

Sicheres, vernetztes Wissen zu geometrischen Formen

SINUS – Veranstaltung
Grundschule Egelsbach
08.12. 2011, 14:30-17:30 Uhr

Renate Rasch, Universität Koblenz-Landau, Campus Landau
r-rasch@uni-landau.de



Programm

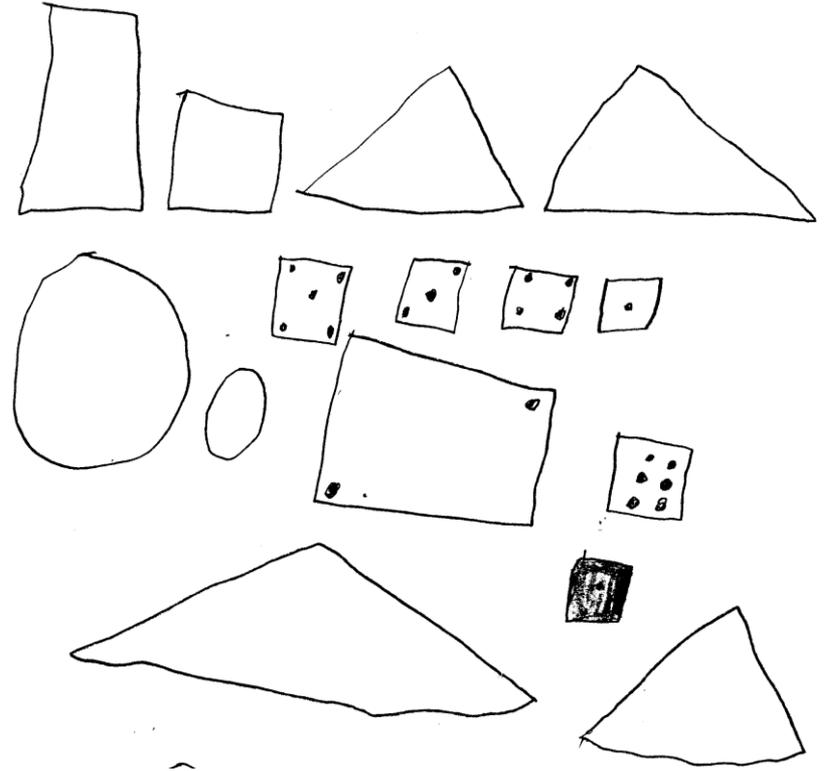
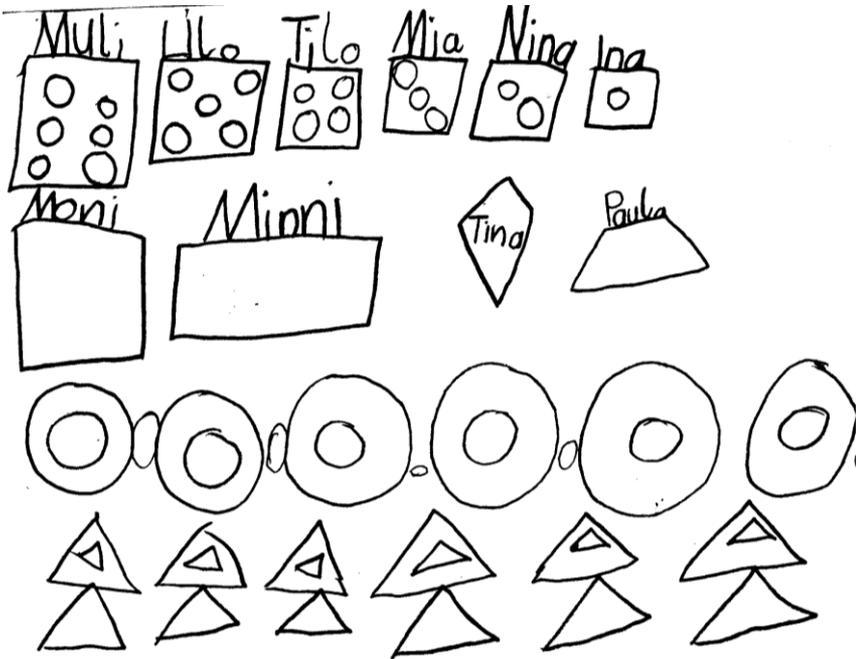
- Geometrisches Wissen von Grundschulkindern
- Entwicklung geometrischen Wissens

Geometrisches Wissen von Grundschulkindern

Figurenkenntnis – betrachtet über
die Grundschuljahre 2003/2010

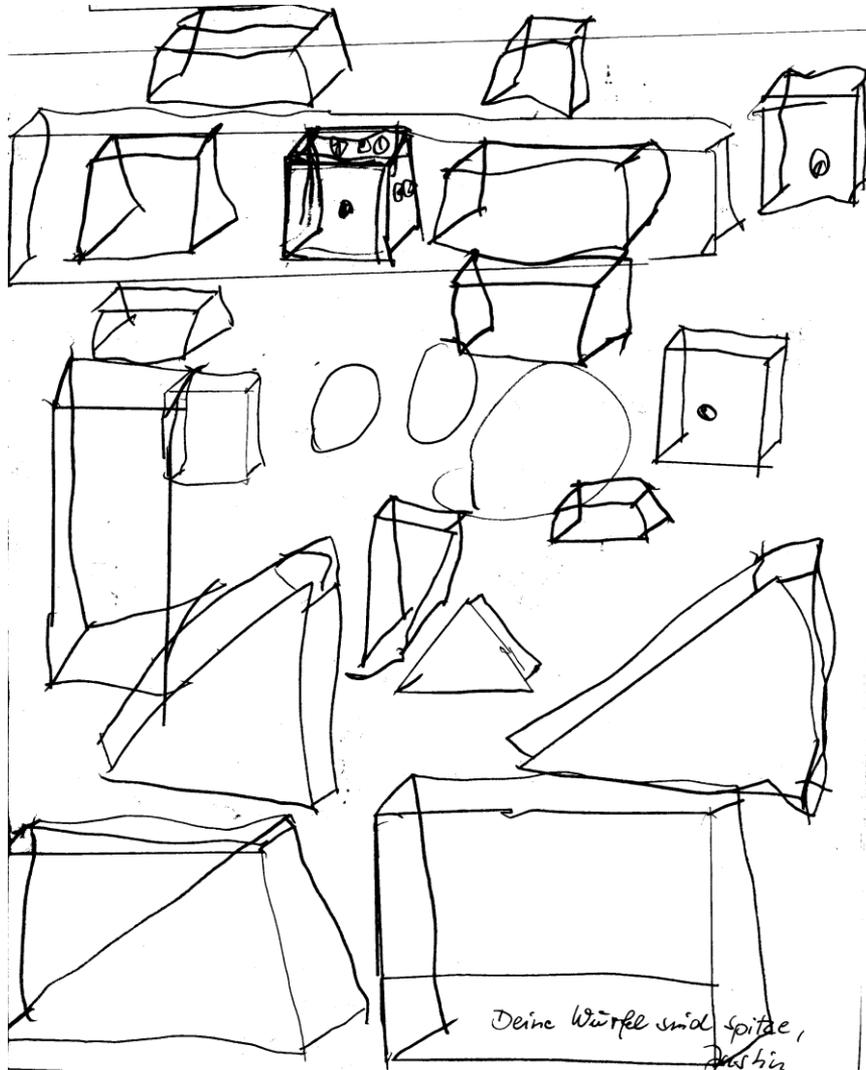
- „Das ist ein Dreieck und das ist ein Langdreieck.“
 - Florian, Kl. 1/Schulanfang

