Online-Supplement

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

Eine erfahrungsgesättigte Dokumentation für Lehrkräfte zum „Nacherfinden“

Online-Supplement 2: Aufgabenstellung des Portfolios 12.2

Angela Kemper[1,*]

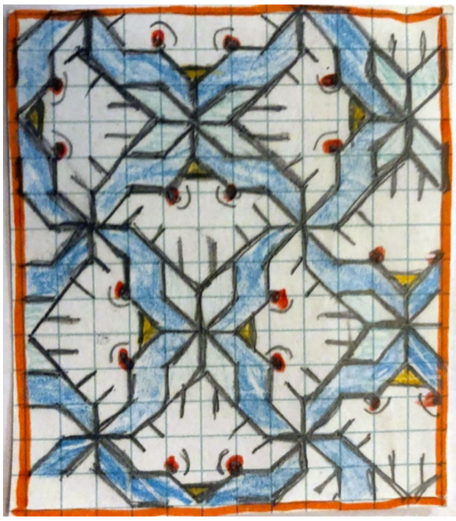
[1] *Versuchsschule Oberstufen-Kolleg Bielefeld*
[*] *Kontakt: Versuchsschule Oberstufen-Kolleg,*
Universitätsstr. 23, 33615 Bielefeld
angela.kemper@uni-bielefeld.de

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 2: Aufgabenstellung des Portfolios 12.2]. *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



Portfolioarbeit

Das Portfolio soll enthalten:

- Titelblatt mit Datum, Name, Kurstitel
- Gliederung mit Seitenzahlen
- Vollständig bearbeitete Aufgaben mit möglichst ausführlichen, individuellen Erklärungen[1]
- Inhaltliche, methodische Reflexion der Arbeit und Lernreflexion[2]:

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? Stelle Bezüge zu den anderen beiden Kursen her.

Die Bearbeitung der Aufgaben können Sie in Kleingruppen besprechen. Die Darstellung der Lösungen und die erklärenden Texte sind individuelle Einzelleistungen.

Bewertungskriterien:

Prozessbewertung:

1. Selbstständigkeit in der Bearbeitung der Aufgaben
2. Nutzung von Beratung, Einholen und Berücksichtigung von Hilfestellung und Unterstützung
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)

[1] Als AdressatIn dieser Erklärungen stellen Sie sich 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.

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

[Aufgabe 1]:: Praktische Ornamentik

Entwickeln Sie zu jeder der sieben Bandornament-Gruppen ein Ornament. Machen Sie zunächst einen Entwurf auf Kästchenpapier, beschreiben Sie Ihre Ideen und gestalten Sie dann die künstlerische Ausführung in Vergrößerung auf weißem Zeichenpapier. *(Höhe ca. 5 – 7 cm)*

[Aufgabe 2]:: Klassifikation der Bandornamente

Falls ein Streifenmuster eine Translationssymmetrie enthält, spricht man von einem *Bandornament* oder *Fries*. Ein Bandornament kann zusätzlich zur Translationssymmetrie noch weitere erzeugende Symmetrien enthalten.

- Begründen Sie, dass hierfür nur horizontale und vertikale Spiegelungen, Drehungen um 180° und Gleitspiegelungen in Frage kommen.
- Untersuchen Sie diese untenstehenden sieben Muster darauf, welche Decktransformationen hier möglich sind (Erzeugende angeben!) und ordne sie nach der IUCr-Bezeichnung zu.

