

Didaktik der Mathematik in der Primarstufe III

# Didaktik der Geometrie

## 03 - Geometrische Begriffe und Wissenserwerb

Sommersemester 2023

Prof. Dr. Melanie Platz

# Themenübersicht

Datum	Nr.	Thema	Grundidee
11.04.23	01	Organisatorisches & Einführung	
18.04.23	02	Entwicklung räumlicher Fähigkeiten	
25.04.23	03	Geometrische Begriffe und Wissenserwerb	
05.05.23	04	Zeichnen und Konstruieren	Formen und ihre Konstruktion
09.05.23	05	Ebene Figuren I	
16.05.23	06	Ebene Figuren II & Räumliche Objekte	
23.05.23	07	Symmetrie I (Kongruenzabbildungen)	Operieren mit Formen
30.05.23	08 (entfällt)	--	
06.06.23	09	Symmetrie II (Muster, Bandornamente, Parkette)	
13.06.23	10	Falten	
20.06.23	11	Längen, Flächen und Volumina I	Maße und Formeln
27.06.23	12	Längen, Flächen und Volumina II	Geom. Gesetzm. & Muster
04.07.23	13	Pläne & Maßstäbe, Wiederholung & Fragen I	Koordinaten
11.07.23	14 (online)	Wiederholung & Fragen II	
18.07.23	15	<b>Klausur</b>	

**Zentrales Ziel aller geometrischen Tätigkeiten ist die Entwicklung mentaler Vorstellungen zu den in den Bildungsstandards geforderten geometrischen Inhaltsbereichen. Damit einher geht auch das Lernen geometrischer Begriffe.**

(Merschmeyer-Brüwer 2011, S. 6)

# Geometrische Begriffe und Wissenserwerb

- Begriffe als Bausteine des Wissens
- Begriffe im Geometrieunterricht
- Begriffslernen und Begriffslehren

*Mit Inhalten von Dr. Anna-Marietha Vogler, Dr. Eva Hoffart u.a.*

## Ich kann...

- „Begriff“ definieren.
- die Speicherung von handlungsbezogenem, bildhaft bzw. sprachlich-begrifflich repräsentiertem Wissen beschreiben und Konsequenzen für den Unterricht ableiten.
- erläutern, wann ein Begriff vom Kind verstanden ist.
- Arten geometrischer Begriffe (nach Franke) nennen und zuordnen.
- die Stufen des Van-Hiele-Modells nennen und beschreiben.
- Schülerlösungen in das Van-Hiele-Modell einordnen.
- Potenziale und Grenzen des Van-Hiele-Modells nennen.
- Die Stufen des Modells zur Begriffsgewinnung im Unterricht nennen und auf Unterrichtsinhalte anwenden.
- Zentrale Grundgedanken zur Begriffsbildung in der Grundschule beschreiben und auf Unterrichtsinhalte anwenden.

# Begriffe als Bausteine des Wissens

- Begriff
- Speicherung von Wissen

## Einführung

- Begriffe sind die **Bausteine** menschlichen Denkens
- Wir **strukturieren** mit Begriffen unser Denken
- Informationen werden in Begriffen verdichtet und **vernetzt**
- Sie werden intersubjektiv austauschbar, **kommunizierbar**  
→ sie sind nicht immer mit den ‚gleichen‘ Bedeutungen belegt
- **Wissen** spiegelt sich im Begrifflichen Denken wider
- Voraussetzung/Grundlage für jedes **Lernen**

## Einführung

- Begriffe bilden sich aus **Erfahrungen**
- Begriffe werden über **Sprache** sozial vermittelt
- Zusammenfassung von Objekten oder Erscheinungen

hinsichtlich bestimmter **Eigenschaften**

- Ausgehend von typischen **Eigenschaften und Ähnlichkeit**,  
dann aufgrund **funktionaler Zusammenhänge**

## Begriff

Wir sprechen dann von einem Begriff, wenn damit nicht nur ein einzelner Gegenstand – oder auch ein singuläres Ereignis usw. – bezeichnet wird, sondern eine Kategorie, **eine Klasse** assoziiert wird, **in die der konkrete Gegenstand einzuordnen ist.**