Zeichne Dreiecke, Vierecke,
Kreise und Würfel.
Kl. 1/Schulanfang



Begriffe, die Kinder in diesem
Zusammenhang nennen: Viereck,
Quadrat, Rechteck, Dreieck, Kreis,
Halbkreis, Würfel

- Justin nach dem Hören des Auftrages:
„Würfel gehen aber ganz schön schwer.“

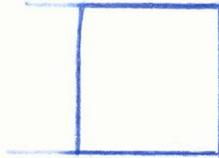


2% der Kinder
unserer
Untersuchung
(n=100)
repräsentierten
Würfel durch eine
perspektivische
Darstellung, die
anderen wählten mit
Selbstverständlichkeit
die Flächen, um
Würfel zu
darzustellen.

- Auftrag für Klasse 2, 3 und 4
Zeichne Flächen und Körper, die du kennst.

Was wird erlernt?

- Begriffe
- Eigenschaften
- Zusammenhänge
- Darstellungen



~~Quadrat~~ Rechteck Rechteck.
Quadrat

Eine

Ein Quadrat muss immer Ecken haben und Linien
sonst ist es kein Quadrat.



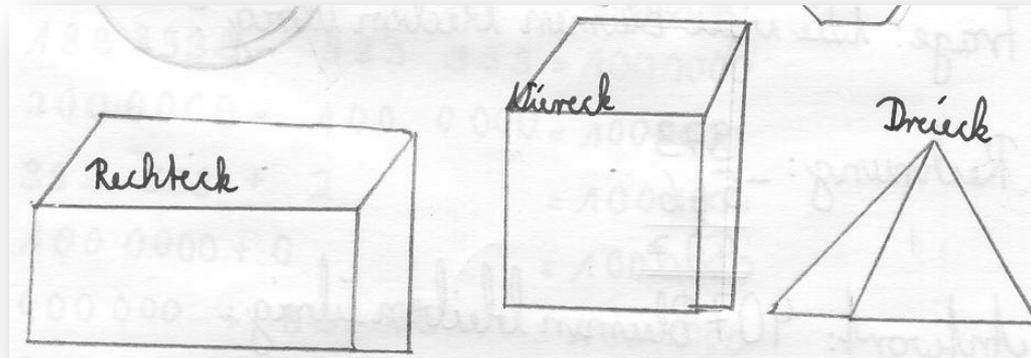
Quadrat

Ein Quadrat sollte vier gleich lange Seiten haben.



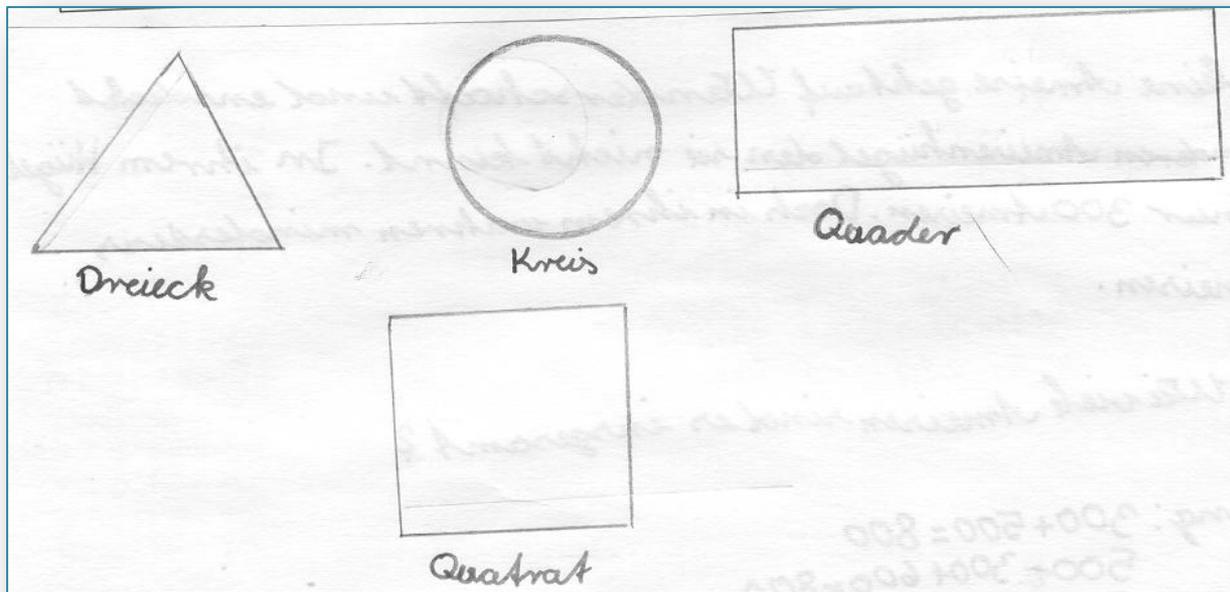
Ein Dreieck muss immer drei Ecken haben und 3

Zeichne Flächen und Körper,
die du kennst. (Kl. 3/4)