1) xxxxxxxxxxxxxxxx

2) cccccccccccccccc

3) bdpqbdpqbdpqbdp

4) bpbpbpbpbpbpbpb

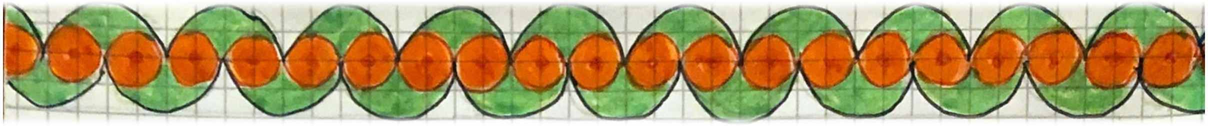
5) bqbqbqbqbqbqbqb

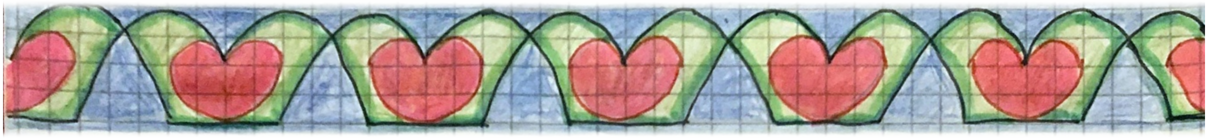
6) bbbbbbbbbbbbbbb

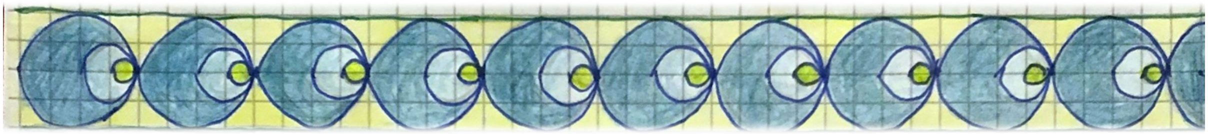
7) bdbdbdbdbdbdbdb

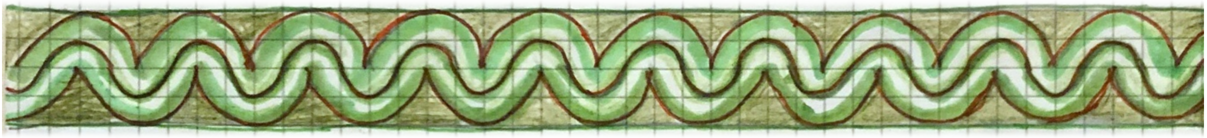
[Aufgabe 3]:: Analyse und Zuordnung von Bandornamenten

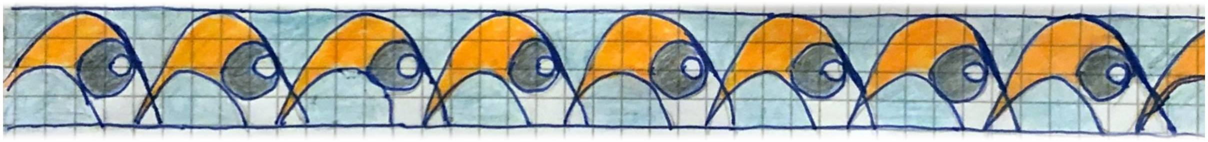
Ordnen Sie alle Muster auf der nächsten Seite einer der sieben Bandornamentgruppen zu (IUCr-Bezeichnung). Zeichnen Sie alle möglichen Spiegelachsen, Gleitspiegelachsen, Drehzentren und *einen* möglichen Translationsvektor ein.

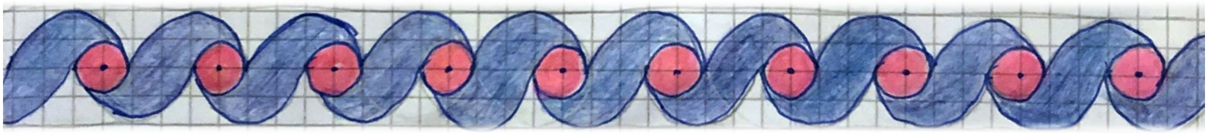

1

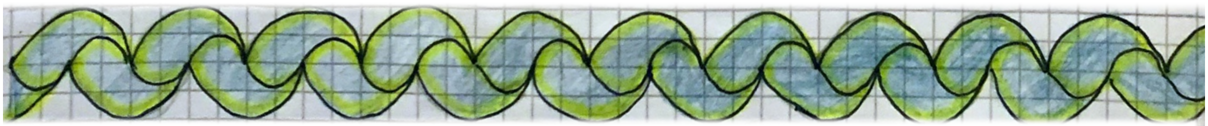

2

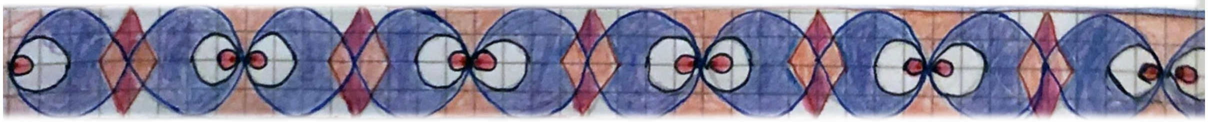

3


4


5


6


7


8

Da es acht Ornamente sind, muss mindestens eine Gruppe doppelt vertreten sein!

