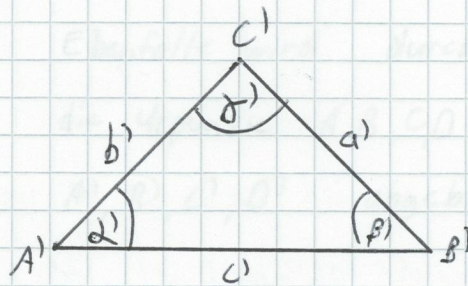
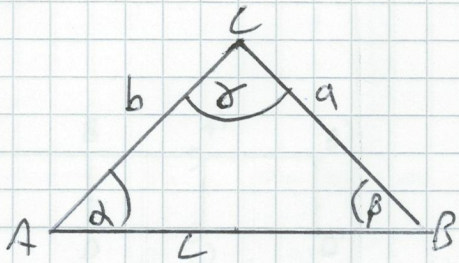


①

Zwei Figuren sind zueinander kongruent, wenn sie sich durch eine Kongruenzabbildung ineinander überführen lassen. Sie sind sozusagen deckungsgleich und wenn man sie durch Papierre falten würde, dann passen sie aufeinander.

Das ~~Dreieck~~ Dreieck ist die „Mutters aller Figuren“. Es gibt verschiedene Dreiecke, wie zum Beispiel das gleichseitige, gleichschenklige, rechtwinklige und unregelmäßige Dreieck. Alle Dreiecke haben den selben Aufbau. Durch drei Strecken, sprich eine Verbindung zwischen zwei Punkten, sind sie miteinander verbunden. Die Eckpunkte bezeichnet man mit den Buchstaben A, B, C . Die Winkel bekommen die griechischen Buchstaben α, β, γ . Die Innenwinkelsumme beträgt in jedem Dreieck 180° und die Außenwinkelsumme ~~360~~ 360° .



Bsp.: 2 kongruente Dreiecke

Dreiecke können in der Ebene abgebildet werden. Zum einen durch Ähnlichkeitsabbildungen und zum anderen durch Kongruenzabbildungen. Zu den Kongruenzabbildungen gehört die Achsenspiegelung, Drehung, Verschiebung und die Schubspiegelung.

Die Achsenspiegelung wird in der 6. Klasse eingeführt.

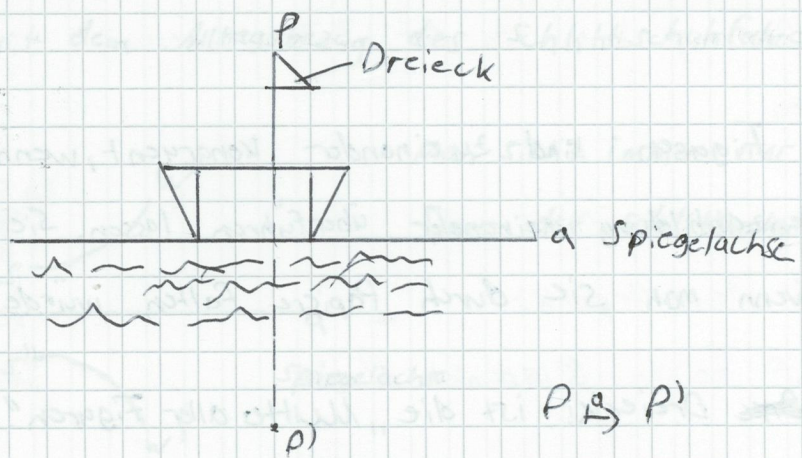
Wie es der Begriff schon ~~deutlich~~ deutender lässt handelt es sich um eine Spiegelung an einer Achse.

Eine Motivation zur Einführung der Achsenspiegelung könnte eine

Skizze:

1 Rechteck (5. Klasse)

2 Dreiecke



Bei der Achsen spiegeltung soll den Schülern verdeutlicht werden, dass es einen Ursprung P und einen Bildpunkt P' gibt. Diese haben die gleiche Entfernung von der Spiegeltachse a und stehen senkrecht zur Achse. Auch die Eigenschaften sollten den Schülern bekannt sein.

