

Zur didaktischen Grundlegung und Konzeption der Portfolioarbeit im fächerübergreifenden Mathematikunterricht am Oberstufen-Kolleg

Eine erfahrungsgesättigte Dokumentation
für Lehrkräfte zum „Nacherfinden“

**Online-Supplement 1:
Aufgabenstellung des Portfolios 12.1**

Angela Kemper^{1,*}

¹ *Versuchsschule Oberstufen-Kolleg Bielefeld*

* *Kontakt: Versuchsschule Oberstufen-Kolleg,
Universitätsstr. 23, 33615 Bielefeld
angela.kemper@uni-bielefeld.de*

Zitationshinweis:

Kemper, A. (2024). Zur didaktischen Grundlegung und Konzeption der Portfolioarbeit im fächerübergreifenden Mathematikunterricht am Oberstufen-Kolleg. Eine erfahrungsgesättigte Dokumentation für Lehrkräfte zum „Nacherfinden“ [Online-Supplement 1: Aufgabenstellung des Portfolios 12.1]. *WE_OS-Jb – Jahrbuch der Wissenschaftlichen Einrichtung Oberstufen-Kolleg*, 7, 40–56. https://doi.org/10.11576/we_os-7698

Online verfügbar: 23.12.2024

ISSN: 2627-4450



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 (Weitergabe unter gleichen Bedingungen). Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Tabellen, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen. Für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>

Kursportfolio



Das Portfolio soll enthalten:

- Titelblatt mit Datum, Name, Kurstitel
- Gliederung mit Seitenzahlen
- Vollständig bearbeitete Aufgaben mit möglichst ausführlichen, individuellen Erklärungen¹
- Inhaltliche, methodische Reflexion der Arbeit und Lernreflexion²:

Worum ging es bei diesen Aufgabenblättern insgesamt inhaltlich und methodisch?

Worum ging es bei den einzelnen Aufgaben?

Was habe ich verstanden, wo bleiben Fragen?

Was fiel mir schwer, was fiel mir leicht?

Was haben diese Aufgaben mit dem Kursthema „Symmetrie“ zu tun?

Was kann die Mathematik überhaupt zum Thema Symmetrie beitragen?

Zu welchen Fragen bezüglich Symmetrie kann die Mathematik auch nichts beitragen?

Was haben diese Aufgaben mit dem ProfiltHEMA „schönes machen – schönes denken“ zu tun? Stellen Sie Bezüge zu den anderen beiden Kursen her.

Für die Bearbeitung der Aufgaben bekommen Sie Kurszeit zur Verfügung. Sie können sich in Kleingruppen besprechen. Dieser Teil der Arbeit am Portfolio gehört daher zur *Sonstigen Mitarbeit* im Kurs. Die Darstellung der Lösungen, die erklärenden Texte und die Reflexionen sind individuelle Einzelleistungen.

Bewertungskriterien

Prozessbewertung:

1. Selbstständigkeit in der Bearbeitung der Aufgaben
2. Nutzung von Beratung, Einholen und Berücksichtigung von Hilfestellung und Unterstützung im Kurs
3. Zeitmanagement
4. Reflexion des Arbeitsprozesses

Produktbewertung:

1. Inhaltliche und methodische Qualität der Bearbeitung der Aufgaben
2. Verständlichkeit, grammatikalische Korrektheit, Rechtschreibung/Zeichensetzung, Differenziertheit des Ausdrucks in den erklärenden Texten
3. Vollständigkeit des Portfolios (alle Einlagen sind enthalten: Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Reflexionstexte, Arbeitsprodukte)
4. Gestaltung/Gesamtbild des Portfolios (Das Portfolio ist sorgfältig, übersichtlich zusammengestellt, die Produkte befinden sich in einer Mappe)

¹Als AdressatIn dieser Erklärungen stellen Sie sich bitte einen Blogger/eine Bloggerin vor, die diese Aufgaben vorgelegt bekommt und fragt: „Hilfe, ich weiß nicht wie das geht – wie muss ich da genau vorgehen – und warum?“ Individuelle, kreative Erklärungen zum Beispiel mit Visualisierungen etc. sind willkommen.

²Wenn Sie irgendwo nicht weiterkommen oder etwas nicht ganz verstanden haben, sollen Sie auch das möglich genau verbalisieren.