[Aufgabe 4]:: Wall-Paper-Groups-Praktische Ornamentik

Zeichnen Sie auf das Dreieckspapier ein Muster der Ornamentgruppe:

- Nr. 6
- Nr. 8
- Nr. 15

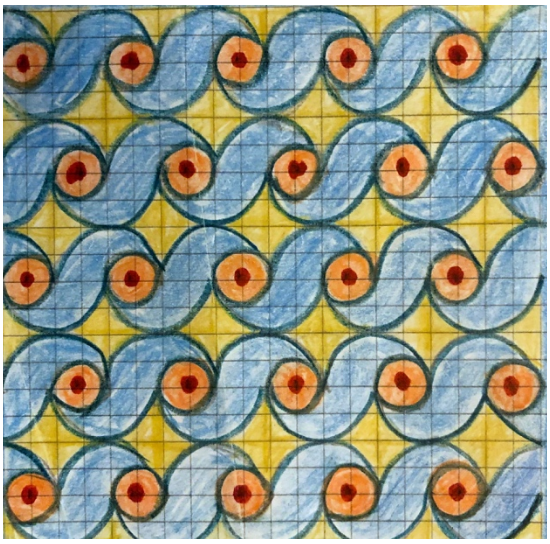
[Aufgabe 5]:: Klassifikation von periodischen Flächenornamenten

b) Sind die folgenden Aussagen zur Symmetrie der Wallpaper-Groups *wahr (w)* oder *falsch (f)*?

	Aussage	**w/f?**	**Begründung ?**
I	Ornament Nr. 7 hat Spiegelachsen und Gleitspiegelachsen sowie zweizählige Drehzentren.		
II	Alle Ornamente außer Nr. 9 besitzen Drehzentren oder Spiegelachsen.		
III	Nur die Gruppen Nr. 3, Nr. 4 und Nr. 17enthalten vierzählige Drehungen.		
IV	Die Gruppe Nr. 12 enthält Gleitspiegelungen und Drehungen.		
V	Die Gruppe Nr. 3 enthält keine Spiegelungen, aber zweizählige Drehungen.		
VI	Die Gruppe Nr. 11 besitzt zweizählige und vierzählige Drehzentren.		
VII	Keine Gruppe enthält dreizählige und vierzählige Drehungen.		
VIII	Die Gruppen 3, und 17 enthalten vierzählige und zweizählige Drehzentren.		

[Aufgabe 6]:: Analyse und Zuordnung

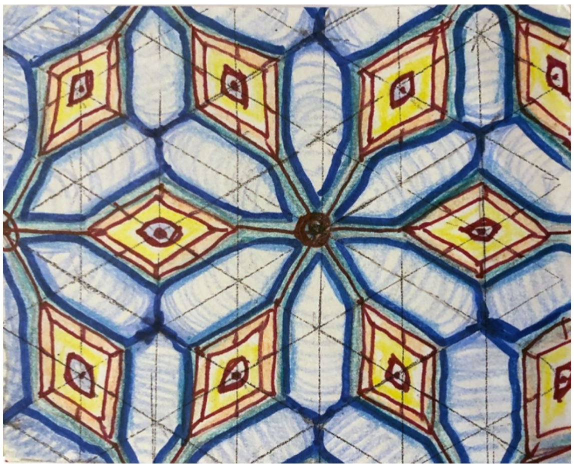
Ordnen Sie den Flächenornamenten auf der nächsten Seite einer der 17 Wallpapergroups zu. Zeichnen Sie alle möglichen Spiegelachsen, Gleitspiegelachsen, Drehzentren und zwei erzeugende Translationsvektoren ein. Begründen Sie Ihre Zuordnung mit dem Pfad auf dem Flussdiagramm.