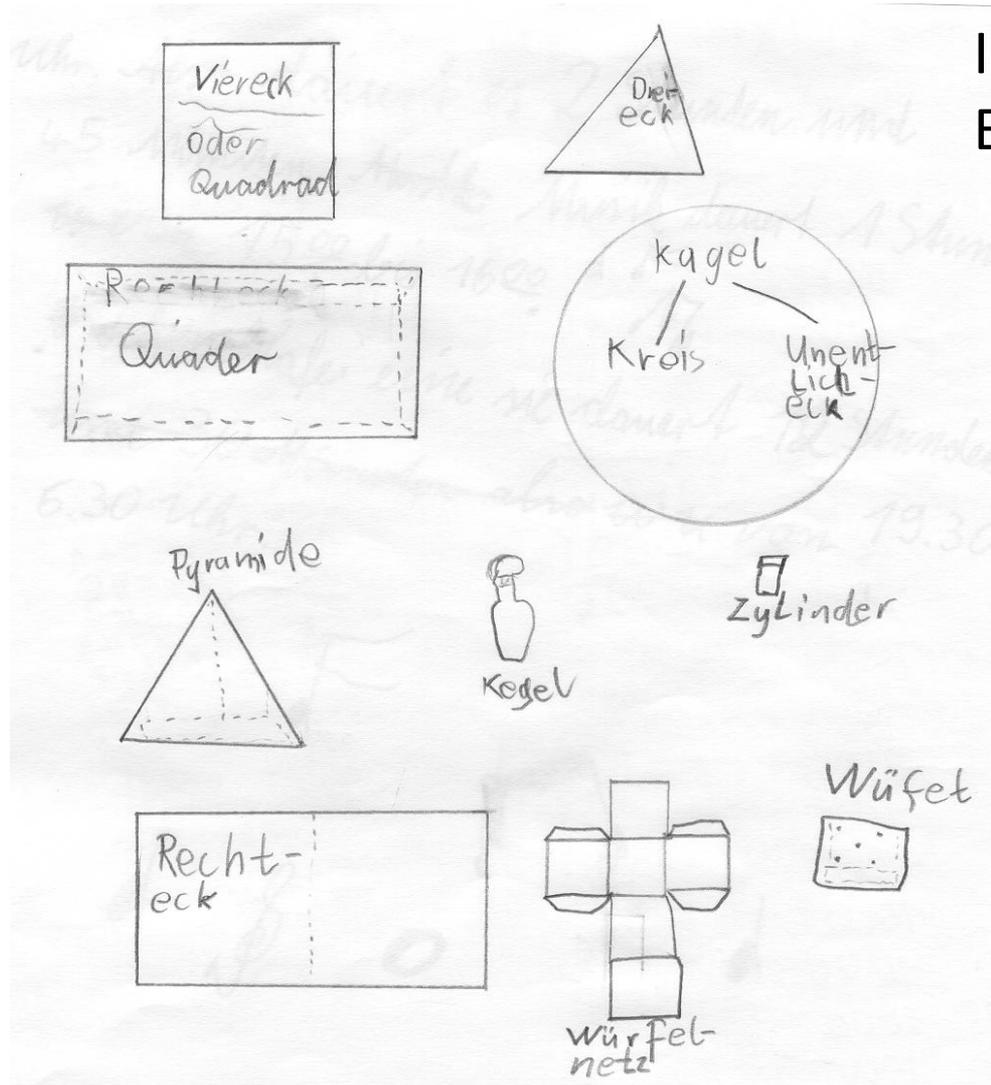
Zeichne Flächen und Körper, die du kennst. (Kl. 4)

Schülerin mit weniger guten Voraussetzungen in
Mathematik am Ende der Grundschule:

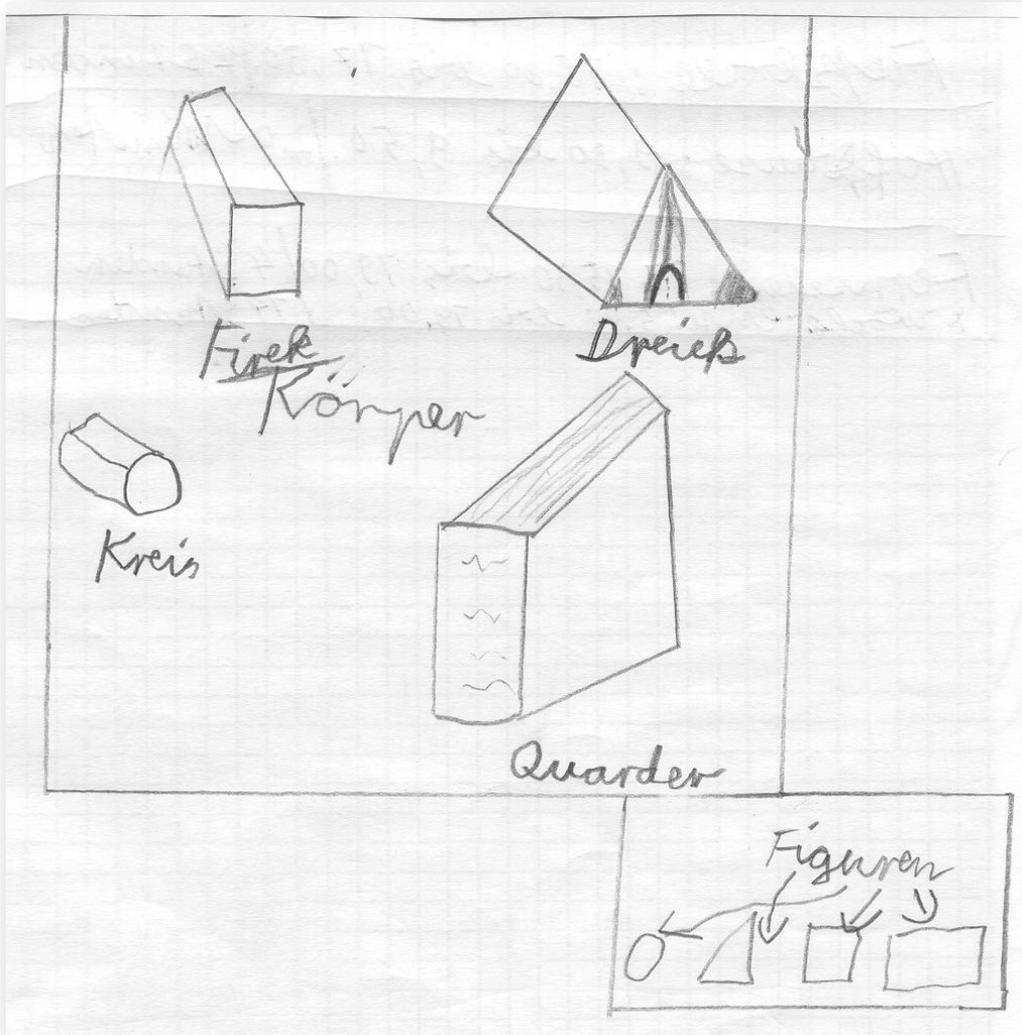


- Schüler/innen, die Besonderes leisten können
„Dann mache ich Kugel – Kreis - Unendlicheck.“

