

Themen aus der

Computer-AG Klasse 4

Schuljahre 1999 bis 2007

Modellversuch zum Geometrieunterricht mit integriertem Computereinsatz an Grundschulen in Duisburg und Essen

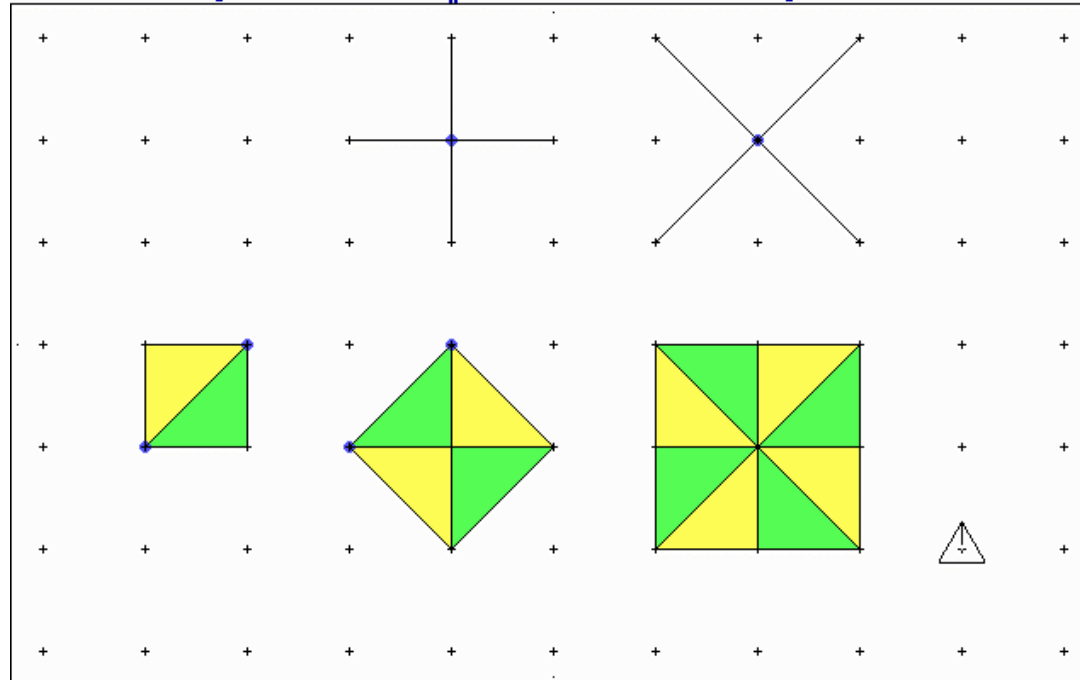
Computersoftware: IGEL-PROGRAMM

**Das Igelprogramm ist ein geometrisches Zeichenprogramm
für Grundschulkinder, entwickelt von Prof. Dr. Schwirtz**

Die Kinder zeichnen, indem sie mit wenigen Tasten einen Zeichenroboter auf dem Bildschirm steuern.

Zeichnen mit dem Igelprogramm

[Pfeile]	- Igel springt	[<--]	Bef.rückgängig	Alt+[Z], Alt+[O]	radiere		
[L],[R]	- Igel dreht sich	[P]	Punkt markieren, Markierung löschen				
[Z]	- I. zeichnet vorw.	[A]	neu anfangen	[B]	Bild erneuern		
[O],[G],[H]	- Igel färbt Fläche	Alt+[L]	lade	Alt+[S]	speichere	Alt+[E]	Ende



Quadratgitter "grob", Tastenerklärung eingeschaltet

Die Taste [Z] bewegt den Zeichenroboter (Igel) in Richtung seiner 'Nase' vorwärts zum nächsten Gitterpunkt und er **zeichnet** dabei die Verbindungslinie. Die Blickrichtung des Igels kann durch die Drehtasten [R] und [L] geändert werden, seine Gitterposition mit den Pfeiltasten. Geschlossene Figuren können **rot** (Taste [O]) oder **gelb** (Taste [G]) sowie auch **hellgrün** (Taste [H]) gefärbt werden. Dazu muss die 'Nase' des Igels in *das Innere* der Figur zeigen (Standardmethode).

Die Zeichenoberfläche des Igelprogramms

als (Punkte-)Gitter mit Zusatzbedingung:

Ein beliebiger Punkt kann nur mit benachbarten Punkten direkt verbunden werden.

