

Die Fachgruppe Mathematik hat sich zum Ziel gesetzt, zu einer Kompetenz aus dem Lehrplan 21 mögliche Aufgaben aus den verschiedenen Zyklen zu entwerfen, diese im Unterricht zu erproben und mit Fotos zu dokumentieren. Damit soll der Aufbau einer Kompetenz über einzelne Kompetenzstufen und entsprechende Aufgaben gezeigt werden.

Für diese Aufgabe hat die Fachgruppe die 2. Kompetenz aus «Form und Raum» und dem Handlungsaspekt «Operieren und Benennen» ausgewählt. Ein Kindergarten realisierte die Kompetenzstufe a, zwei 5. Klassen die Stufe e, eine 6. Klasse die Stufe f und eine Sekundarklasse nahm sich der Kompetenzstufe h und i an.

MA.2.A.2:

Die Schülerinnen und Schüler können Figuren und Körper abbilden, zerlegen und zusammensetzen.

MA.2 A

Form und Raum Operieren und Benennen

2. Die Schülerinnen und Schüler können Figuren und Körper abbilden, zerlegen und zusammensetzen.

Querverweise
EZ - Räumliche Orientierung
(4)

MA.2.A.2		Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können sich Muster mit 3 verschiedenen Figuren einprägen, diese weiterführen und eigene Muster bilden (z.B. Kreis, Dreieck, Quadrat).	
	b	» können Dreieck, Quadrat, Rechteck und Kreis nachzeichnen und ohne Vorlage zeichnen sowie Kugel und Würfel formen. » können Figuren und Körper aus Teilstücken zusammensetzen.	
	c	» können Figuren in Rastern nachzeichnen, symmetrisch ergänzen bzw. spiegeln und Symmetrieachsen einzeichnen. » können Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis, Kugel und Würfel zerlegen und zusammensetzen (z.B. falten schneiden und aufkleben; Tangramteile). » können Bandornamente beschreiben, fortsetzen und variieren (z.B. Kreis, Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kreis fortsetzen und Reihenfolge oder Lage variieren).	
2	d	» können Figuren in Rastern vergrössern, verkleinern und verschieben. » können Vielecke in Drei- und Vierecke zerlegen und Figuren zusammensetzen (z.B. mit Dreiecken Figuren legen).	
	e	» können mit Grundfiguren verschieden parkettieren (z.B. mit Dreiecken oder Pentominos). » können Figuren an Achsen spiegeln und Spiegelbilder skizzieren.	
	f	» können reale Körper verschieben, kippen, drehen und erkennen entsprechende Abbildungen (z.B. einen Würfel zwei Mal kippen).	
3	g	» können Linien und Figuren mit dem Geodreieck vergrössern, verkleinern, spiegeln und verschieben und erkennen entsprechende Abbildungen.	
	h	» können Figuren in Rastern um 90° , 180° (Punktspiegelung) und 270° drehen und erkennen entsprechende Abbildungen.	
	i	» können Figuren mit dem Geodreieck an einer Achse oder einem Punkt spiegeln, verschieben sowie mit Zirkel und Geodreieck um 90° , 180° und 270° drehen.	
	j	» können Figuren und Quader bei gegebenem Streckfaktor und Streckzentrum strecken. » können Abbildungen im Koordinatensystem nach Anweisungen ausführen und verändern (z.B. x-Koordinaten bleiben konstant, y-Koordinaten werden verdoppelt).	

Kompetenzstufe a - Kindergarten (Zyklus 1)

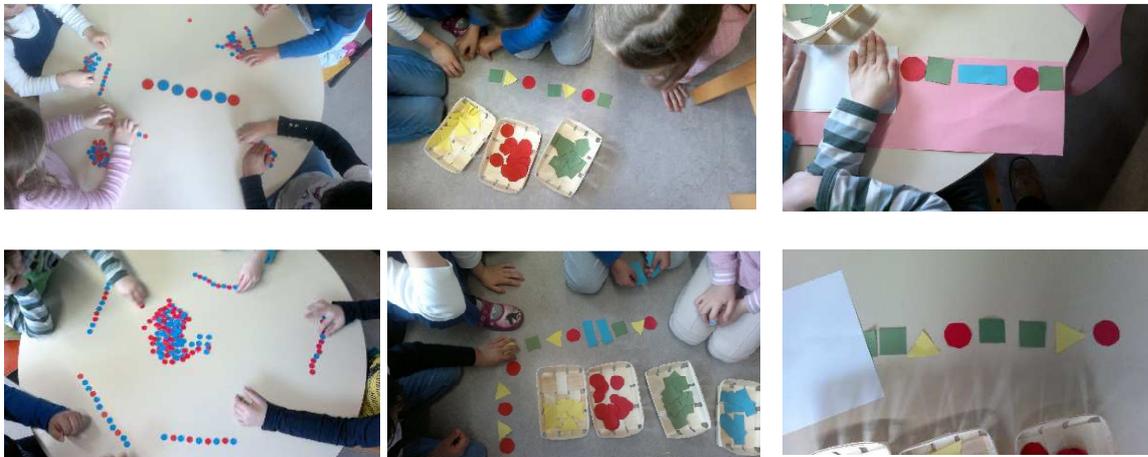
Auftrag

Die Kinder gestalten (z.B. zeichnen, drucken, kleben) Muster mit 2 bis 4 Grundfiguren (Kreis, Dreieck, Rechteck, Quadrat). Das kann auf Zeichenblättern, Packpapier, im Freien mit Strassenkreiden auf den Boden u.a. erfolgen.

