerinnen und Schüler vorsehen:**

   Partnerarbeit

   Frustrationen bei den Schülern und Schülerinnen abfedern: „Warum ist diese Aufgabe so hart zu lösen?“ „Welche Rechtecke habt ihr gefunden, die nicht funktionieren?“ „Wenn die ganzen Zahlen nicht funktionieren, gibt es da etwas, das wir sonst noch ausprobieren könnten?“

   „Spaziergang“ durch die Klasse: „Welche Lösungen habt ihr gefunden?“

3. **Ausbaustufe „Herausforderung“:**

   Gemeinsame „Klassendiskussion“

   „Glaubt ihr, dass wir alle Rechtecke mit einem Umfang von 17 Einheiten gefunden haben?“

   „Welchen anderen Umfang könnten wir für das Rechteck auswählen, sodass wir mit den ganzen Zahlen für die Seitenlängen nicht mehr unser Auslangen finden?“

   Kategorisierung der Rechtecke mit vorgegebenen Umfang: Rechtecke, die Bruchzahlen als Seitenlängen zwingend benötigen und Rechtecke, die dies nicht zwingend erfordern. (Tabellenüberschrift: Bei diesem Rechteck **muss** man Bruchzahlen für die Seitenlängen verwenden | Bei diesem Rechteck **kann** man - muss man aber nicht - Bruchzahlen für die Seitenlängen verwenden).

   Suche nach kreativen Lösungen (alle vier Seitenlängen des Rechtecks sind mit Bruchzahlen in Verbindung zu bringen → Bruchzahlen abseits von ½). „Können wir ein Quadrat mit einem Umfang von 17 Einheiten finden?“

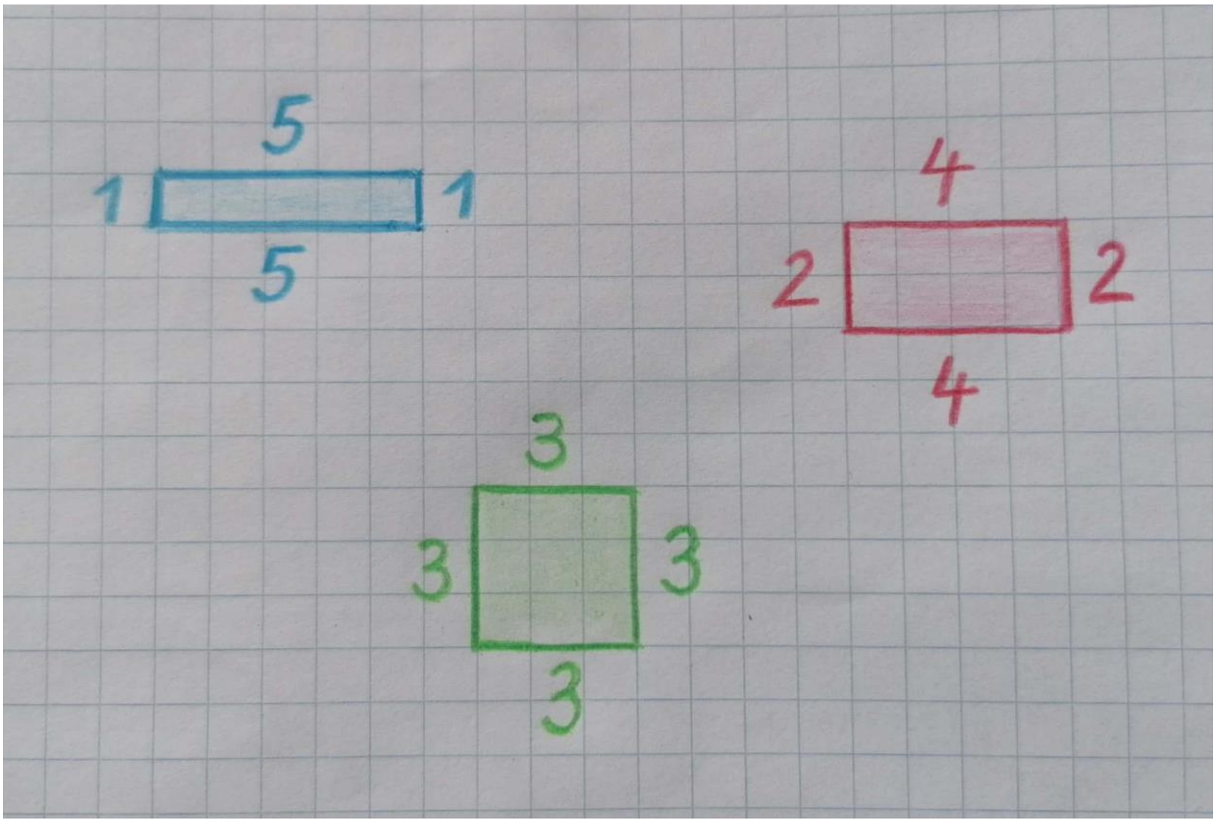
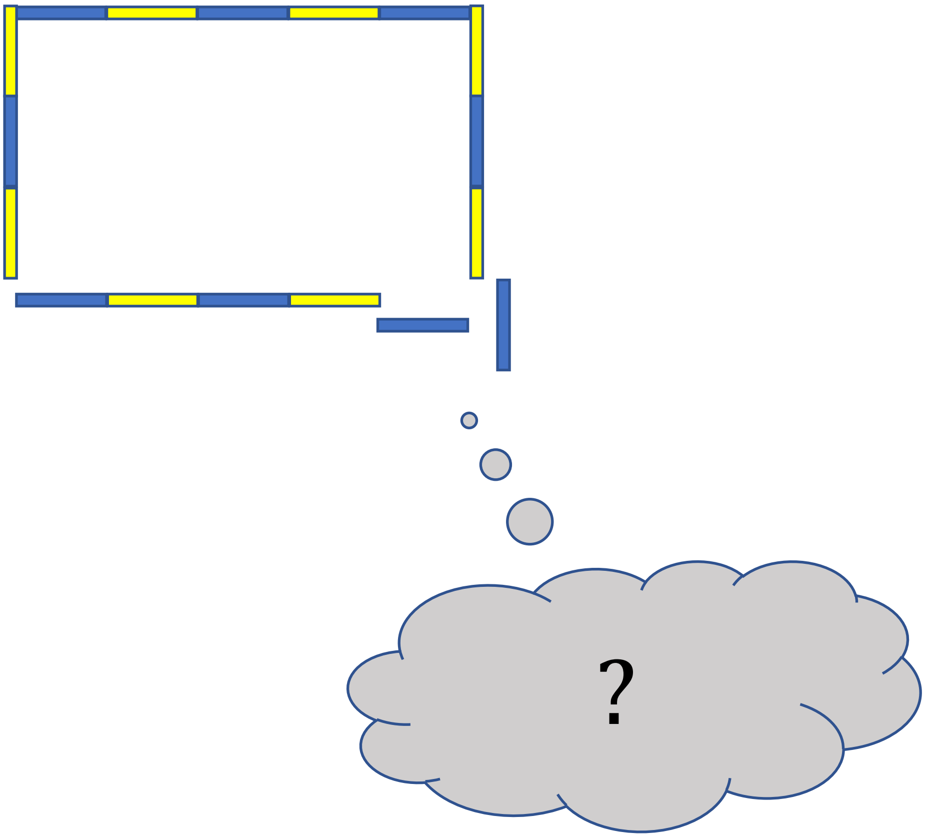