[Aufgabe 1]:: Symmetrie analysieren

Analysieren Sie die Symmetriegruppe der folgenden sechs Ornamente (Abbildung 1 – 6)

Zeichnen Sie jeweils die Drehzentren und alle möglichen Spiegelachsen ein. Dann geben Sie die vollständige Symmetriegruppe an und untersuchen Sie, ob sie kommutativ ist. Die Legende nicht vergessen!

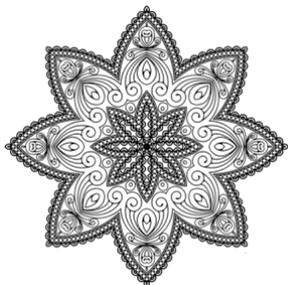


Abb. 1

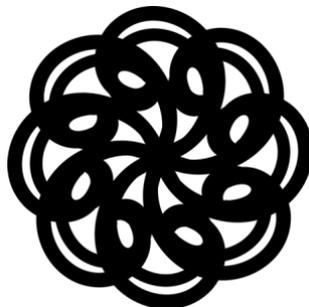


Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

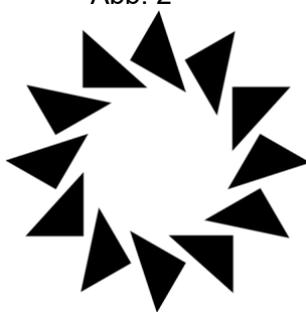


Abb. 5



Abb. 6

[Aufgabe 2]:: Symmetrie analysieren

Die Abbildung 7 gibt einen stummen Hinweis auf die Symmetrie von Großbuchstaben einer bestimmten Schrifttype.

a) Beschreiben und erklären Sie die Abbildung.

Was ist zu sehen? Was bedeuten die gestrichelten Linien, was die rosafarbenen Punkte? Warum diese ungewöhnliche Reihenfolge ...

b) Bestimmen Sie dann die Symmetriegruppen der Buchstaben.



Abb. 7

[Aufgabe 3]:: Besondere Ornamente

„Keltische Knoten sind vielleicht die bekanntesten Kunstwerke in der keltischen Geschichte. Die ersten Aufzeichnungen über den keltischen Knoten sind in der Geschichte etwa um 450 v. Chr. zu finden. Die Kenntnis über die Bedeutung ist sehr lückenhaft, weil es wenig dokumentierte Aufzeichnungen gibt.

Das keltische Knotensymbol wird auch als der „mystische Knoten“ oder der „endlose Knoten“ bezeichnet. Wenn wir diese Knoten anschauen sehen wir kein Anfang und kein Ende. Sie erinnern an die unendliche Natur unseres Geistes und die unendlichen Zyklen von Geburt und Wiedergeburt im physischen und spirituellen Sinn. Die esoterische oder spirituelle Bedeutung dieses Symbols bezieht sich daher vermutlich auf den Zusammenhang von Anfang und Ende, beziehungsweise auf die Unendlichkeit.“ (URL: <https://keltischesymbole.de/keltischer-knoten/>)

a) Wählen Sie einen der beiden unteren Links aus. Zeichnen Sie nach der Anleitung bei Youtube einen keltischen Knoten und gestalten Sie ihre Zeichnung individuell.

Links:

<https://www.youtube.com/watch?v=xce8NSx3AKo> oder <https://www.youtube.com/watch?v=M-kch83CfTw>

b) Bestimmen Sie die Symmetriegruppe Ihres ausgewählten keltischen Musters und begründen Sie Ihre Zuordnung.