Vorausgehend werden die Kinder an die Thematik Muster herangeführt. Z.B. indem sie mit 2 Elementen verschieden abwechseln (z.B. rote und blaue Steine legen). Ein Kind beginnt mit rot, blau, rot, blau, rot. Ein anderes Kind deckt das Gelegte ab und fährt fort. Ein weiteres Kind beginnt mit blau, blau, rot, blau, blau rot. Und seine Partnerin oder ihr Lernpartner deckt ab und setzt das Muster fort. In einer weiteren Runde könnte das gleiche mit den Grundfiguren erfolgen. Bei diesen besteht die Auswahl aus 2 bis 4 Elementen.

Ergebnisse, Erfahrungen und Hinweise

Die Bilder zeigen, wie die Kinder Muster legen, alleine, zu zweit oder auch in Kleingruppen. Das Abdecken eines begonnenen Musters erfolgt, damit sich die Kinder um die Regelmässigkeit bemühen und nicht einfach eine Eins-zu-eins-Zuordnung zu bereits vorliegenden Elementen vornehmen. Das dialogische Beginnen und Fortsetzen entspricht auch einer schönen nonverbalen Kommunikationsübung: Das eine Kind stellt dar, das Andere versucht zu verstehen und gibt mit der Fortsetzung des Musters eine Antwort. Im ersten Zyklus ist diese Kompetenz deshalb dem entwicklungsorientierten Zugang «Kommunikation» zugeordnet. Also einem Zugang, über den sich ein fächerverbindender oder thematisch orientierter Unterricht realisieren lässt. Das ist insbesondere für die Kindergartenstufe sehr wichtig.



Realisierung von Brigitte Bucher (SHP) mit der Klasse von Jacqueline Fuchs

Kompetenzstufe e - Mittelstufe 2 (Zyklus 2)

- Beispiel Pentomino
- Figuren legen, Symmetrien entdecken, Ornamente und Parkettierungen
- Aufträge von Patrick Kolb

Aufträge:

Aus fünf Quadraten

- *Lege fünf Quadrate zu einer Figur.
Achte darauf, dass jedes Quadrat mindestens eine gemeinsame Seite mit einem der anderen Quadrate hat.
Zeichne die Figur in dein Heft.
Wie viele verschiedene Figuren findest du heraus?*

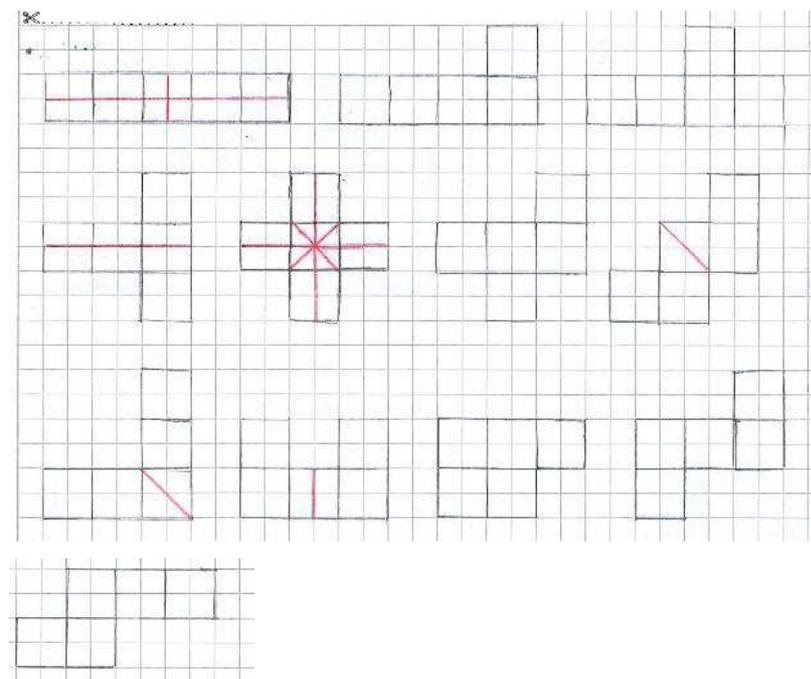
- • *Betrachte deine Figuren.
Was fällt dir auf?*

- • • *Untersuche die gefundenen Figuren auf ihre Symmetrien.
Zeichne die Symmetrieachsen ein.*

- • • • *Spiegle deine Pentomino-Figuren.
Zeichne immer auch die Spiegelachsen, die du verwendet hast.*

- • • • *Zeichne ein Ornament mit Hilfe von Pentomino-Figuren.*

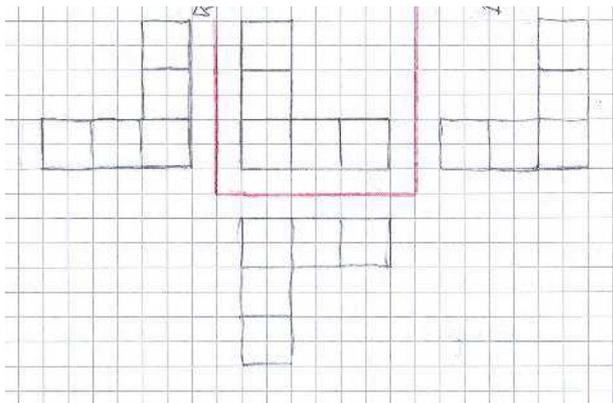
Autograf zu Auftrag •



Yuma beschreibt ihr Vorgehen und lässt uns an der Entwicklung ihrer Lösung teilhaben: „Ich habe immer ein Quadrat verschoben.“

Ich habe immer ein Quadrat verschoben.