Ideen für Begriffshierarchien

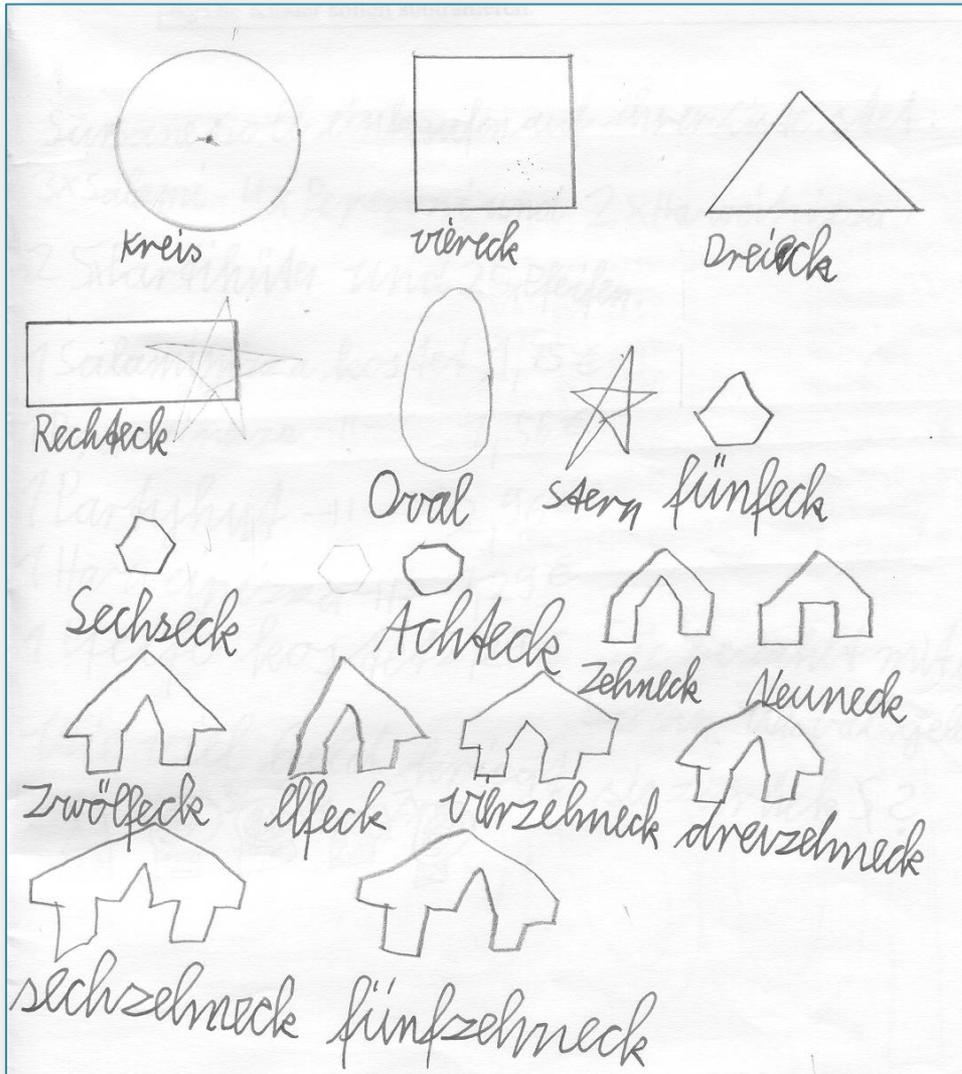


Kl. 4



Klassifizieren

Kl. 4



konvexe und konkave Figuren

Kl. 4

- „Ein Dreieck hat drei Seiten und drei Ecken.“
... das „Langdreieck“ aber war verschwunden.

Eine ToDo-Liste?

- Wir betreiben früh eine **rechtwinklige Geometrie** ohne die dafür notwendigen Eigenschaften.
- Wir vernachlässigen Figuren, die wichtige Träger für geometrisches Verstehen sind, z. B. das **Dreieck**.
- **Begriffe**, die man für eine Geometriesprache braucht, vermitteln wir nicht bzw. nur halbherzig, z. B. **Winkel**.
- Geometrisches Wissen wächst im Zusammenhang mit den Darstellungsfähigkeiten. Wir führen die Kinder zu spät an das **Zeichnen** (die **Zeichengeräte**) heran.
- Wir nutzen kaum die besondere Leistungsfähigkeit **dynamischer Geometriesoftware** in der Grundschule. (Quelle: Markus Reiter. Grundschulunterricht, Heft 1/2012. Oldenbourg; Beiträge zum Mathematikunterricht 2011. Springer)
- Wir fördern besonders **leistungsfähige Kinder** nicht ausreichend.
- ...

Entwicklung geometrischen Wissens

- Jean Piaget
- Pierre und Dina van Hiele

Anfänge
bis 3 Jahre



Kopie des Kreuzes



Kopie des Kreises

Der Kreis ab 3 Jahre



Kopie des Kreises
Modell 4



Kopie des Dreiecks
Modell 6



Modell 1



Modell 2



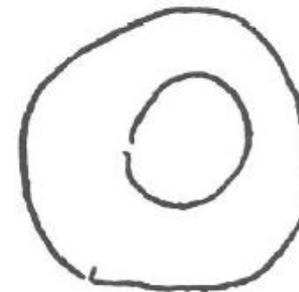
Modell 3



Kopie des Quadrats
Modell 5

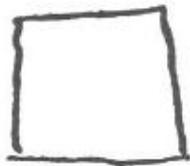


Kopie des Kreuzes
Modell 20



Modell 12
Dreieck im Kreis

ab 4 Jahre



Kopie des Quadrats
Modell 5



Kopie des Rechtecks
Modell 8



Kopie des Dreiecks
Modell 6



Kopie des Kreises
Modell 4

Wie Kinder lernen, Geometrie zu verstehen – Pierre und Dina van Hiele (1957): Fünf Denkebenen der Entwicklung geometrischen Denkens

- Level 0: Visualization
- Level 1: Analysis
- Level 2: Abstraction
- Level 3: Deduction
- Level 4: Rigor

- Pierre van Hiele beschrieb, dass seine Kinder Stufen erreichten, die sich durch markante Punkte beschreiben ließen und auf der Grundlage solcher markanten Punkte konnte er Niveaustufen identifizieren.