Eigenschaften:

- Geraden treue
- Längentreue
- Winkel treue
- Parallelen treue
- Kreis treue

Bei der Kongruenzabbildung unterscheidet man nach die Mehrfach spiegeltung gerader Anzahl von Achsen und ungerade Anzahl von Achsen.

Jede mehr Achsen spiegeltung mit gerader Anzahl von Achsen ist eine Drehung oder Verschiebung.

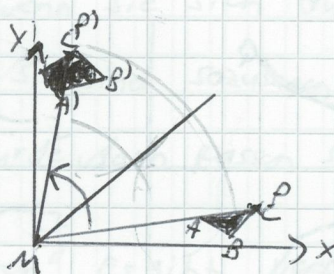
Beide Kongruenzabbildungen werden in der 7. Klasse ~~eingepüft~~ eingeführt.

Die Drehung kann in der 7. Jahrgangsstufe mit Hilfe des Uhrzeigers eingeprägt werden.

Der Drehpunkt M

bildet den Ursprung

P auf seinen Bildpunkt P' ab.

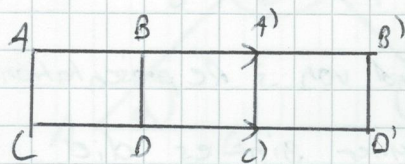


Der Drehpunkt M bildet den Ursprung P auf seinen Bildpunkt P' ab.

Die Drehung besitzt folgende Eigenschaften, Längentreue, Winkeltreue, Geradentreue.

Dabei werden die Dreiecke (A, B, C) und (A', B', C') ineinander überführt.

Die Verschiebung könnte man mit Hilfe des Alltagsbezugs von einem Zug mit Waagons einführen.



2 Rechtecke sind
Schülern geläufig

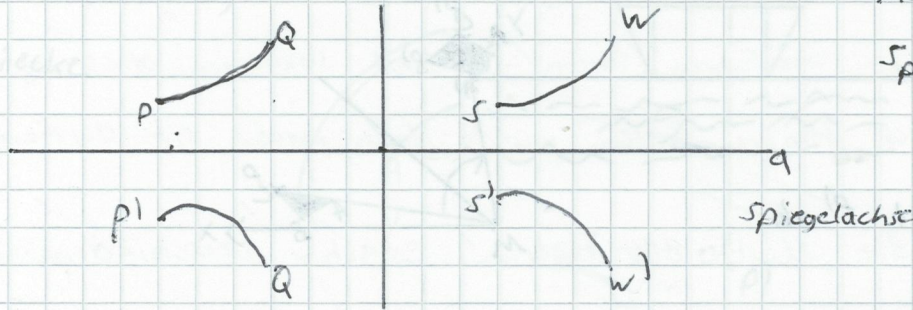
Ebenfalls wird durch die Verschiebung die Ursprünge A, B, C, D auf die Bildpunkte A', B', C', D' abgebildet.

Auch die Längentreue, Winkeltreue und Paralleltreue und Kreistreue und Geradentreue sollte den Schüler bekannt gemacht werden.

Wie bereits erwähnt gibt es bei der Kongruenzabbildung die Mehrfachspiegelung mit ungeraden Anzahl von Achsen. Dies beschreibt entweder eine Einfachspiegelung oder eine Schubspiegelung.

Die Schubspiegelung könnte mit dem Alltagsbezug des Schlittschuhfahrens eingeführt werden.

Skizze:



Man sieht immer nur eine Spur des Schlittschuhfahrers

Hier treten Achsenspiegelung und Verschiebung in Achsenrichtung zusammen auf. Diese zusammengesetzte Abbildung heißt Schubspiegelung. Den Heranwachsenden muss dies verdeutlicht werden.

Die Ursprünge P, Q, S, W werden wieder auf die Bildpunkte P', Q', S', W' abgebildet.