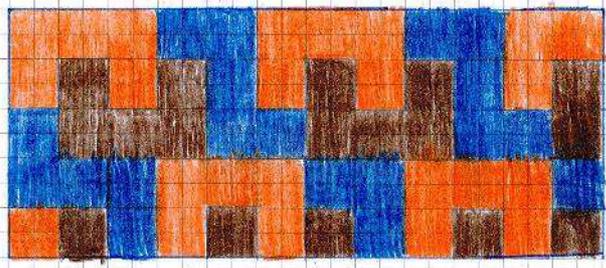
Autograf zu Auftrag ●●●



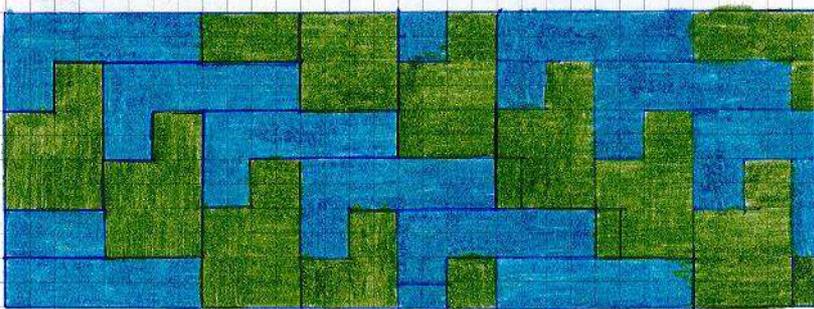
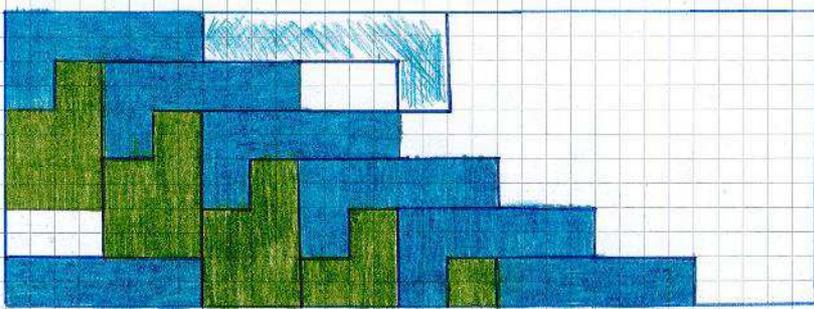
Obern und Unten sind
immer gleich.
Rechts und links auch.

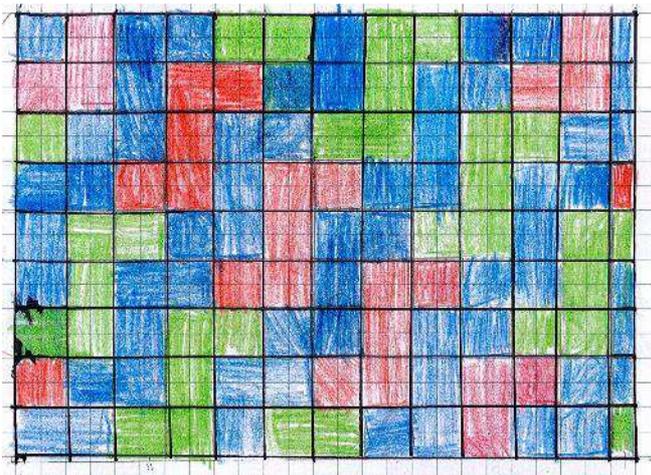
Bei den Spiegelungen stellt Yuma fest, dass die Figur durch die Spiegelung sowohl nach rechts als auch nach links gleich zu liegen kommt.

