



Schule

Klasse

Tischnummer

Station „Mathematik und Kunst“ Teil 2

Arbeitsheft

--	--	--	--	--	--

Teilnehmercode (Schüler-ID und Geburtstag)



Mathematik-Labor
Uni Koblenz-Landau



Mathematik-Labor

Station „Mathematik und Kunst“


Liebe Schülerinnen und Schüler!


Herzlich willkommen im Mathematik-Labor „Mathe ist mehr“.


Im heutigen Teil der Station arbeitet ihr mit dem Kunstwerk „komplementär-rotation“ von Max Bill. Sicherlich ist euch bereits aufgefallen, dass die Namen der Kunstwerke von Max Bill immer in Kleinbuchstaben geschrieben sind. Das liegt daran, dass Max Bill der Meinung war, dass es keinen Sinn macht in großen Buchstaben zu schreiben, da man auch nicht in großen Buchstaben sprechen kann.


Auch in diesem Teil der Station gibt es wieder ein zum Kunstwerk passendes Puzzle. Mit Hilfe des Kunstwerks und des dazu passenden Puzzles werdet ihr heute erfahren, worauf man achten muss, wenn man zwei Brüche addiert. Dazu macht ihr euch zuerst mit dem Kunstwerk und dem Puzzle vertraut.

Arbeitet bitte die folgenden Aufgaben der Reihe nach durch - bitte keine Aufgaben überspringen! Falls es mit der Zeit knapp wird, dann arbeitet trotzdem der Reihe nach weiter. Notfalls bearbeitet ihr die letzten Aufgaben nicht (sie sind mit „optional“ gekennzeichnet).

Falls ihr nicht wisst, wie ihr an eine Aufgabe herangehen sollt, oder bei eurer Bearbeitung stecken bleibt, könnt ihr die Hilfestellungen (kleines Heft) nutzen. Wenn es zu einer Aufgabe eine Hilfestellung gibt, könnt ihr dies am Symbol  am Rand neben der Aufgabe erkennen. Nutzt diese bitte nur, wenn ihr sie auch benötigt!

Immer dann, wenn ihr eure Ergebnisse im Heft „Gruppenergebnisse“ festhalten sollt, wird euch dies mit dem Symbol  am Rand angezeigt.

Wenn eine Simulation zu einem Thema vorhanden ist und verwendet werden soll, könnt ihr das am Symbol  am Rand neben der Aufgabe erkennen.

Das Symbol  verweist darauf, dass hier mit einem gegenständlichen Modell gearbeitet werden soll.

Die Simulationen und weiterführende Informationen zum Thema eurer Laborstation findet ihr auf der Internetseite des Mathematik-Labors „Mathe ist mehr“ unter der Adresse www.mathe-labor.de oder www.mathe-ist-mehr.de.

Wir wünschen Euch viel Spaß beim Experimentieren und Entdecken!