2. Im Mathematikunterricht ist es sinnvoll, wenn es anhand von 3 Repräsentationsebenen für die Schüler aufgebaut ist. Nach Jerome Bruner gibt es die

1.) Enaktive Repräsentationsebene, diese baut auf Handlungen bzw. den Alltagsbezug auf

2.) Ikonische Repräsentationsebene, diese baut auf der bildhaften Darstellung des Unterrichts auf. Mit Hilfe von Tafelanschriften, Bildern aus Büchern bzw. Schulbüchern etc.

3.) Symbolische Repräsentationsebene, das anhand von Symbolen den Schülern das Thema zusätzlich veranschaulicht wird.

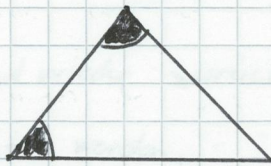
1. Unterrichtseinheit: 8 Klasse

„Kongruenzsätze für Dreiecke“

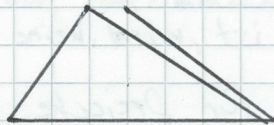
1.1. Sachanalyse (Definition)

Bei den Kongruenzsätzen für Dreiecke unterscheidet man vier Fälle.

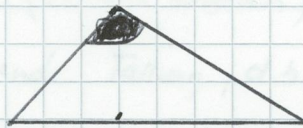
1. Fall: 2 Dreiecke sind zueinander kongruent, wenn sie in eine Seite und den beiden anliegenden Winkeln übereinstimmen.



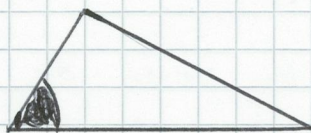
2. Fall: 2 Dreiecke sind zueinander kongruent, wenn sie in ~~zwei Seiten~~ und allen drei Seiten übereinstimmen.



3. Fall: 2 Dreiecke sind zueinander kongruent, wenn sie in zwei Seiten und dem eingeschlossenen Winkel übereinstimmen.



4. Fall: 2 Dreiecke sind zueinander kongruent, wenn sie in zwei Seiten und dem der größeren Seite gegenüberliegenden Winkel übereinstimmen.



1.4.2 Motivationsphase

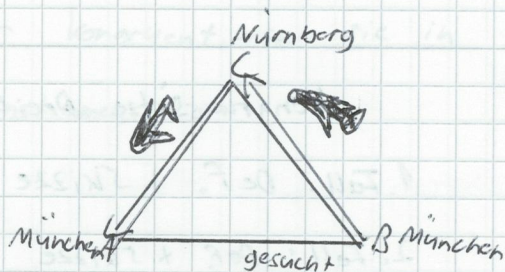
könnte durch interessante Textaufgaben verdeutlicht werden,

Zum Beispiel sind die Strecken AC und BC bekannt und AB soll berechnet werden.

z.B. Ein Flugzeug

fliegt mit

Passagieren



von München nach Nürnberg und wieder zurück nach München.

Die Gesamtstrecke soll errechnet werden.

(Ein zweiter Flug mit ^(zweiten) 2 Dreieck fliegt die selbe Länge.)

→ SSS-Satz eingeführt werden

Anhand von diesen Alltagsbezug können die Aufgaben dann verändert gestellt werden, dass sie sich jeweils auf den bestimmten Kongruenzsatz beziehen. Noch ein

Bsp:

Bei dem SWS-Satz könnte man den Schülern ebenfalls ein Dreieck mit Flugzeug aufzeichnen lassen zu der zugehörigen Textaufgabe.

Flugzeug fliegt von BC (Strecke angeben) unter einem bestimmten Winkel dreht es sich in landende Fällung, d.h. es bereitet sich langsam für Landung vor. Der Winkel soll berechnet werden. Die Strecken sind gegeben.



1.4.3 Erarbeitung

Den Heranwachsenden sind die wie verschiedenen Fälle bekannt.