- „Ein Kind muss genügend Erfahrungen zu geometrischen Ideen erwerben können (classroom or otherwise), um ein höheres Entwicklungsstadium zu erreichen. ...“

- ein Ziel des Geometrieunterrichts:
Inhalte so aufbereiten, dass Grundschul Kinder
Zusammenhänge sehen, artikulieren und
nutzen lernen,
sich zwischen Level 1 und 2 bewegen lernen



3 Geometrie lehren und lernen

zwischen Instruktion und
Eigenaktivität

- Überlegungen zu einem Geometriekurs

„Kernideen“ zugrunde legen und Lernumgebungen
entwickeln

Module für den Geometrieunterricht

- **Geometrie 1: Faltwinkel** (Gerade, Strecke, Strahl, sich schneidende Geraden, Winkel, rechter Winkel, Rechteck, rechteckige Körper, senkrechte Linien, parallele Linien, Parallelogramm)
- **Geometrie 2: Achsenkreuz** (sich senkrecht schneiden, senkrecht zueinander, rechte Winkel, Quadrat, Drachenviereck, Raute, Kreis)
- **Geometrie 3: Dreiecke** (beliebige Dreiecke mit spitzen und stumpfen Ecken; Dreiecke mit zwei gleichlangen Seiten; Dreiecken mit drei gleichlangen Seiten)
- **Geometrie 4: Streifengeometrie** (parallele Kanten; Rechteck; Quadrat; Parallelogramm; Trapez, symmetrisches Trapez)
- **Geometrie 5: Kreise** (Halbkreis, Viertelkreis – Faltwinkel, Dreiviertelkreis, Vierviertelkreis; Quadrat, halbes Quadrat – rechtwinkliges Dreieck; Achteck; Kegel)
- **Geometrie 6: Dreiecke im Quadrat** (gleichschenkelig, rechtwinklig, zusammengesetzte Figuren, Geometriedreieck, halbe rechte Winkel, parallele Linien, rechtwinklige Dreiecke im Kreis)
- **Geometrie 7: Gleichseitige Dreiecke** (Linien im Dreieck; Symmetrien, Beziehungen zu Trapez, Raute, Sechseck, Würfel, Parkettieren, Tetraeder, platonische Körper)

- **Module für den Geometrieunterricht**

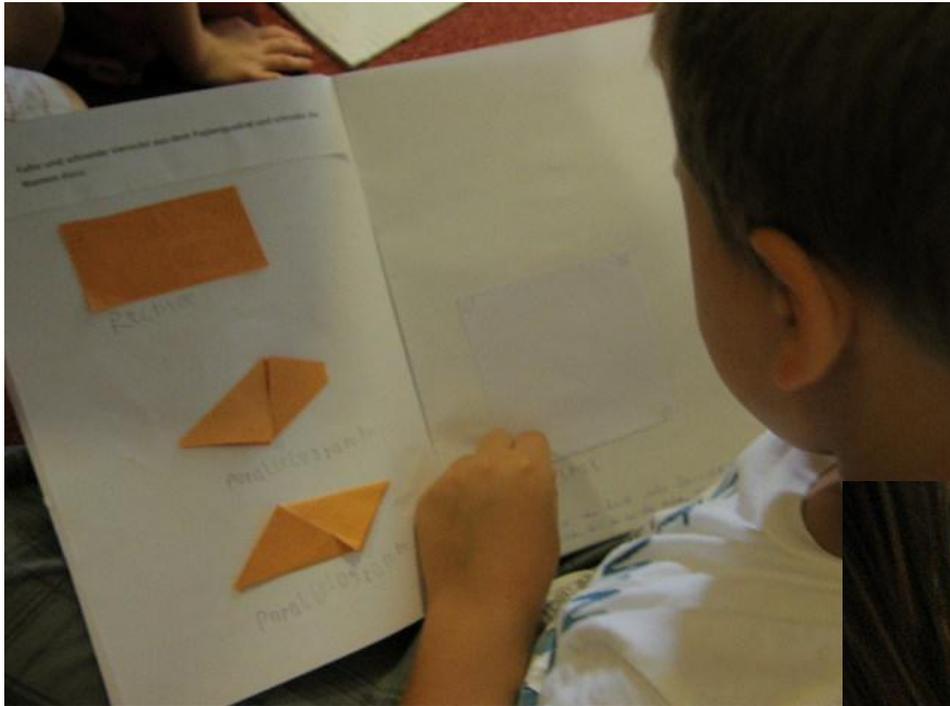
Wählen Sie aus den Modulen jeweils das Wissen aus, das Sie für den Geometriekurs mit Ihren Klassen benötigen. Ergänzen Sie selbst das Angebot mit Ihren Ideen. Lassen Sie Sequenzen weg, die für Sie zu weit führen bzw. weniger interessant erscheinen.



Über Geometrie sprechen ...

- Fachbegriffe
- Gespräche
- Dokumente

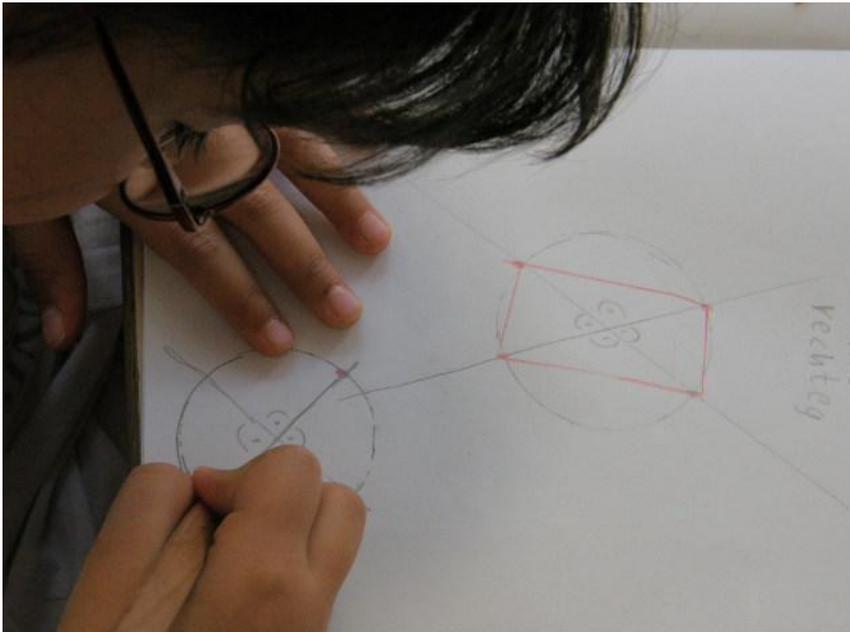




Wege zu geometrischen
Formen über das Falten
und ...