Autografen zu Auftrag ●●●●

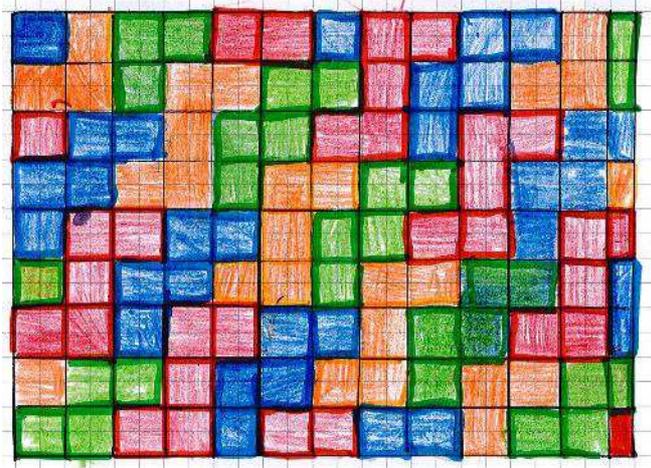


Anisa

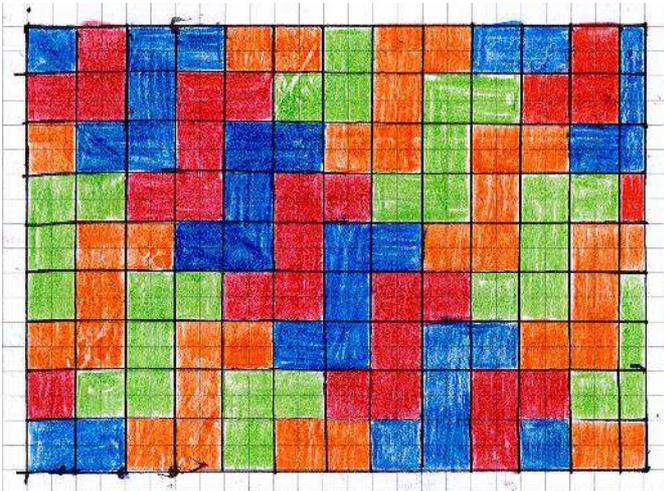




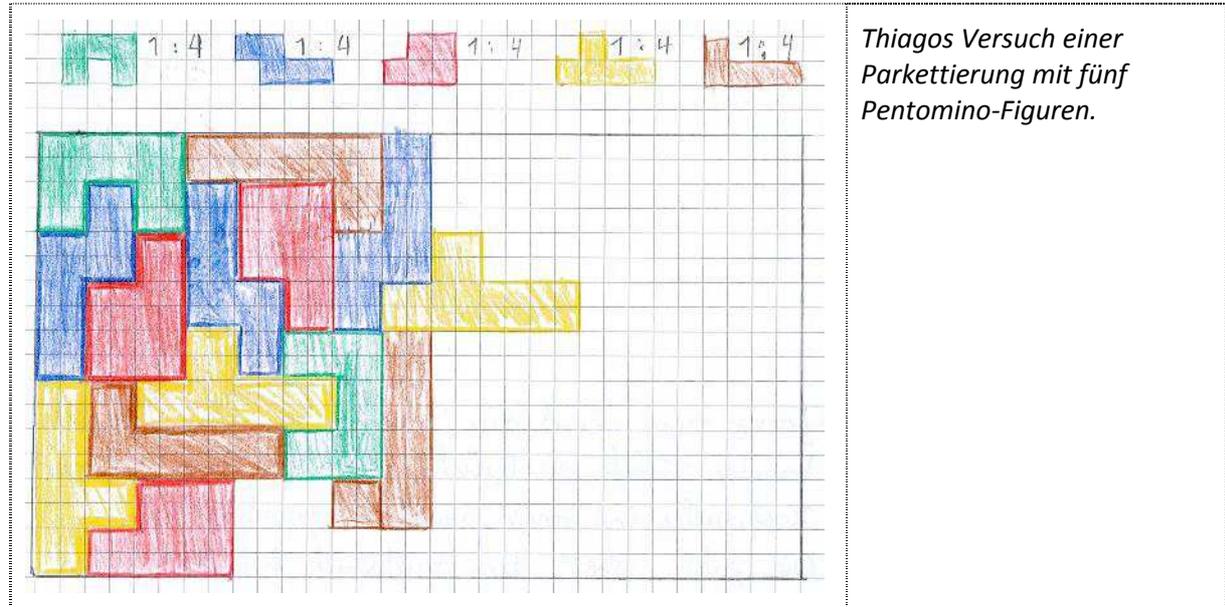
Bei der Besprechung mit der Lehrperson stellte Marco fest, dass das blaue Band im ersten Ornament auf zwei verschiedene Weisen mit Pentomino-Teilen gefüllt werden kann.



Das blaue Band aus dem ersten Versuch wird in gekippte W-Teile aufgeteilt (blaue und grüne Teile).



Für dieses Ornament verwendet Marco lauter S-Teile.



*Thiagos Versuch einer
Parkettierung mit fünf
Pentomino-Figuren.*

Patrick Kolb, 20. April 2016

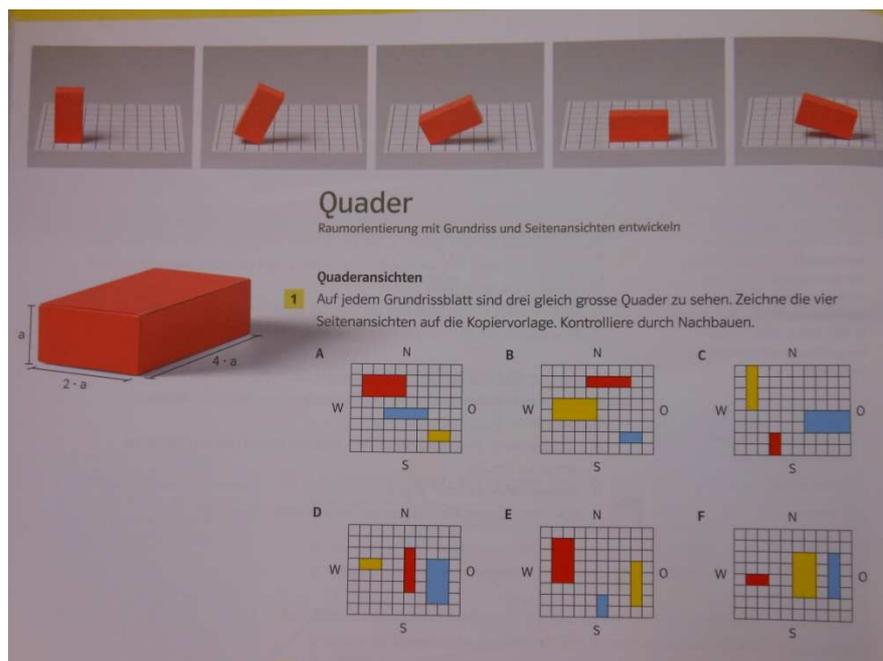
Kompetenzstufe f - Mittelstufe 2 (Zyklus 2)

- Beispiel Quader
- Raumorientierung mit Grundriss und Seitenansichten entwickeln
- Aufträge aus Zahlenbuch 6, Seite 58 und 58 / Lernkartei Klett „Geometrie im Kopf“ und erweiterte Aufträge von Karl Nussbaumer

Aufträge:

- *Quaderansichten: Zahlenbuch 6, Seite 58, Aufgabe 1*
Auf jedem Grundrissblatt sind drei gleich grosse Quader zu sehen. Zeichne die vier Seitenansichten auf die Kopiervorlage. Kontrolliere durch Nachbauen.
- • *Quaderansichten: Zahlenbuch 6, Seite 58, Aufgabe 2*
Hier sind drei Seitenansichten gezeichnet. Zeichne den Grundriss (Kopiervorlage). Wie sieht die fehlende Seitenansicht aus?
- • • *Quader kippen: Zahlenbuch 6, Seite 59, Aufgabe 6*
Wie musst du den Quader kippen, damit du vom Start zum Ziel kommst?
Beschreibe den Weg mit den Buchstaben r (rechts), l (links), o (oben), u (unten).
- • • • *Erweiterungsaufgabe für starke SchülerInnen*
Versuche die gegenüberliegende Seitenansicht der verschiedenen Körper zu zeichnen.
Betrachte aus deinem Standort den Grundriss, um die Aufgabe zu lösen.
Vergleiche nachher deine Lösung mit der entsprechenden Seitenansicht.
- • • • *Erweiterungsaufgaben für starke SchülerInnen*
Erstelle eigene Aufgaben inklusive Lösungen zu den drei Aufgabentypen aus dem Zahlenbuch Seiten 58 und 59.

Auftrag •

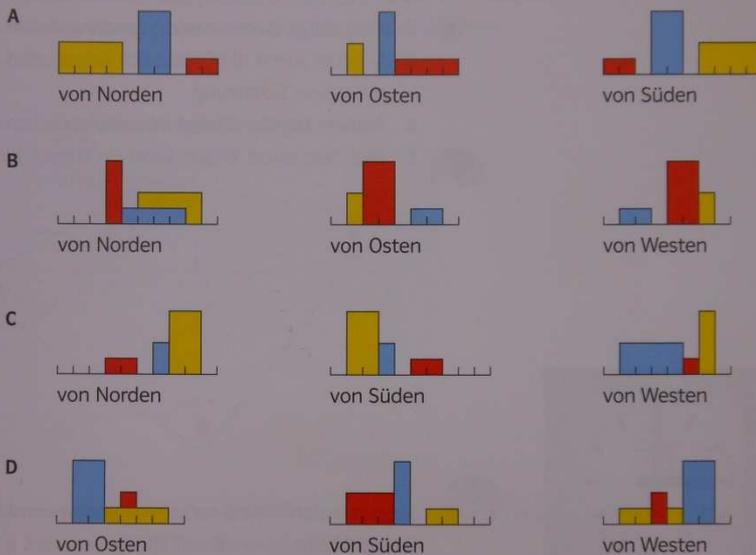


Es zeigt sich bei diesem Aufgabentyp, dass das Zeichnen mittels reiner Vorstellung im Kopf der verschiedenen Seitenansichten einigen SchülerInnen Mühe bereitet und somit das Abzeichnen des Nachbaus von den Seitenansichten hilfreich ist.



Auftrag ••

2 Hier sind drei Seitenansichten gezeichnet. Zeichne den Grundriss (Kopiervorlage).
Wie sieht die fehlende Seitenansicht aus?

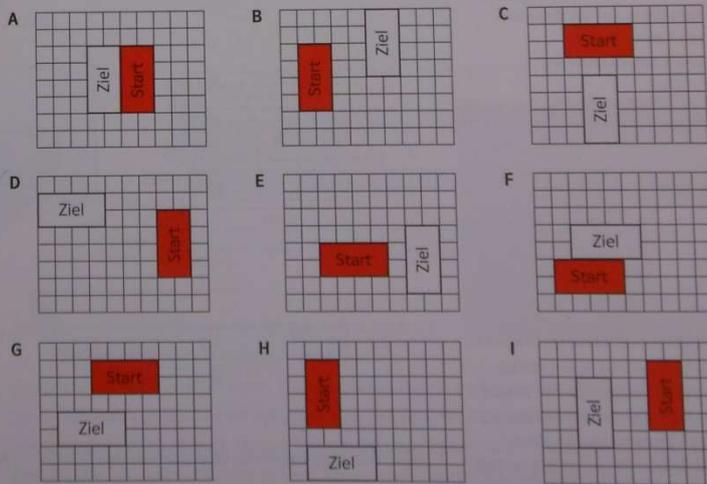


Bei SchülerInnen, welche mit der Vorstellung nicht zurechtkamen, wurde die Aufgabe wie folgt angepasst: Lege mit Hilfe des Grundrissblattes und den drei Seitenansichten die Quader an den richtigen Platz. Zeichne anschliessend die fehlende Seitenansicht.



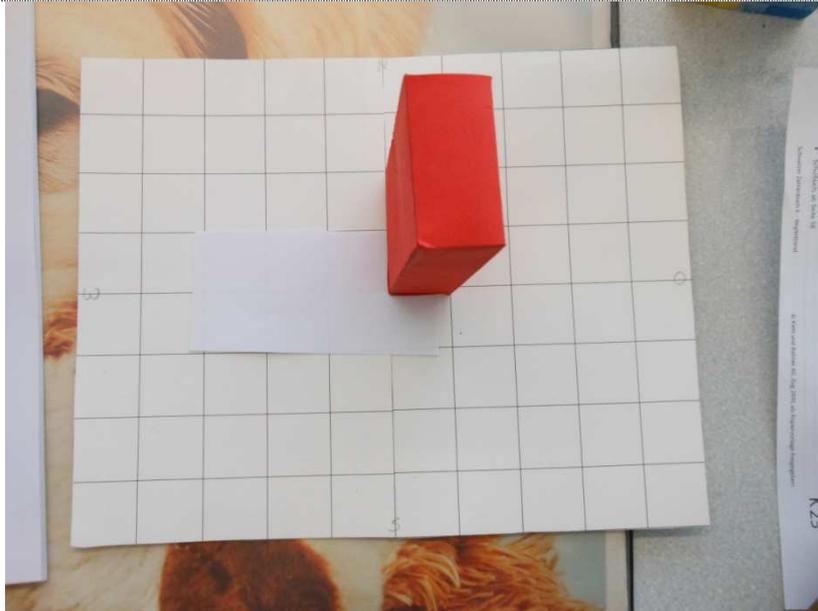
Auftrag ●●●

- 6 Wie musst du den Quader kippen, damit du vom Start zum Ziel kommst?
Beschreibe den Weg mit den Buchstaben **r, l, o, u**.