Anhand einer Tafelanschrift mit Skizzen erfolgt ein Heft eintrag

Kongruenzsätze Dreiecke

1. Fall: Def. + Skizze
2. Fall: Def. + Skizze
3. Fall: Def. + Skizze
4. Fall: Def. + Skizze

(siehe Sachanalyse)

Textaufgaben mit Skizzen (nur Stichpunkte)

1.4.4 Sicherung

Die Schüler bekommen noch ein Arbeits^bblatt, auf denen sie einen Lückentext vorfinden. Mit ihrem erarbeiteten Wissen von Kongruenzsätzen für Dreiecke sollen sie diesen Zettel ausfüllen. Dazu sollen sie die jeweiligen Seiten und Winkel zu dem jeweiligen Seiten und Winkel zu dem jeweiligen Kongruenzsatz mit Farbe hervorheben.

1.4.5 Vertiefung

Die Heranwachsenden bekommen als Hausaufgabe eine Textaufgabe aus dem Schulbuch und müssen die Kongruenzsätze für Dreiecke anwenden.

1.5 Didaktische Analyse

In dem folgenden Unterrichtsstunden sollten die Kongruenzsätze für Dreiecke noch geübt und vertieft werden, dass die Schüler ohne Probleme wissen, welchen

Die am Anfang von Aufgabe 2 erwähnten drei Repräsentationsebenen wurden in dieser Unterrichtseinheit folgendermaßen umgesetzt.

Die Phase der enaktiven Handlung mit Alltagsbezug stellte das Flugzeug dar. Fast jeder Heranwachsende ist in seinem Leben heutzutage schon einmal geflogen.

Die Phase der inaktiven Handlung ist anhand der Skizzen erfolgt, die an der Tafel für die Schüler präsent sein wird.

Mit Hilfe der Arbeitsblätter wird dies vertieft. Das Flugzeug festigt auch die bildhafte Darstellung.

Die symbolische Handlung erfolgt durch die Pfeile am Dreieck. Das Arbeiten mit verschiedenen Farben auf dem Arbeitsblatt verstärkt dies ebenfalls.

3. Didaktische Gesichtspunkte unterrichtlicher Aktivitäten, Verkettung von Achsen-
spiegelung eine Rolle spielt

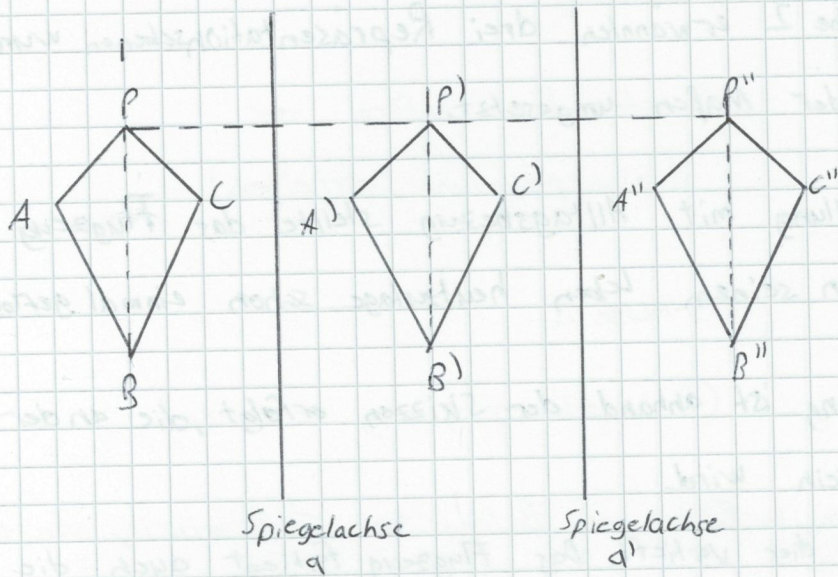
Die wichtigsten Eigenschaften und grundlegenden Dingen zur Achsen Spiegelung ist eine Doppelachsenspiegelung.

1. Beispiel

Der Lehrer könnte einen Drachen mit in die Schule bringen, denn jeder von den Schülern hat schon einmal einen Drachen steigen lassen.