Das Mathematik-Labor-Team





Station „Mathematik und Kunst“

Aufgabe 2: Max Bill „komplementär-rotation“

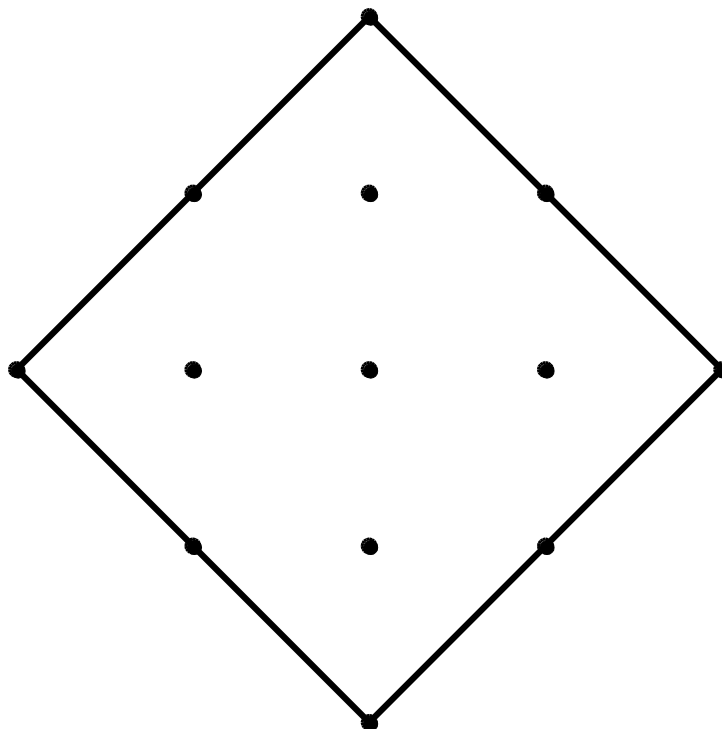
Material

- Kunstwerk „komplementär-rotation“ (als laminierte Vorlage)
- Puzzle passend zum Kunstwerk



2.1a Legt das Kunstwerk „komplementär-rotation“ von Max Bill mit den Puzzleteilen nach. Benutzt die laminierte Vorlage als Unterlage.

2.1b Zeichnet die Unterteilungslinien des Kunstwerks in das Quadrat. Wenn ihr nicht genau wisst, was Unterteilungslinien sind oder wie man diese in die Vorlage zeichnet, könnt ihr **Simulation 2** als Hilfe benutzen.





Station „Mathematik und Kunst“

Aufgabe 2: Max Bill “komplementär-rotation“

2.1c Bearbeitet die folgenden Schritte:

1. Legt die quadratische Struktur des Kunstwerkes auf der laminierten Vorlage komplett mit den großen Dreiecken aus.
2. Zeichnet die Unterteilungslinien, die dabei entstehen in die dafür vorgesehene Vorlage in der Tabelle. Schraffiert im Anschluss eines der durch die Unterteilungslinien entstandenen Dreiecke.
3. Füllt in der Tabelle die Spalte für die großen Dreiecke aus.

Wiederholt Schritt 1-3 mit den mittleren und den kleinen Dreiecken.

Dreieckstyp	große Dreiecke	mittlere Dreiecke	kleine Dreiecke
Skizze des Quadrats			
Anzahl der zum Auslegen des Quadrats benötigten Dreiecke			
Bruchteil des Quadrats, den ein Dreieck bedeckt			

2.1d Mit wie vielen Vierteln (Achteln, Sechzehntel) kann man ein Ganzes, also 1, auslegen?
Ergänzt die Zähler der Brüche.

$$1 = \frac{\quad}{4} = \frac{\quad}{8} = \frac{\quad}{16}$$





Station „Mathematik und Kunst“

Aufgabe 2: Max Bill “komplementär-rotation“

2.2a Legt die quadratische Struktur wie unten beschrieben einmal mit Vierteln, Achteln und Sechzehnteln aus. Skizziert danach die entstandenen Unterteilungslinien in die passende Vorlage.



Teilt in Viertel:	Teilt in Achtel:	Teilt in Sechzehntel:
Legt die weiße Hälfte mit den orangen und die graue Hälfte mit den blauen Puzzleteilen nach.	Legt die weiße Hälfte mit den roten und die graue Hälfte mit den türkisen Puzzleteilen nach.	Legt die weiße Hälfte mit den weißen und die graue Hälfte mit den schwarzen Puzzleteilen nach. (Ihr müsst beide Puzzle zusammen verwenden um genug schwarze und weiße Teile zu erhalten.)

2.2b Drückt eine Hälfte, also $\frac{1}{2}$, durch Viertel, Achtel bzw. Sechzehntel aus. Ergänzt die Zähler der Brüche.

$$\frac{1}{2} = \frac{\quad}{4} = \frac{\quad}{8} = \frac{\quad}{16}$$



Station „Mathematik und Kunst“

Aufgabe 2: Max Bill “komplementär-rotation“

2.2c Findet mit Hilfe der Puzzleteile heraus, wie man ein Viertel mit Achteln und mit Sechzehnteln auslegen kann. Haltet die entstehenden Unterteilungen in den beiden Vorlagen.