Als Vorstellungshilfe, damit man die Lage des Quaders im Zielort weiss, wurde ein entsprechendes Rechteck aus weissem Papier ausgeschnitten und auf den Plan gelegt.

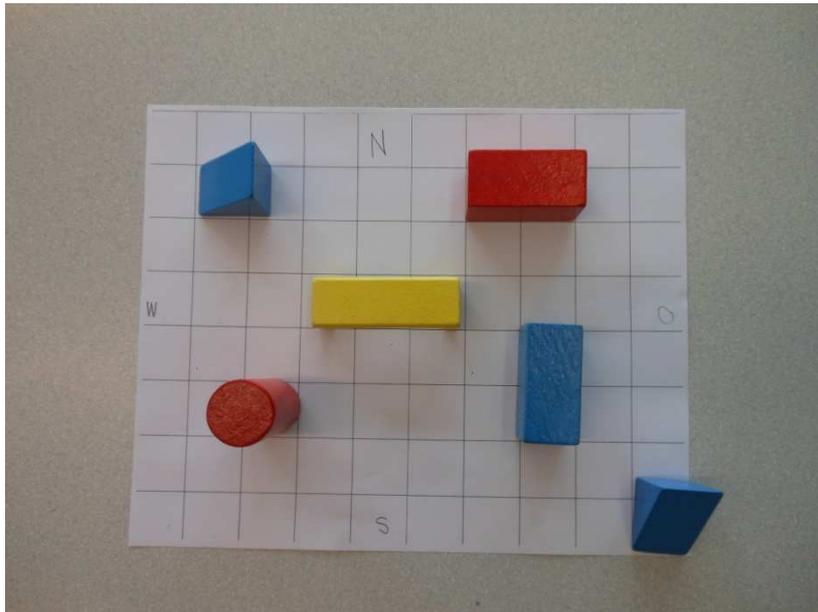
Dies vereinfachte das Ausprobieren der verschiedenen Kippbewegungen bis zur Lösung.



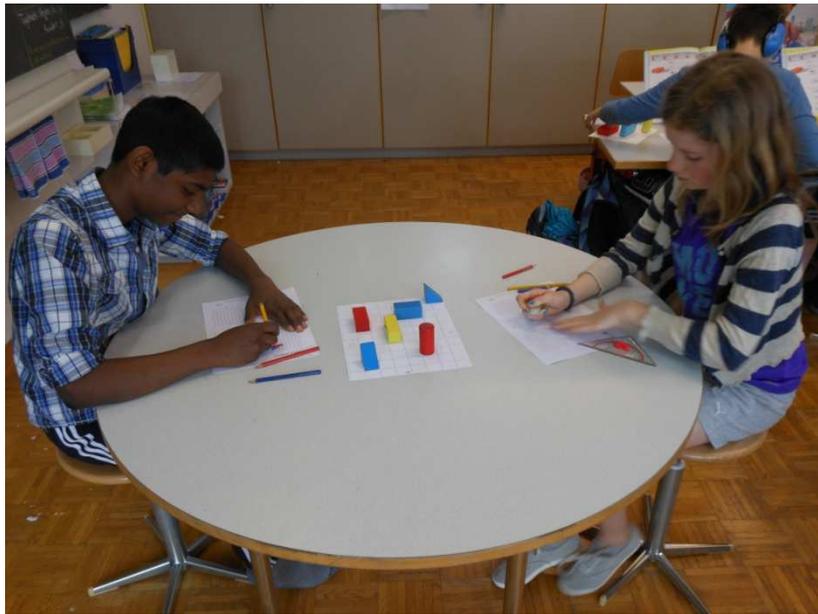
Weitere nützliche Übungsaufgaben fanden sich in der Lernkartei von Klett „Geometrie im Kopf“.

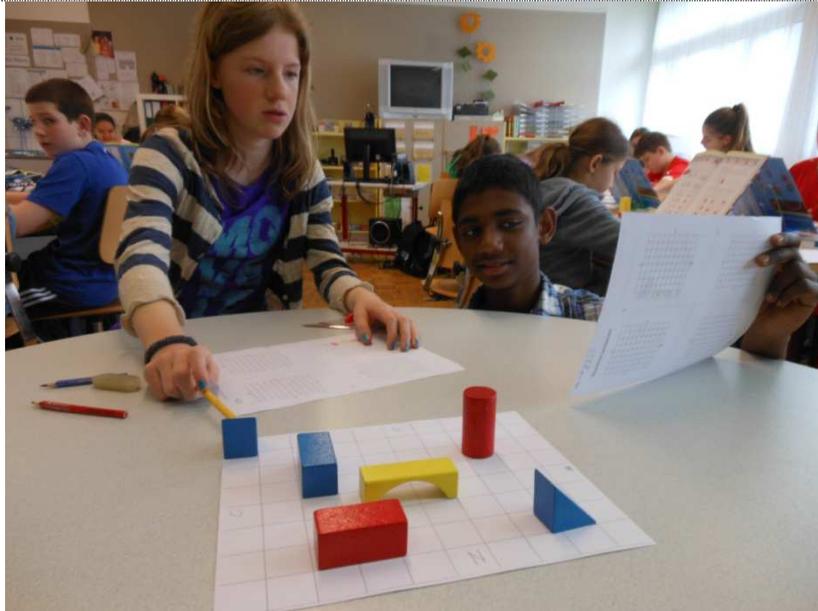


Auftrag ●●●●



Die Lösungen wurden miteinander verglichen und besprochen.