Abbildung A6_U12: Rechtecke mit Umfang 12 Einheiten

Finde ein Rechteck mit einem Umfang von 17 Längeneinheiten.



3 und ***ein Halbes links und rechts*** !

Siebte Aktivität:

Der Bruch und der Zahlenstrahl

1. **Die Aktivität vom Stapel laufen lassen:**

   Frage an die Klasse: „Welche Quadrate kannst du finden, so dass der Umfang eine ganze Zahl ist?“

   Schülern und Schülerinnen Zeit geben, Vorschläge für alle sichtbar machen (z.B. mit Hilfe einer Dokumentenkamera), Seiten mit entsprechenden Zahlen beschriften lassen, Begründungen einfordern.

   Zu erwartende Lösungen: 2 x 2, 3 x 3 oder 4 x 4 Quadrate (**Abbildung A7_Quad**). Also ganzzahliger Umfang = 8, 12 oder 16.

   Einleitung zur Partnerarbeit: „Können wir auch ein Quadrat mit einem ganzzahligen Umfang von **10** finden?“

   Einzeichnen der gefundenen Seitenlänge am Zahlenstrahl.

2. **Selbstständige Arbeitszeit für die Schülerinnen und Schüler vorsehen:**

   Partnerarbeit

   Frustrationen bei den Schülern und Schülerinnen abfedern: „Warum ist diese Aufgabe so hart zu lösen?“ „Wenn die ganzen Zahlen nicht funktionieren, gibt es da etwas, das wir sonst noch ausprobieren könnten?“

   „Spaziergang“ durch die Klasse: „Welche Lösungen habt ihr gefunden?“

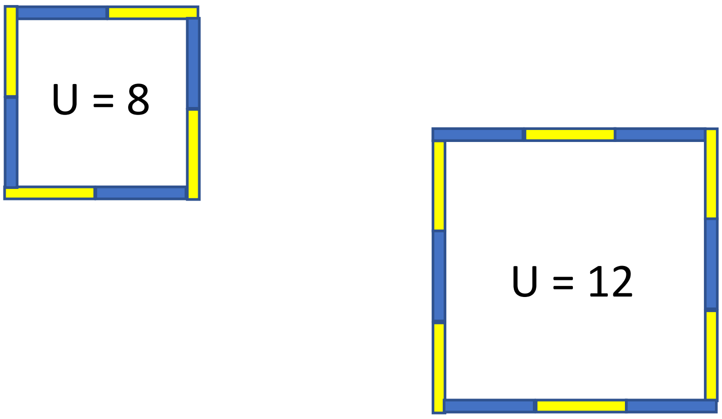
   Einzeichnen der gefundenen Seitenlänge am Zahlenstrahl.

3. **Ausbaustufe „Herausforderung“:**

   Gemeinsame „Klassendiskussion“

   „Können wir mit allen ganzzahligen Umfängen ein Quadrat bilden, also zum Beispiel mit 11, 13, 14, 15, …?“

   Die gefundenen Seitenlängen werden am Zahlenstrahl eingezeichnet.



Aber: U = 10 **?**

Abbildung A7_Quad

VIELEN DANK!

Rückmeldungen und Fragen gerne an:

klaus.albrecht@tsn.at

Dieses Skriptum finden Sie unter den Link …

http://www.sigmadelta.at/10-PHT-FWB-Bruch-Teil2.pdf

PHT (2022/2023): Größen, Maße und Bruchzahlen.pdf

PHT (2022/2023): Astronomie-Mathematik.pdf

PHT (2022/2023): Bruchzahlen-Teil-1.pdf

PHT (2022/2023): Bruchzahlen-Teil-2.pdf

PHT (2022/2023): Lehrplan-Primarstufe.pdf

PHT (2022/2023): Lehrplan-Primarstufe-Daten-Teil-1.pdf

PHT (2021/2022): Rätsel-Club.pdf