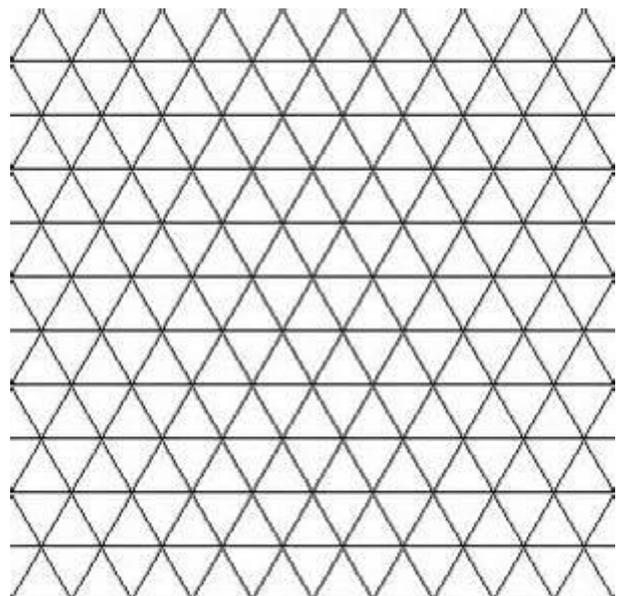
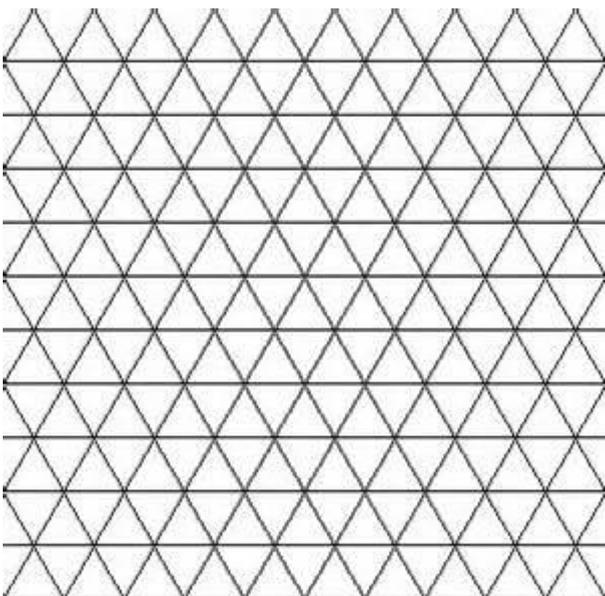
Ausführliche Begründung in Worten, d.h. ohne das Ornament durch eingezeichnete Spiegelachsen oder Drehzentren zu „verhunzen“.

c) Schreiben Sie einen kurzen Kommentar zu dem obigen Text über keltische Knoten.

[Aufgabe 4]:: Praktische Ornamentik

Zeichnen Sie auf das dreieckige „Kästchenpapier“ je ein Ornament mit der Symmetriegruppe C_6 und D_3 .

Originalität und sorgfältige Ausführung werden mit bewertet!



[Aufgabe 5]:: Verknüpfungstabellen

a) Bestimmen Sie die Symmetriegruppe der folgenden beiden Muster an und erstellen Sie jeweils auch eine Verknüpfungstabelle:

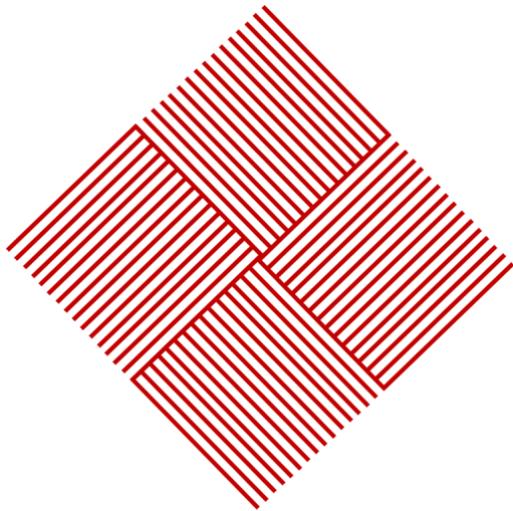


Abb. 8

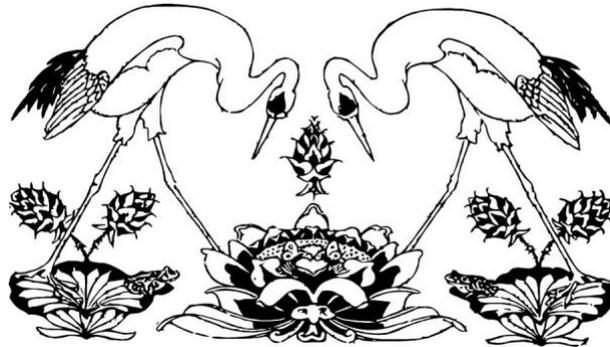


Abb. 9

b) Bestimmen Sie die Ornamentgruppe des Sternornaments (Abb.10) und ergänzen Sie die rechts stehende Verknüpfungstabelle:

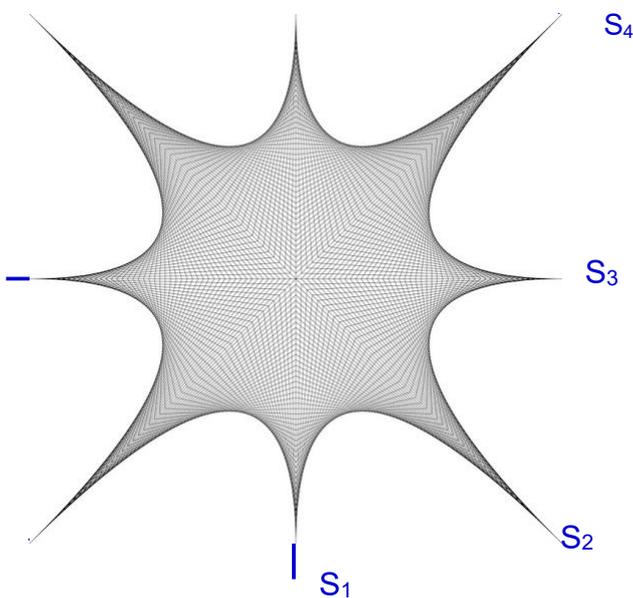


Abb. 10

$^{\circ}$	id	$d_{90^{\circ}}$	$d_{180^{\circ}}$	$d_{270^{\circ}}$	s_1	s_2	s_3	s_4
id	id	$d_{90^{\circ}}$	$d_{180^{\circ}}$	$d_{270^{\circ}}$	s_1	s_2	s_3	s_4
$d_{90^{\circ}}$	$d_{90^{\circ}}$		$d_{270^{\circ}}$	id	s_2			
$d_{180^{\circ}}$	$d_{180^{\circ}}$	$d_{270^{\circ}}$		$d_{90^{\circ}}$				
$d_{270^{\circ}}$	$d_{270^{\circ}}$	id	$d_{90^{\circ}}$	$d_{180^{\circ}}$				s_3
s_1	s_1			s_2	id	$d_{270^{\circ}}$		
s_2	s_2	s_1				id		$d_{180^{\circ}}$
s_3	s_3				$d_{180^{\circ}}$		id	
s_4	s_4		s_2					id

[Aufgabe 6]:: Gruppeneigenschaften

„Das mathematische Instrument zur Beschreibung symmetrischer Formen ist die Theorie der **Gruppe**, genauer der **Symmetriegruppe**.“

Erläutern Sie die obige Aussage zunächst konkret an einem selbstgewählten Beispiel und danach allgemein.

[Aufgabe 7]:: Gruppenaxiome

Prüfen Sie mithilfe der Gruppenaxiome, ob die Menge der „Dimensionen“: $D = \{\text{breit, hoch, lang}\}$ bezüglich der merkwürdigen Verknüpfung „ \triangle “ (wie in der Verknüpfungstabelle unten definiert) eine Gruppe bildet.

\triangle	<i>breit</i>	<i>hoch</i>	<i>lang</i>
<i>breit</i>	lang	breit	hoch
<i>hoch</i>	breit	hoch	lang
<i>lang</i>	hoch	lang	breit

[Aufgabe 8]:: Gruppenaxiome

Prüfen Sie mithilfe der Gruppenaxiome, ob die Farbmenge $M = \{\text{lila, rosa, orange, blau}\}$ bezüglich der Verknüpfung α („Mischen“), wie in der Verknüpfungstabelle unten definiert, eine Gruppe bildet.

α	<i>lila</i>	<i>rosa</i>	<i>blau</i>	<i>orange</i>
<i>lila</i>	orange	blau	rosa	lila
<i>rosa</i>	lila	orange	blau	rosa
<i>blau</i>	rosa	lila	orange	blau
<i>orange</i>	blau	rosa	lila	orange

[Aufgabe 9]:: Fantasiegruppen definieren

Definieren Sie zu der Menge der Tiere $T = \{\text{Affe, Bär, Chinchilla, Dachs, Elefant, Fuchs}\}$ eine Verknüpfung \heartsuit („herzen“), sodass T mit dieser Verknüpfung eine zu D_3 isomorphe Gruppe bildet.

Die Verknüpfungstabellen beider Gruppen und den Isomorphismus explizit aufschreiben!

[Aufgabe 10]:: Permutationsgruppen

- a) Zeigen Sie, dass die Permutationsgruppe P_3 isomorph zur Diedergruppe D_3 ist.
- b) Argumentieren Sie, warum die Permutationsgruppe P_4 nicht isomorph zur Diedergruppe D_4 sein kann.

[Aufgabe 11]:: Besondere Eigenschaften kleiner Gruppen

Begründen Sie, warum in der Diedergruppe D_2 alle Elemente zu sich selbst invers sind!

*Alle Abbildungen in diesem Portfolio sind lizenzfrei.
 Abgerufen am 08.09. bzw. am 13.09.2022 unter
<https://pixabay.com/de/images/search/symmetrie%20ornamente/>*