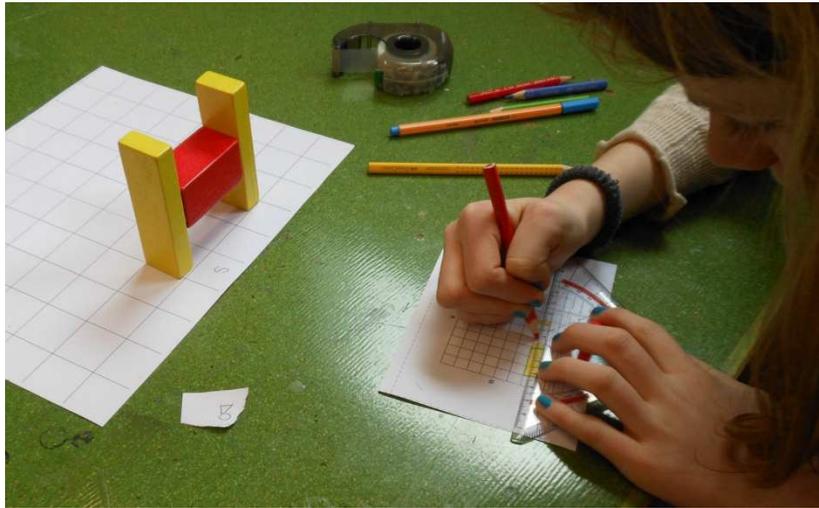


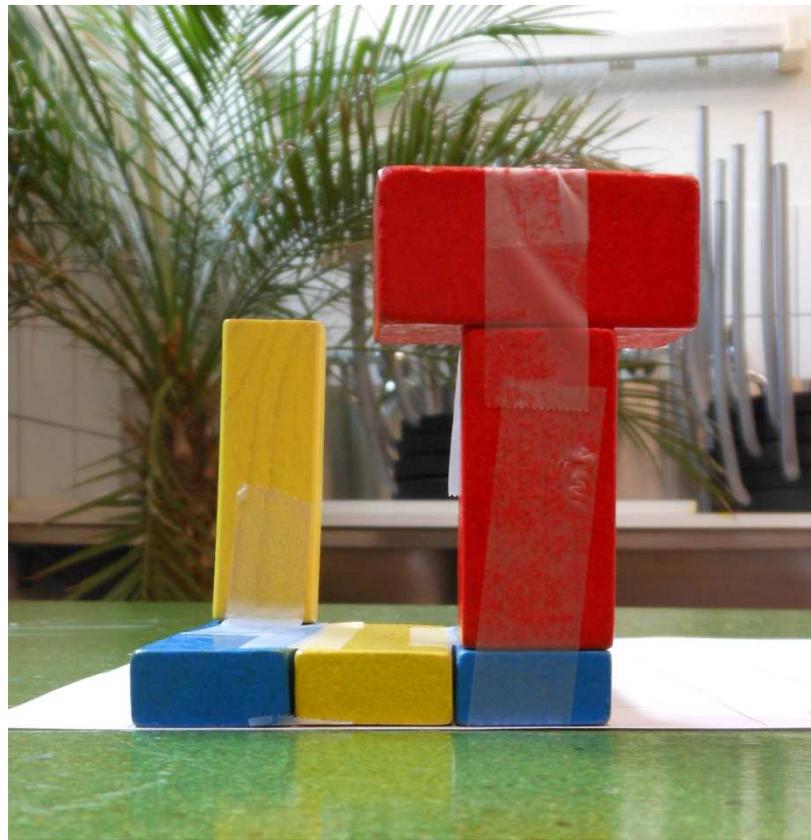


Auftrag ●●●●



Das freie Erarbeiten von Aufgaben und den entsprechenden Lösungen im Bereich Kippen von Körpern machten den Schülern und Schülerinnen sichtlich Spass, stellte sie zugleich vor komplexe Schwierigkeiten und Lösungsprozesse.





Karl Nussbaumer, April 2016

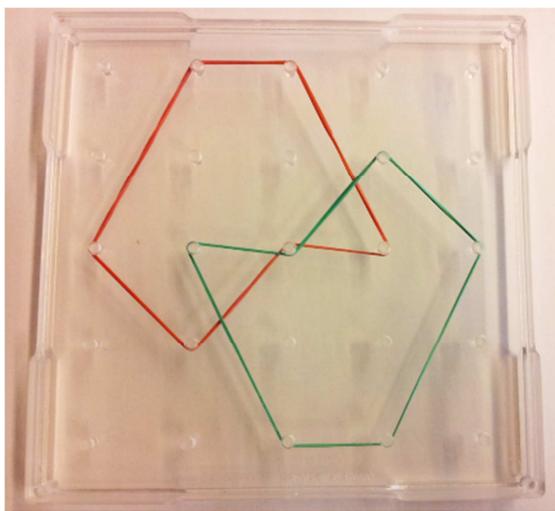
Kompetenzstufe h - 1. Oberstufe (Zyklus 3)

- Beispiel Punktspiegelung
- Arbeit mit dem Geobrett und Gummibändern.
- Die Aufgabe stammt aus dem Lehrmittel Mathematik 1, Lehrmittelverlag Zürich, Arbeitsheft 1, Aufgabe 5.1., S. 33