Die Kinder zeichnen, indem sie mit wenigen Tasten den gerichteten Zeichenroboter („IGEL“) auf dem Bildschirm steuern, z.B:

Wiederhole 4-mal: 3 x Taste Z, 2 x Taste R

Es entsteht ein Quadrat, der Igel steht wieder in der Ausgangsposition!

Dynamische Erfassung von

Lagebeziehungen: rechts von, links von

auch fremdes Körperschema

Drehrichtungen: rechtsherum, linksherum

Eigenschaften von Figuren

offen (nicht zu färben), geschlossen (zu färben)

geometrische Grundfiguren identifizieren und benennen

Figuren zerlegen und ausgestalten

Abzeichnen von Streckenzügen im Gitter

als Möglichkeit der

Diagnose

und

Förderung

der Fähigkeit zum Erfassen von geometrischen Strukturen

(Länge als Schrittzahl, Richtung, Richtungsänderung)

Grunderfahrungen zum Flächenbegriff durch den Flächenvergleich von Figuren im Gitter

Unterrichtliche Umsetzung der mathematischen
Zerlegungsgleichheit als Kriterium für Flächengleichheit

Vergleich des Flächeninhalts FI der Figuren durch passendes Zerlegen

Visualisierung des Vergleichs durch
zuordnendes Färben der Zerlegungen:

Als flächengleich erkannte Teile erhalten dieselbe Farbe!

Mögliche Form der Ergebnisse im Beispiel (Dreiecksgitter, ED Einheitsdreieck))

FI vom Dreieck = FI vom Rechteck

FI vom Dreieck < FI vom Rechteck(, um 3 EDe)

FI vom Rechteck > FI vom Dreieck(, um 3 EDe)

Symmetrie

Operative Erfassung des Begriffs „symmetrische Figur“:

Eine geeignete Ausgangsfigur wird durch Anwendung

- einer wiederholten Verschiebung
- einer Spiegelung
- einer wiederholten Drehung

zu einem neuen Ganzen *symmetrisch ergänzt*

Das Ergebnis ist

ein Schiebe-Muster, eine achsensymmetrische

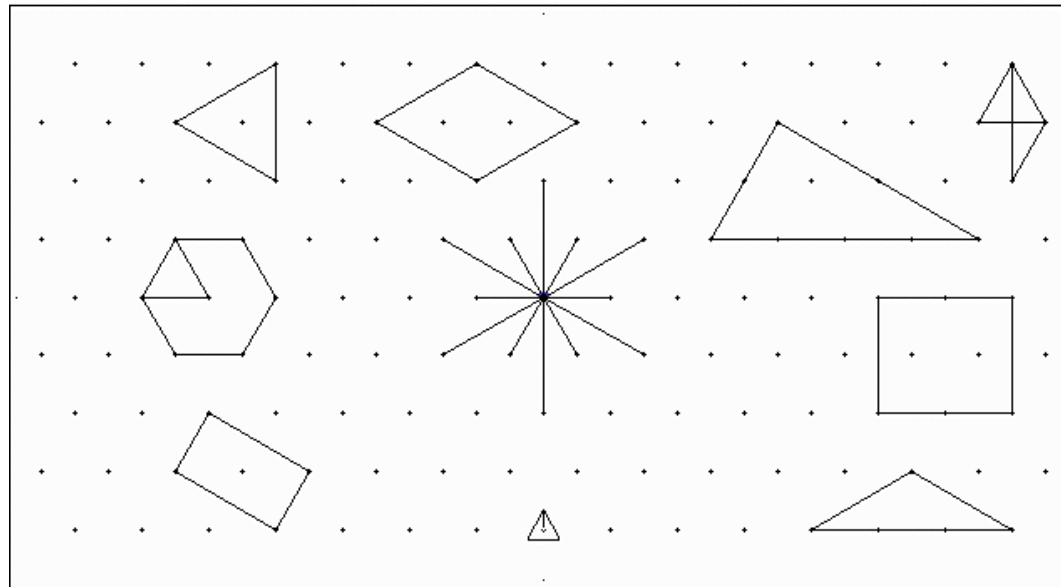
oder

drehsymmetrische Figur

Das Dreiecksgitter als strukturell analoge Variante zum Quadratgitter

Auch hier gilt:

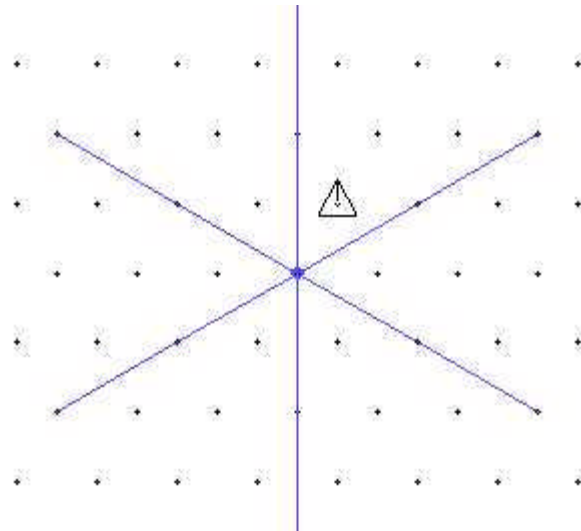
- es gibt zwei verschiedene Schrittweiten
- alle Winkel sind Vielfache eines einzigen Winkels, jetzt 30°



Der Wechsel in die Dreieckswelt motiviert und lenkt den Blick auf das strukturell Wesentliche. Fast alle Themen sind auch im Dreiecksgitter möglich, andere kommen hinzu.

Drehsymmetrie

- Symmetrisches Ergänzen durch Drehen einer Ausgangsfigur
 - Freie Erzeugung einer drehsymmetrischen Figur



Im offenen Drehfeld (60°) eine Ausgangsfigur erfinden
und
drehsymmetrisch ergänzen

Maßstäbliches Vergrößern oder Verkleinern im Gitter

Operationalisierung des Begriffs

- Ein Original im Maßstab 2:1 **vergrößern** heißt:

Immer 2 Schritte im **Bild** für 1 Schritt im **Original** zeichnen,
die Winkel bleiben

- Ein Original im Maßstab 1:2 **verkleinern** heißt:

Immer 1 Schritt im **Bild** für 2 Schritte im **Original** zeichnen,
die Winkel bleiben

Einsicht: Das Bild hat dieselbe Form wie das Original

Wachstum der Fläche beim Vergrößern feststellen

Original 2:1 vergrößert:	Bildfläche 4-mal so groß
Original 3:1 vergrößert:	FI vom Bild = 9-mal FI vom Original
...	
(Original n:1 vergrößert:	FI vom Bild = n^2 -mal FI vom Original)

Verkettungen untersuchen

Original 2:1 vergrößert, dann das Bild 1:2 verkleinert:
Das Endbild ist (1:1) gleich dem Original

Original 2:1 vergrößert, dann das Bild 1:3 verkleinert:
Das Endbild ist im Vergleich zum Original 2:3 verkleinert
2 Schritte im Endbild für 3 Schritte im Original

Thema Würfelkörper (WK) oder „Würfelgebäude“ (1)

Ein WK setzt sich aus gleichen Basis-Würfeln zusammen oder kann in solche zerlegt werden. Jeder Würfel berührt andere mit *mindestens einer ganzen Quadratfläche*.

Schrägbilddarstellung von Würfel und WK im Gitter (angepasste Kavalierperspektive)

Darstellung des Würfels erarbeiten

Einfache WK zeichnen, z.B.

- Zwillinge in verschiedenen Lagen
- Folgen von Türmen

Im Schrägbild gegebene WK bearbeiten

- mit Einheitswürfeln nachbauen
- abzeichnen
- in Einheitswürfel (EW) zerlegen und passend färben
- Anzahl der EW des WK feststellen: Rauminhalt (RI)

Thema **Würfelkörper (WK)** oder „**Würfelgebäude**“ (2)

Baupläne von Würfelkörpern verwenden

- WK nach Plan bauen, im Schrägbild darstellen, RI best.

Vierlinge

- Aus Würfeln alle möglichen Vierlinge zusammensetzen und im Schrägbild zeichnen

Soma-Würfel

- Außer Platte und Stange alle Vierlinge zusammenkleben und färben, die Teile genau beschreiben
- die Dreier-Ecke hinzunehmen, einen Würfel daraus bauen
- die gefundene Lösung im Schrägbild festhalten

Thema Würfelkörper (WK) oder „Würfelgebäude“ (3)

Würfelkörper im Schrägbild maßstäblich vergrößern und das Anwachsen des Rauminhaltes untersuchen:

Einzelner Einheitswürfel (EW) als Original:

Original 2:1 vergrößert: Bildwürfel enthält 8 EW

Original 3:1 vergrößert: Bildwürfel enthält 27 EW

...

Würfelkörper als Original:

Original 2:1 vergrößert: Bild enthält 8-mal so viele EW

Original 3:1 vergrößert: RI vom Bild = 27-mal RI vom Original

...

(WK n:1 vergrößert: RI vom Bild = n^3 -mal RI vom Original)