Zeichnen



Unterrichtsstrukturen

1 Erinnern/Reflektieren

2 Wissen aufnehmen

3 Anwenden/Erproben

4 Austauschen/Besprechen

Wissen aufnehmen

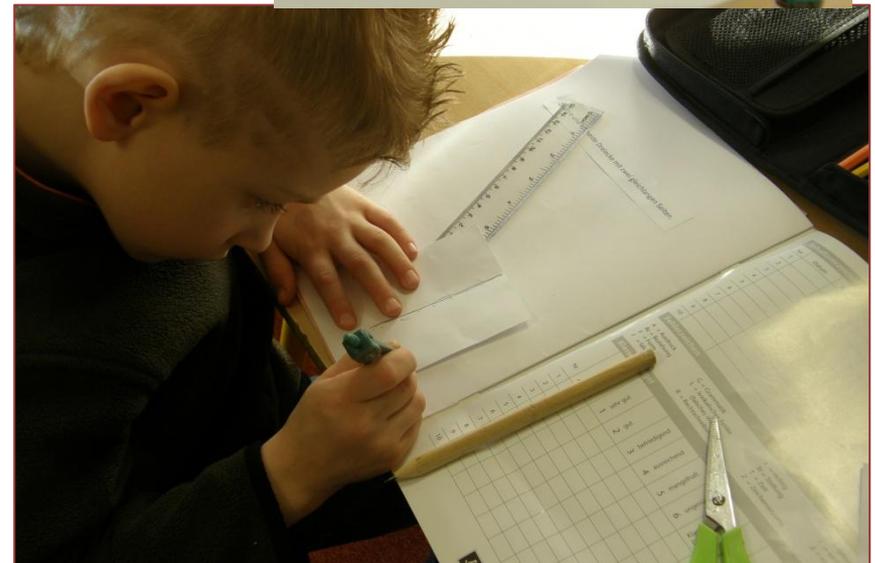


Was schafft man „nur mit den Augen“?

- Und wie weiter?
z.B. offene Aufgaben als Rahmen für
geometrische Eigenaktivität

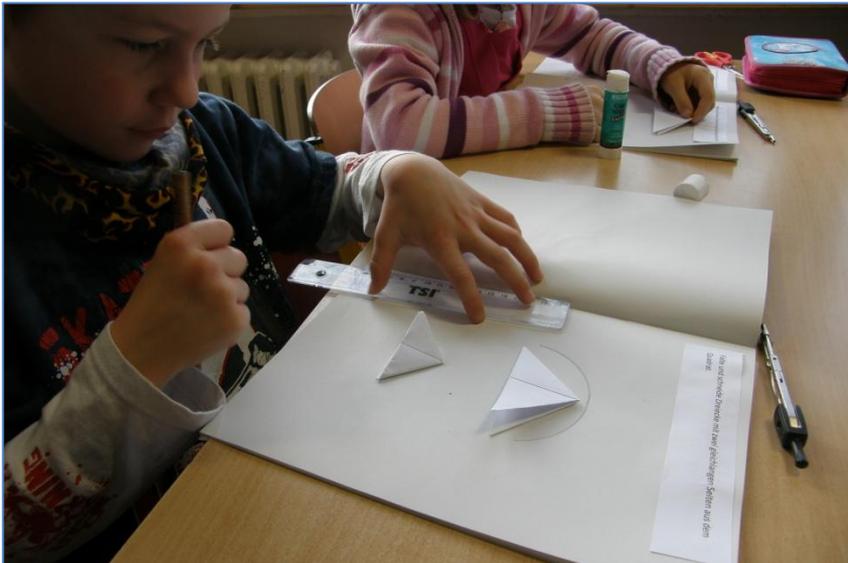
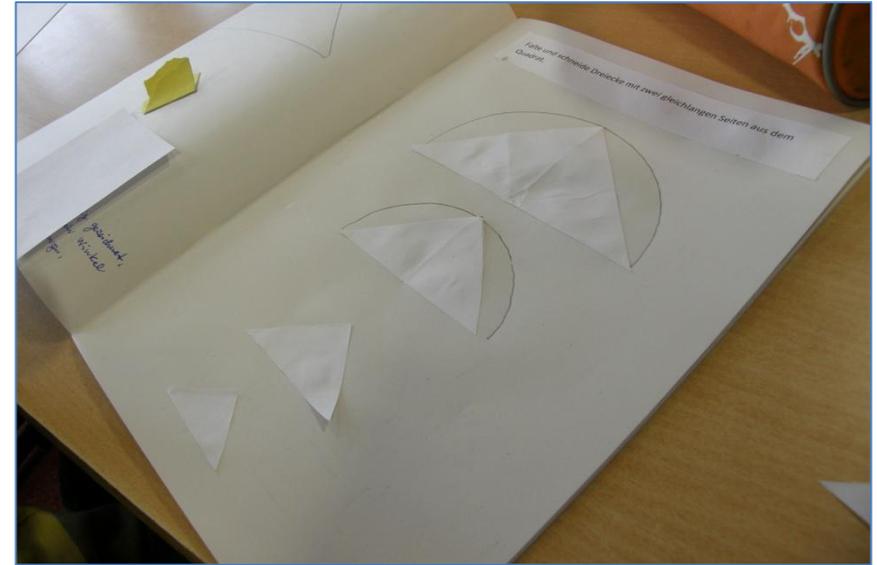
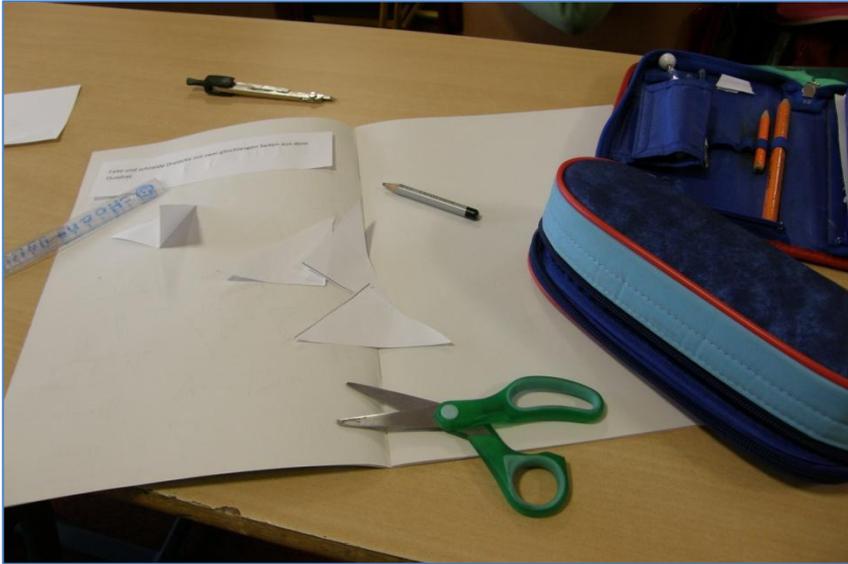
2. Geometriestunde, Kl. 1

Zeichne und schneide Dreiecke mit zwei gleichlangen Seiten.