Teilt in Achtel:	Teilt in Sechzehntel:
<p>Legt das graue Viertel mit den roten und die weiße Fläche mit den türkisen Puzzleteilen nach. (Ihr müsst beide Puzzle zusammen verwenden um genug Teile in Türkis zu erhalten.)</p>	<p>Legt das graue Viertel mit den schwarzen und die weiße Fläche mit den übrigen Farben der Sechzehntel-Puzzleteile nach. (Ihr müsst beide Puzzle zusammen verwenden um genügend Teile zu erhalten.)</p>

2.2d Drückt ein Viertel, also $\frac{1}{4}$ durch Achtel und Sechzehntel aus.
Haltet eure Ergebnisse hier fest.



Station „Mathematik und Kunst“

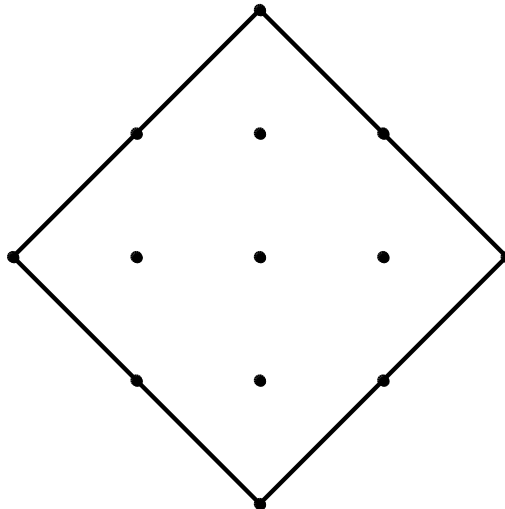
Aufgabe 2: Max Bill “komplementär-rotation“

2.2e Legt mit den Puzzleteilen euer eigenes Kunstwerk. Haltet euch dabei an folgenden Bauplan:

1. Jeweils ein Achtel der quadratischen Grundform soll durch die Farben Lila, Gelb, Türkis und Schwarz bedeckt sein.
2. Jeweils ein Viertel der quadratischen Grundform soll durch die Farben, Weiß und Rot bedeckt werden.

Wie ihr die Farben verteilt, bleibt euch überlassen.

2.2f Haltet hier eine Skizze des Kunstwerkes fest, das ihr eben mit den Puzzleteilen gelegt habt:



2.2f Habt ihr euch an den Bauplan gehalten? Erklärt genau warum.

Unser Kunstwerk entspricht dem Bauplan, weil ...





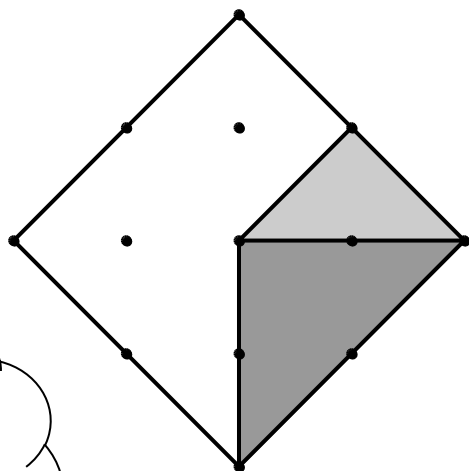
Station „Mathematik und Kunst“

Aufgabe 2: Max Bill “komplementär-rotation“

2.3 Ein Künstler will ein ähnliches Kunstwerk gestalten wie Max Bill. Nachdem er zwei Dreiecksflächen wie im Bild rechts eingefärbt hat, fragt er sich, welchen Anteil des Quadrats er bereits eingefärbt hat. Er denkt:



„Ich habe bereits ein Viertel und ein Achtel gefärbt, aber wie viel ist das zusammen? Einfach abzählen kann ich diesmal nicht...“



2.3a Warum meint der Künstler, dass man diesmal nicht einfach abzählen darf? Haltet eure Antwort hier fest.

2.3b Findet heraus, welcher Anteil des Quadrats bereits eingefärbt ist. Verwendet dazu die Puzzleteile, ergänzt in der Skizze alle notwendigen Unterteilungslinien und gebt das Ergebnis als Bruch an.