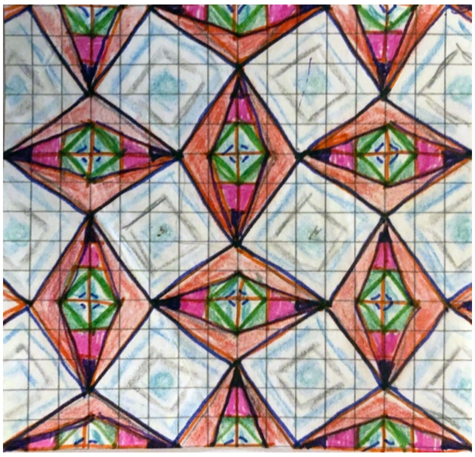
a)

b)

c)



d)



e)

f)

[Aufgabe 7]:: Summe von Vektoren

Bestimmen Sie die Summe der vier Vektoren

$\vec{a}=\begin{pmatrix}2\\5\end{pmatrix}$; $\vec{b}=\begin{pmatrix}4\\5\end{pmatrix}$; $\vec{c}=\begin{pmatrix}-3\\-1\end{pmatrix}$ und $\vec{d}=\begin{pmatrix}3\\-2\end{pmatrix}$

a) zeichnerisch und

b) rechnerisch.

[Aufgabe 8]:: Lineare Abhängigkeit von Vektoren

a) Stellen Sie $\vec{p}$ = $\begin{pmatrix}8\\-2\end{pmatrix}$ durch eine Linearkombination von $\vec{a}$ = $\begin{pmatrix}3\\2\end{pmatrix}$ und $\vec{b}$ = $\begin{pmatrix}-1\\6\end{pmatrix}$ dar.

Schätzen Sie zunächst zeichnerisch die Faktoren ab und berechnen Sie dann die Linearkombination.

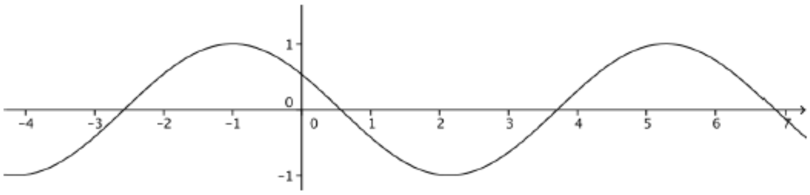
b) Kann man $\vec{p}$ = $\begin{pmatrix}8\\-2\end{pmatrix}$ auch mit der Vektoren

$\vec{v}=\begin{pmatrix}6\\-7{,}5\end{pmatrix}$ und $\vec{w}$ = $\begin{pmatrix}-4\\5\end{pmatrix}$ darstellen?

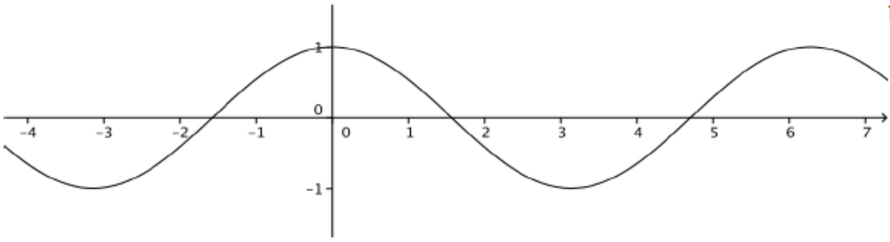
Begründen Sie die Antwort ausführlich, eventuell ergänzt durch eine Skizze.

[Aufgabe 9]:: Sinus und Cosinusfunktionen

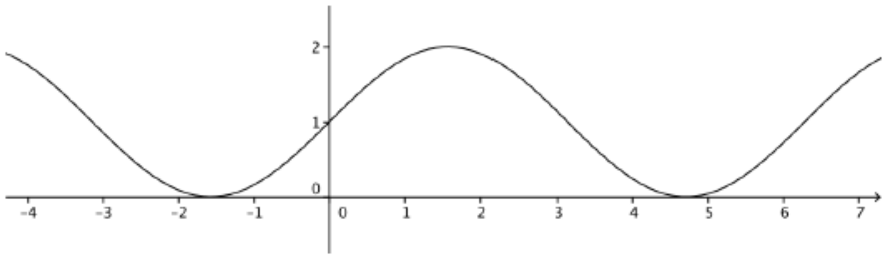
a)