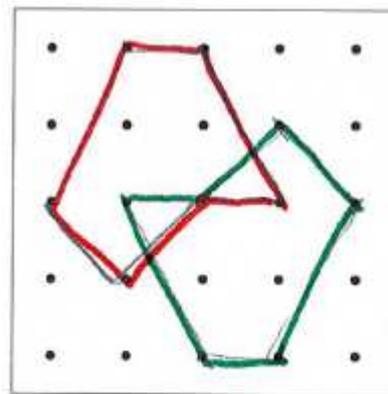
Aufgabe:

Bilde auf dem Geobrett eine Figur. Eine Mitschülerin oder ein Mitschüler soll nun mit einem anders gefärbten Gummiband die am Mittelpunkt des Geobretts gespiegelte Figur aufspannen. Skizziere anschliessend die Lage der verschiedenen Gummibänder. Verwende unterschiedliche Farben für Original und Bild.

Foto Geobrett



Skizze aus Arbeitsheft



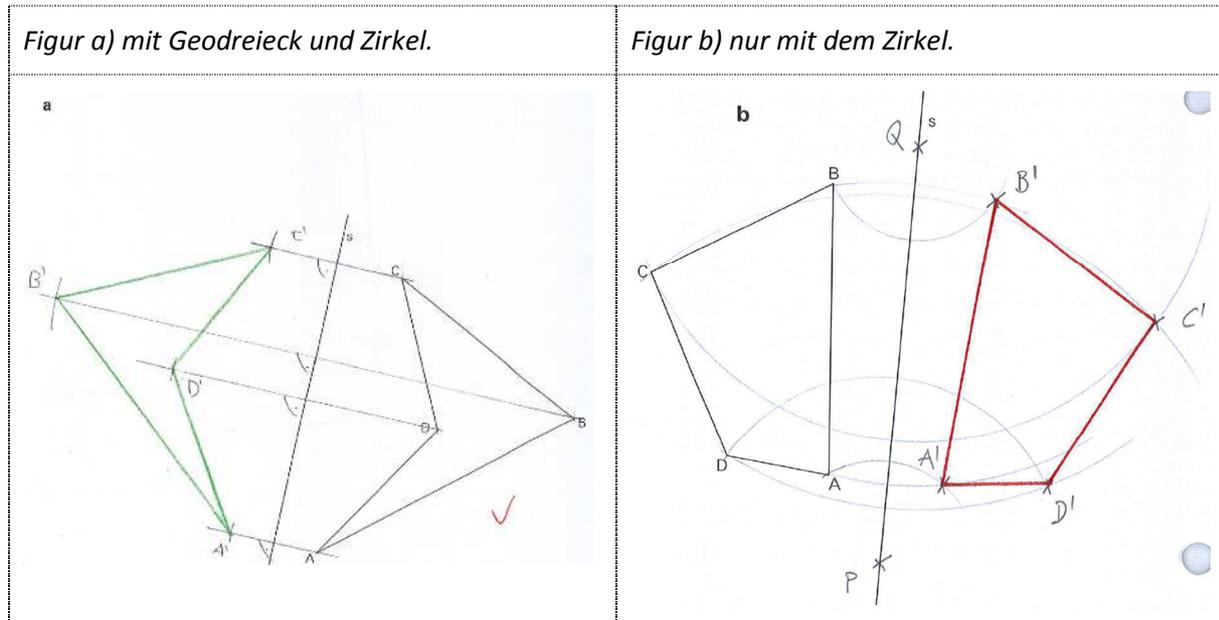
- Original - Bild

Kompetenzstufe i - 1. Oberstufe (Zyklus 3)

- Beispiel Achsenspiegelung
- Die Aufgabe stammt aus dem Lehrmittel Mathematik 1, Lehrmittelverlag Zürich, Arbeitsheft 1, Aufgabe 4.1., S. 18

Aufgabe:

Spiegle die Eckpunkte der Figuren an der Symmetrieachse s .



Matthias Hasler, 6. April 2016

Kommentar der Fachgruppe zur Realisierung

Das Beispiel zeigt sehr schön das Prinzip, wie die Kompetenzstufen mit zunehmender Abstraktion, Komplexität sowie fortschreitenden Inhalten und Konzepten herausfordern.

Ein solches stufenübergreifendes Projekt liesse sich zu jeder Kompetenz des Lehrplans 21 realisieren. Vielleicht wäre das ein Anlass, um sich anschliessend stufenübergreifenden Anliegen, Absichten oder Zielsetzungen anzunehmen. Die Fachgruppe Mathematik würde sich darüber freuen, über Projekte in dieser Richtung zu erfahren.

Folgende Personen haben zum Artikel beigetragen:

- Matthias Hasler, Sekundarlehrperson Steinhausen und Leiter Fachgruppe Mathematik: Beitrag Kompetenzstufe h und i, 1. Oberstufe (Zyklus 3), Koordination und einleitender Kommentar
- Kurt Hess, PH Zug und Mitglied Fachgruppe Mathematik: Projektidee und Schlusskommentar
- Patrick Kolb, Lehrperson Cham und Mitglied Fachgruppe Mathematik: Beitrag Kompetenzstufe e, Mittelstufe 2 (Zyklus 2)
- Karl Nussbaumer, Lehrperson Oberägeri und Mitglied Fachgruppe Mathematik: Beitrag Kompetenzstufe f, Mittelstufe 2 (Zyklus 2)
- Brigitte Bucher, SHP Cham: Beitrag Kompetenzstufe a, Kindergarten (Zyklus 1)