—

2.3c Erklärt dem Künstler, wie ihr herausgefunden habt, welchen Anteil des Quadrats er bereits eingefärbt hat.

Wir haben herausgefunden, wie viel ein Viertel und ein Achtel zusammen sind, indem wir ...





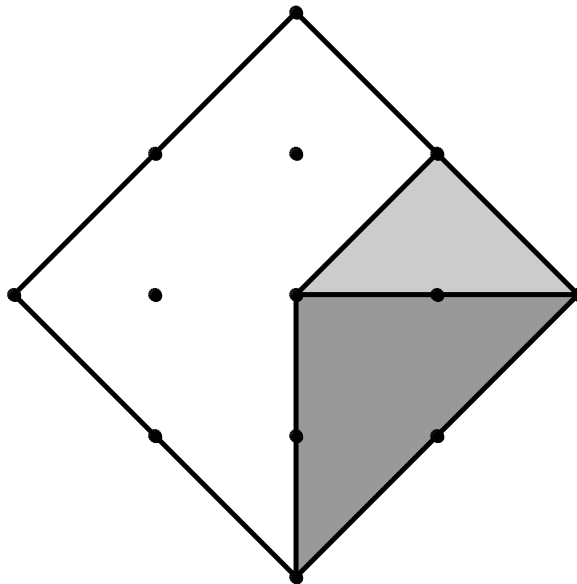
Station „Mathematik und Kunst“

Aufgabe 2: Max Bill „komplementär-rotation“

- 2.3c Wie viele Achtel muss der Künstler noch einfärben?
Benutzt die Puzzleteile, wenn ihr euch nicht sicher seid.

Der Künstler muss noch _____ des Kunstwerkes einfärben.

- 2.3d Überlegt euch eine Möglichkeit das angefangene Kunstwerk zu vollenden. Verwendet Achtel- und Sechzehntel-Puzzleteile um den verbleibenden Rest aufzufüllen. Ergänzt im Anschluss die Farben der Puzzleteile, die ihr verwendet habt in der Vorlage.



- 2.3e Wie viele Sechzehntel passen auf die Restfläche, die ihr eben ausgemalt habt? Löst die Aufgabe, indem ihr in der Skizze aus Aufgabe 2.3d die Unterteilung verfeinert. Begründet eure Antwort im Anschluss.

$$\frac{\quad}{8} = \frac{\quad}{16}, \text{ weil } \dots$$





Station „Mathematik und Kunst“

Aufgabe 2: Max Bill “komplementär-rotation“

Gruppenergebnis

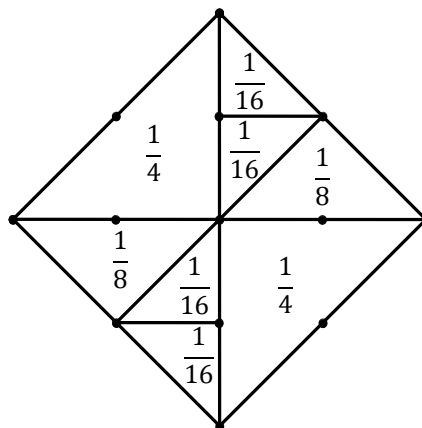
Schaut euch die Seiten 2 bis 8 des Arbeitsheftes an, und diskutiert was ihr heute neues über Bruchzahlen gelernt habt.
Ihr könnt jetzt **im Gruppenergebnis die Seiten 6 und 7 ausfüllen.**



Wenn ihr jetzt noch Zeit habt, könnt ihr die folgenden **zusätzlichen Aufgaben** bearbeiten.