3. Geometriestunde, Kl. 1

Falte und schneide Dreiecke aus dem Quadrat.

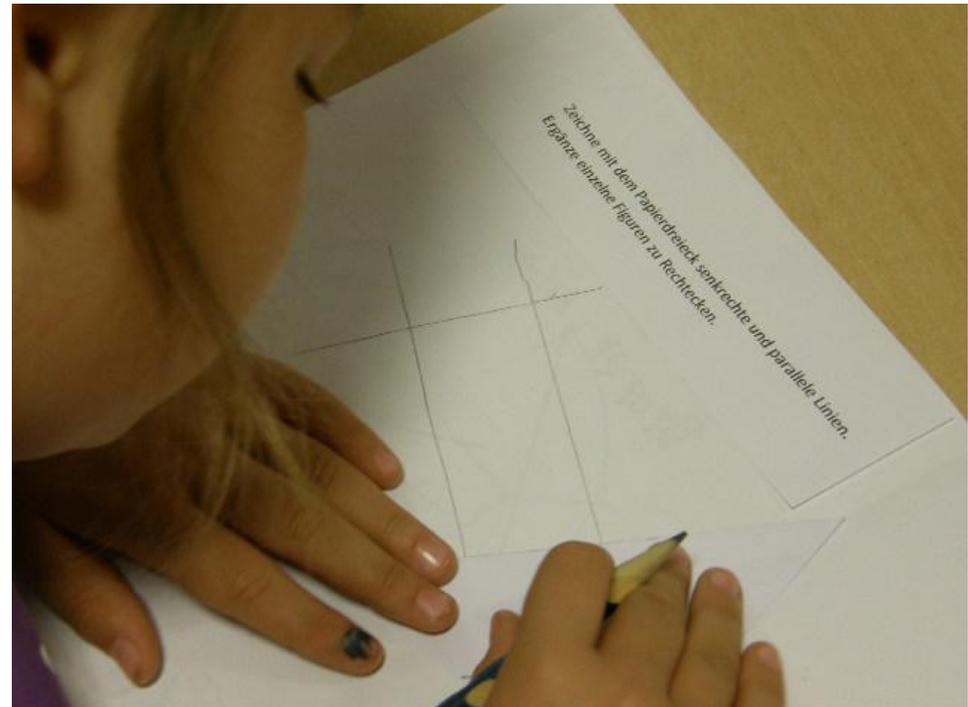


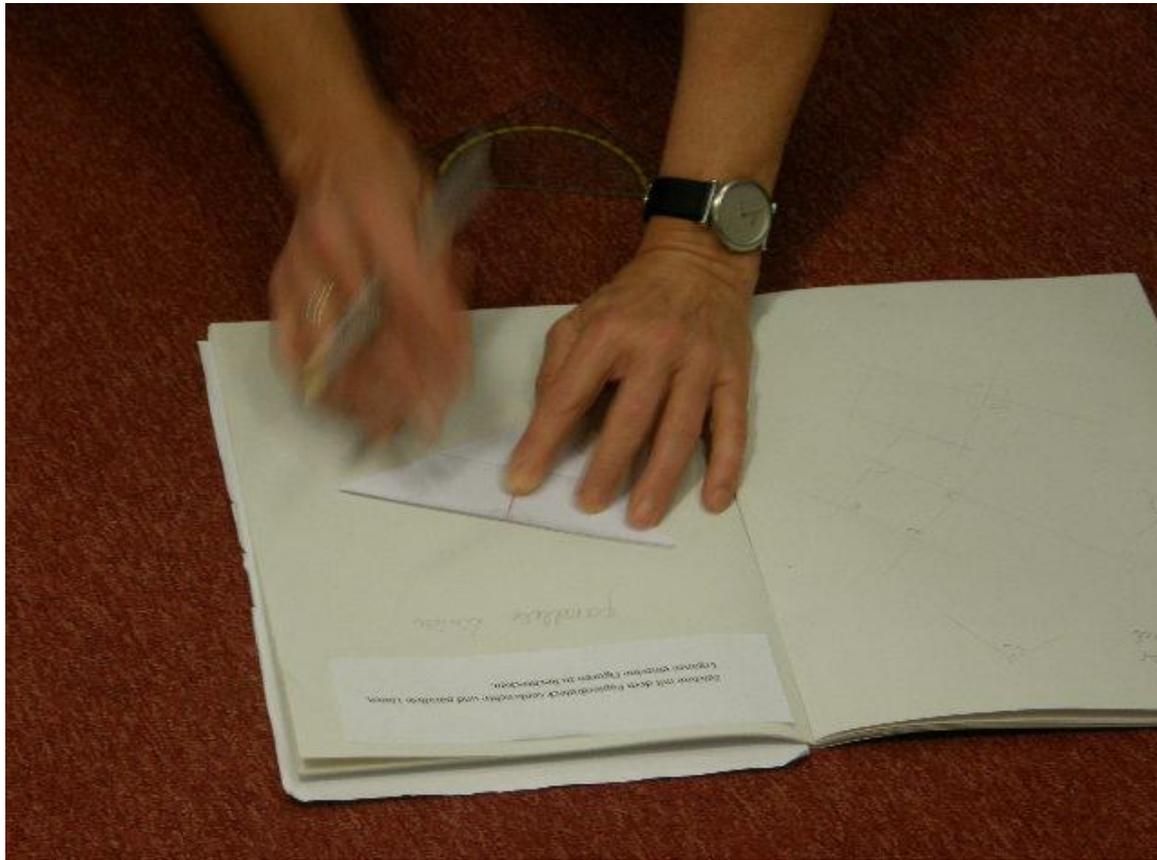
5. Geometriestunde, Kl. 1

Lege mit 4 Dreiecken aus dem Quadrat verschiedene Vierecke und klebe sie auf.