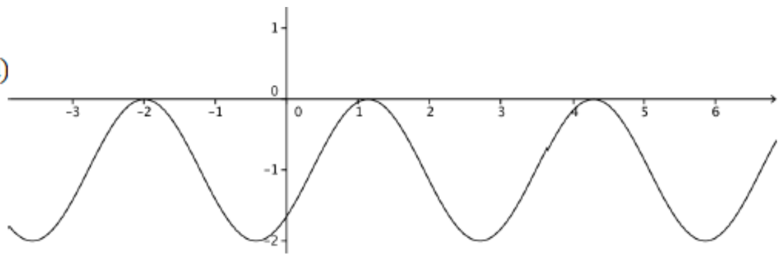
b)



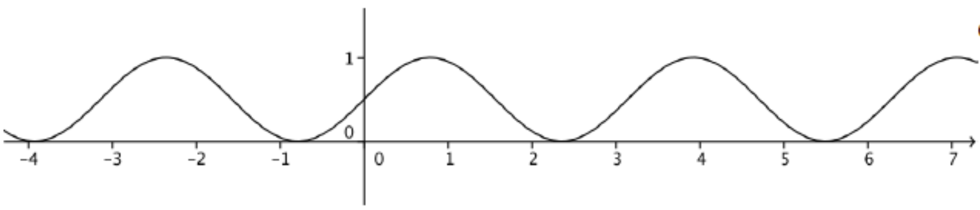
c)



d)



e)



Ordnen Sie die richtigen Funktionsgleichungen zu

(1) $y = 0{,}5 \sin(2x) + 0{,}5$ **(2)** $y = \cos(2x + 4) - 1$ **(3)** $y = \sin(x - 1)$

(4) $y = \cos(x - \pi/2)$ **(5)** $y = \cos(x + 1)$ **(6)** $y = \sin(x) + 1$

(7) $y = \sin(x + \pi/2)$ **(8)** $y = 0{,}5 \cos(x) + 1$ **(9)** $y = -2 \sin(x)$

[Aufgabe 10]:: Gruppen in Matrizendarstellung

Drehmatrizen im IR^2: Wenn δ der Drehwinkel ist, dann sieht die Matrix für die Drehung um den Ursprung so aus:

$$D = \begin{pmatrix} \cos\delta & -\sin\delta \\ \sin\delta & \cos\delta \end{pmatrix}$$

Spiegelmatrizen sehen so ähnlich aus:

$$S = \begin{pmatrix} \cos 2\alpha & \sin 2\alpha \\ \sin 2\alpha & -\cos 2\alpha \end{pmatrix}$$

wobei α der Winkel der Spiegelachse mit der (positiven) x-Achse ist.

a) Betten Sie das nebenstehende Muster mittig in ein Koordinatensystem ein.

b) Wie heißt die passende Symmetriegruppe? Bestimmen Sie die vollständige Symmetriegruppe des nebenstehenden Musters in Matrizendarstellung.

c) Zeigen Sie für eine Spiegelung in der gefundenen Symmetriegruppe durch Multiplikation der entsprechenden Matrix mit sich selbst, dass die Spiegelung selbstinvers ist.

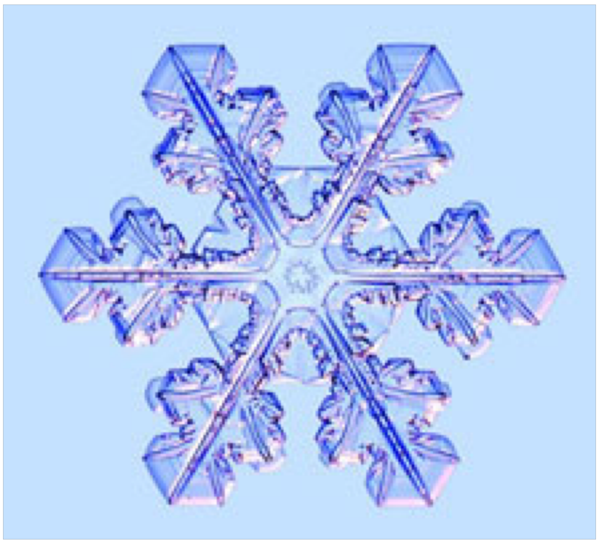


Abbildung: URL: https://www.uni-muenster.de/Physik.TP/archive/pictures/schneeflocke_klein.jpg