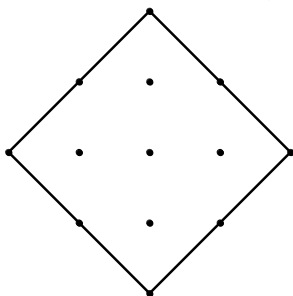
Max Bill hat sein Kunstwerk in zwei Viertel, zwei Achtel und vier Sechzehntel unterteilt, das ergibt zusammen ein Ganzes.

$$\frac{2}{4} + \frac{2}{8} + \frac{4}{16} = 1$$

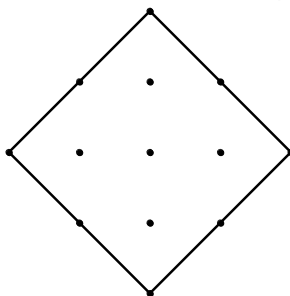


2.5a Findet drei weitere Zerlegungen des Quadrats. Benutzt zuerst die Puzzleteile und die laminierte Vorlage. Zeichnet eure Unterteilungen dann in die Vorlagen.

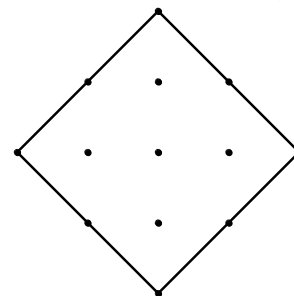
Erste Unterteilung



Zweite Unterteilung



Dritte Unterteilung



2.5b Aus welchen Bruchteilen des Ganzen besteht die jeweilige Unterteilung?

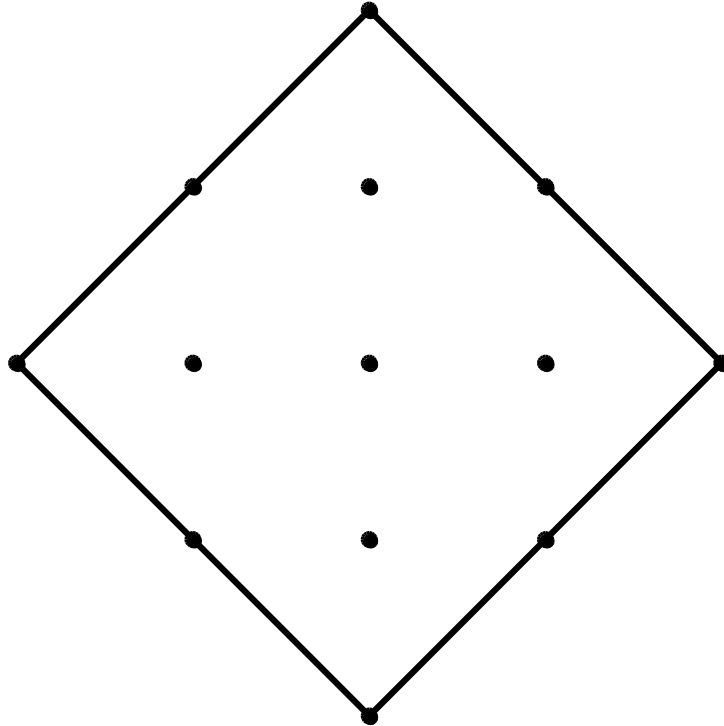
Erste Unterteilung:	$\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = 1$
Zweite Unterteilung:	$\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = 1$
Dritte Unterteilung:	$\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = 1$



Station „Mathematik und Kunst“

Aufgabe 2: Max Bill „komplementär-rotation“

- 2.5c Sucht euch die Unterteilung aus Aufgabe 2.5a aus, die euch besonders gut gefällt und gestaltet sie mit euren Lieblingsfarben.



- 2.5d Welchen Bruchteil eures Kunstwerks nimmt jede Farbe ein?
Begründet, warum alle diese Bruchzahlen zusammen einem ganzen entsprechen, also zusammen 1 ergeben. Ergänzt hierzu in der Skizze Unterteilungslinien.



Mathematik-Labor „Mathe-ist-mehr“
Didaktik der Mathematik (Sekundarstufen)
Institut für Mathematik
Universität Koblenz-Landau
Fortstraße 7
76829 Landau

www.mathe-ist-mehr.de
www.mathe-labor.de

Zusammengestellt von:
Stefan Schumacher

Betreut von:
Prof. Dr. Jürgen Roth

Variante A

Veröffentlicht am:
17.10.2012