Durch den Wind fliegt der Drache ja in unterschiedliche Richtungen und dreht sich dabei auch

Mit den Schülern wird zunächst die bekannte Achsen Spiegelung aus der 6. Klasse wiederholt und anschließend wird mit Hilfe des Drachens eine Doppelachsenspiegelung erarbeitet.



$$P \xrightarrow{a} P'$$

$$P' \xrightarrow{a'} P''$$

Wieder die ~~Eg~~ Eigenschaften

- Geradentreue (wird wieder in selbe Gerade mit gleicher Länge überführt)
- Längentreue (haben alle gleiche Länge, Ur- und Bildlänge)
- Winkeltreue (auch die Winkel stimmen überein)
- Paralleltreue
- Kreistreue

Ein Drache besteht aus 2. Dreiecken (bzw. Drachenvierecke) und dürfte zum Verständnis keine Probleme verursachen.

Die ^P Ur- und ^{P', P''} Bildpunkte sind deckungsgleich. Sie stehen senkrecht auf der Spiegelachsen a, a' zueinander. Nur die Spiegelachsen sind von den Ur- und Bildpunkten gleich weit entfernt.

2. Beispiel

Eine weitere Einführung könnte fächerübergreifend statt finden.

Man lässt die Kinder kurz von das Ballett, der Feuervegel^l Strawinsky, anhören, parallel dazu zeigt man ihnen von dem Künstler Grieshaber eine Briefmaske mit einem „Der Feuervegel“

Diesen „Feuervegel“ sollen sie durch Doppelachsen Spiegelung abbilden.

Skizze

P Ursprung

(wieder Eigenschaften der Achsenspiegelung erarbeiten)



P' Bildpunkt (Doppeltachsenspiegelung zeichnen)

Die Geschichte dazu lautet weiterführen vom Ballett von Strauwinisky weg, dass der „Feuervogel“ auf der ^{Stange} ~~Strecke~~ gespiegelt werden soll ohne Dabei die Stange (Spiegelachse a) zu verlassen. Das ganze soll dann noch einmal durchgeführt werden mit Hilfe der Achsenspiegelung, so dass am Ende eine Doppeltachsenspiegelung vorhanden ist. (Eigenschaften werden zusammen erarbeitet)

Die Verbindung mit Musik und Kunst motiviert die Kinder beim bearbeiten der Aufgabe. Hier kann auch die Kreistreue gut veranschaulicht werden.

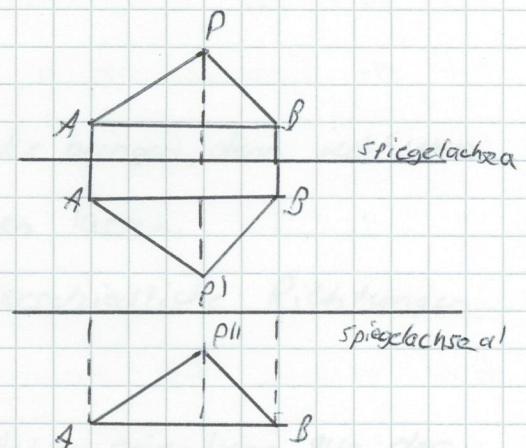
↳ Kreise gehen bei der Achsenspiegelung wieder in Kreise über

3. Beispiel:

Ein ganz einfaches und oft verwendeteres Beispiel kann das Dreieck sein.

Es soll an der Achse (a) gespiegelt werden.

Auch hier wird den Kindern wieder verdeutlicht, dass der Ursprung ^P und die Bildpunkte (P' , P'') senkrecht aufeinander stehen. Nur die Spiegelachse ist von den Ursprung und Bildpunkten gleich weit entfernt.



Der Punkt $P \xrightarrow{a} P'$ $P' \xrightarrow{a'} P''$ über.

Die Eigenschaften werden dann noch zusammen erarbeitet, wie die Paralleltreue, Längentreue, Winkeltreue, Geradentreue, Kreistreue.