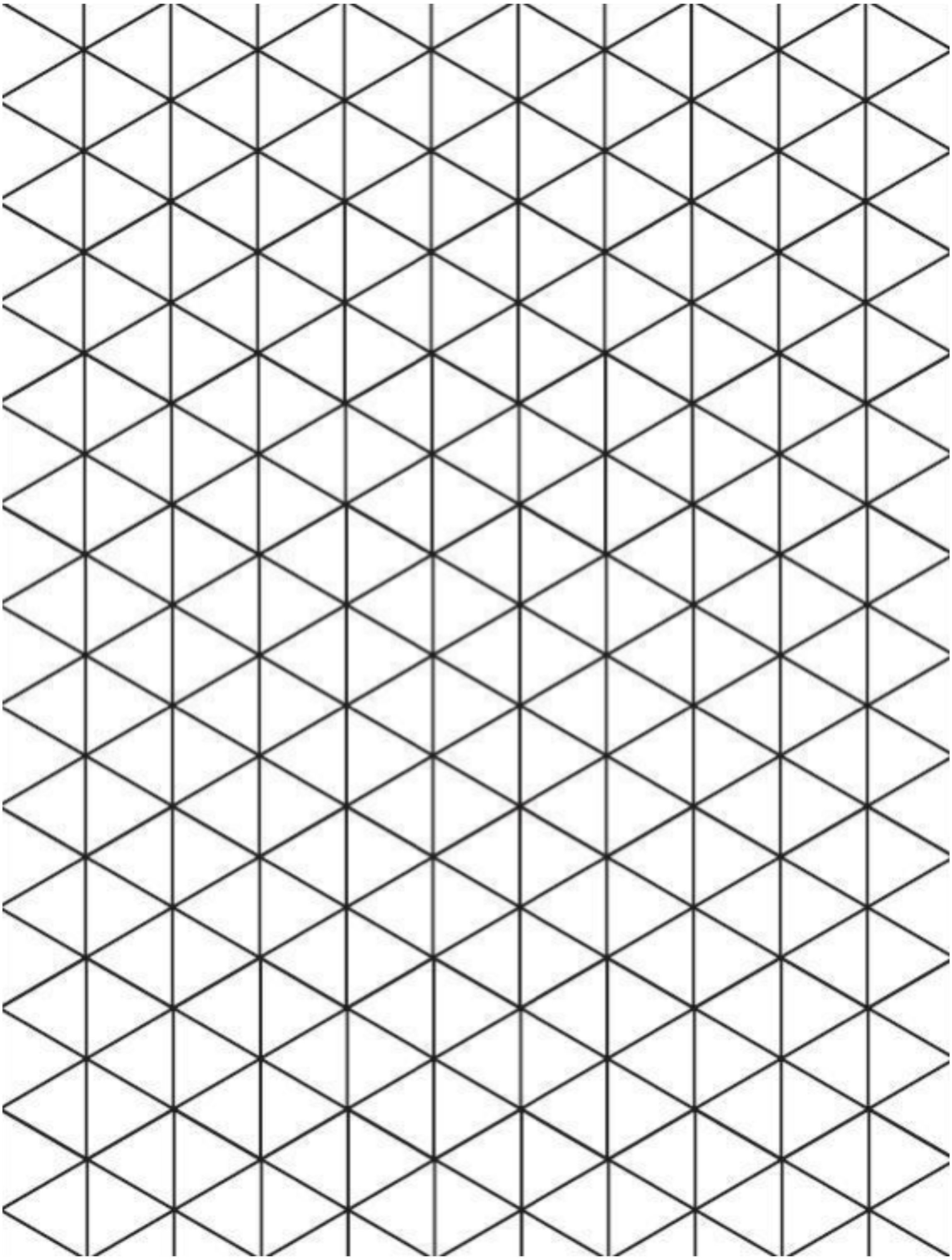
[Aufgabe 11]:: Anwendung Drehmatrizen

Sie wollen ein Gartenhäuschen mit einem fünfeckigen Grundriss (regelmäßiges Fünfeck) bauen.

Zeichnen Sie dazu den Grundriss in ein Koordinatensystem. Dabei soll die erste Ecke aus bestimmten Gründen (z.B. wegen der Himmelsrichtung) im Punkt A = (5|3) liegen, während der Mittelpunkt des Häuschens im Ursprung liegt.

Hinweis: Drehen Sie den Ortsvektor zum Punkt A mit den entsprechenden Drehmatrizen, bis Sie die Koordinaten aller Eckpunkte bestimmt haben.

Anhang Dreieckspapier für Aufgabe 4



nochmal kleiner ...