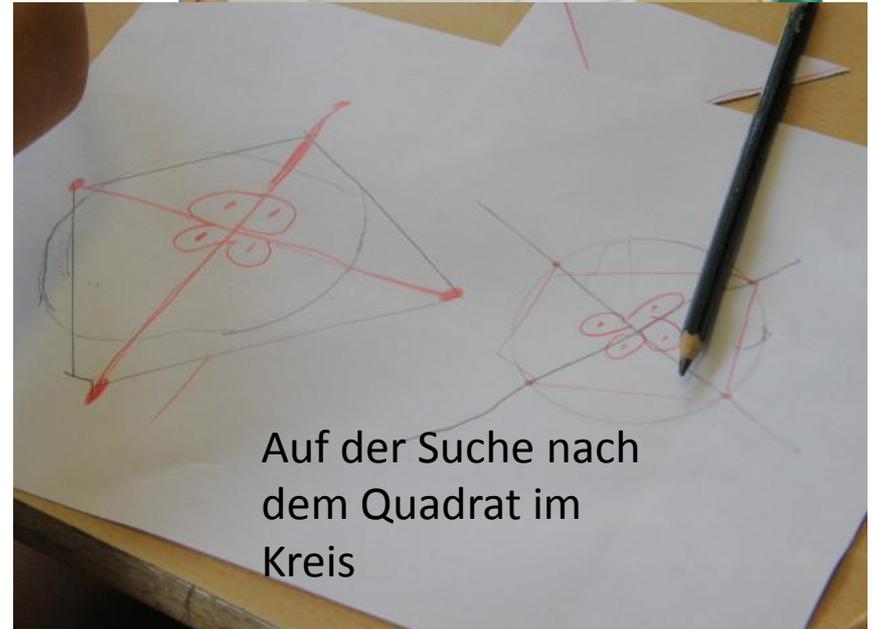
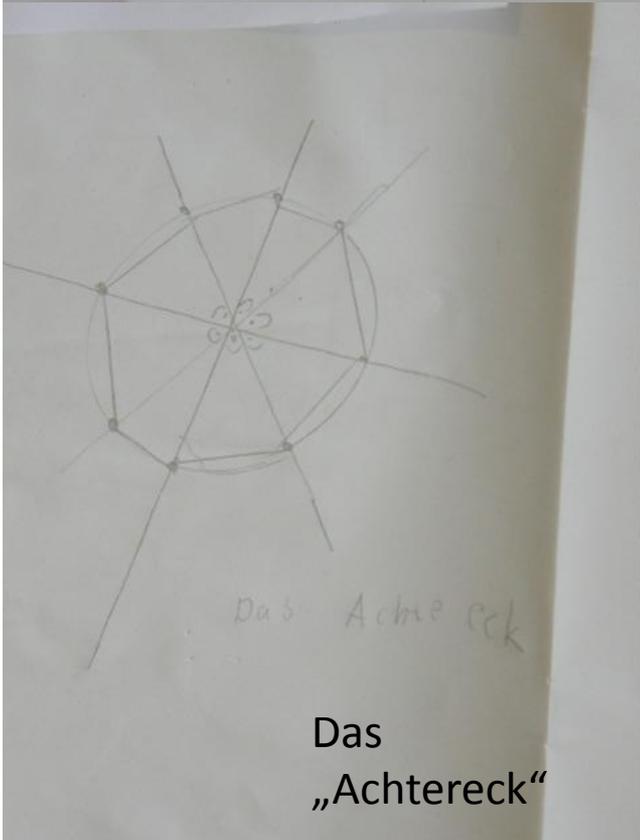
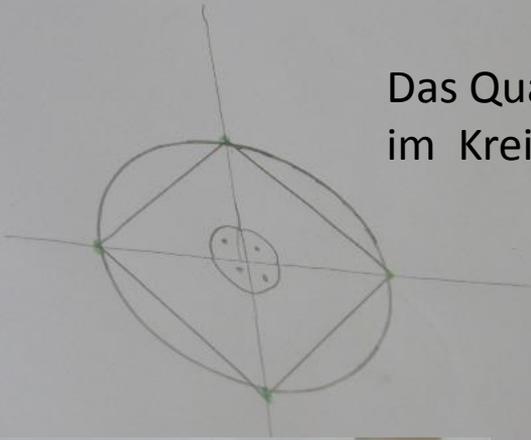
- Stunde 9: (16.06.2011):
Zeichne mit dem Dreieck aus dem Papierquadrat. Schreibe die Namen der Figuren dazu.
- Stunde 10 (24.06.2011):
Zeichne mit dem Papierdreieck senkrechte und parallele Linien. Ergänze einzelne Figuren zu Rechtecken.





Demonstrieren: Parallele Linien mit dem Geodreieck aus Papier

Das Quadrat
im Kreis



- Level 0: Visualization
- Level 1: Analysis
- Level 2: Abstraction
- Level 3: Deduction
- Level 4: Rigor

Praxis

- **Geometrie 1: Faltwinkel** (Gerade, Strecke, Strahl, sich schneidende Geraden, Winkel, rechter Winkel, Rechteck, rechteckige Körper, senkrechte Linien, parallele Linien, Parallelogramm)
- **Geometrie 2: Achsenkreuz** (sich senkrecht schneiden, senkrecht zueinander, rechte Winkel, Quadrat, Drachenviereck, Raute, Kreis)
- **Geometrie 3: Dreiecke** (beliebige Dreiecke mit spitzen und stumpfen Ecken; Dreiecke mit zwei gleichlangen Seiten; Dreiecken mit drei gleichlangen Seiten)
- **Geometrie 4: Streifengeometrie** (parallele Kanten; Rechteck; Quadrat; Parallelogramm; Trapez, symmetrisches Trapez)
- **Geometrie 5: Kreise** (Halbkreis, Viertelkreis – Faltwinkel, Dreiviertelkreis, Vierviertelkreis; Quadrat, halbes Quadrat – rechtwinkliges Dreieck; Achteck; Kegel)
- **Geometrie 6: Dreiecke im Quadrat** (gleichschenkelig, rechtwinklig, zusammengesetzte Figuren, Geometriedreieck, halbe rechte Winkel, parallele Linien, rechtwinklige Dreiecke im Kreis)
- **Geometrie 7: Gleichseitige Dreiecke** (Linien im Dreieck; Symmetrien, Beziehungen zu Trapez, Raute, Sechseck, Würfel, Parkettieren, Tetraeder, platonische Körper)

- Danke für die Aufmerksamkeit.