Äquivalenzrelation

„... hat genauso viele Ecken wie.“

Franke & Reinhold, 2016. S. 116f

## Speicherung von Wissen

### Handlungs- oder/und Bildebene

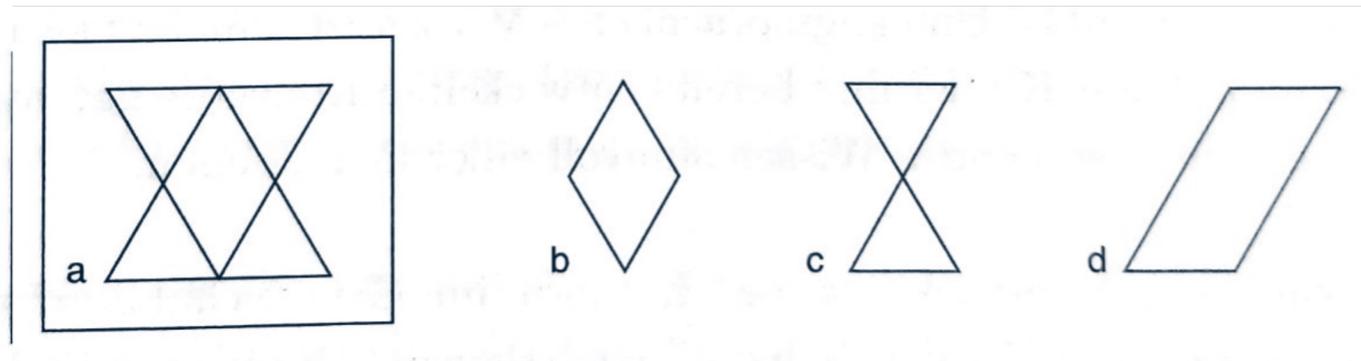
- Identifizierung durch visuelle Wahrnehmung
- Speicherung eines Vorstellungsbildes, dieses kann verzerrt sein
- Vorstellungsbild ist EIN Prototyp

→ **Ein Begriff ist erst gebildet, wenn man ihn von Objekten abstrahieren und generalisieren kann.**

Franke & Reinhold, 2016. S. 122f

## Speicherung von Wissen

### Verbale Speicherung und charakterisierende Merkmale



- Identifizierung durch Merkmale und Objekte
- Reduktion und Strukturierung mehrerer Objekte möglich
- Einführung von Fachbegriffen

→ **Systematisierung, Präzisierung und Korrektur von  
Alltagswissen (also Begriffen) im Unterricht**

Franke & Reinhold, 2016. S. 123

## Ein Beispiel

- Was ist ein Baum?
- Was ist ein Kreis?

Beschreiben Sie die beiden Objekte!

- Begriffe im Alltag sind häufig **nicht klar abzugrenzen**
- Begriffe in der Mathematik werden durch **Definitionen** festgelegt
- Begriffe in der Geometrie sind oft **janusköpfig**

→ **Zum Verstehen eines Begriffs gehört jedoch weit mehr als die Kenntnis einer Definition, Stichwort Begriffsverständnis**

# Begriffe im Geometrieunterricht

- Begriffsverständnis
- Arten geometrischer Begriffe (nach Franke)
- Ein Beispiel: „Hab ich doch gemeint...“

## Begriffsverständnis

- Vorstellungen über den **Begriffsinhalt**
  - Merkmale und Eigenschaften
  - Beziehungen
- Vorstellungen über den **Begriffsumfang**
  - Überblick über die Gesamtheit aller unter dem Begriff zusammengefasster Objekte
- Vorstellungen über das **Begriffsnetz**
  - Beziehungen des Begriffs zu anderen Begriffen

## Begriffsverständnis

Begriffsinhalt, Begriffsumfang, Begriffsnetz

„Das Ziel der Begriffsbildung ist der Aufbau angemessener Vorstellungen über den Begriff, der Erwerb von Kenntnissen über Eigenschaften und deren Beziehungen sowie die Aneignung von Fähigkeiten im Zusammenhang mit dem Begriff. ...Konstruktion oder Entwicklung mentaler Modelle.

...interne Repräsentationen mathematischer Begriffe, sie sind nach außen nicht sichtbar, ihre Struktur lässt sich nur aufgrund von Äußerungen und Handlungen des Einzelnen erschließen oder konstruieren.“ (Weigand 2009, S.100)

## Begriffsverständnis

Begriffsinhalt, Begriffsumfang, Begriffsnetz

„Das Ziel der Begriffsbildung ist der **Aufbau angemessener Vorstellungen** über den Begriff, der **Erwerb von Kenntnissen über Eigenschaften und deren Beziehungen** sowie die **Aneignung von Fähigkeiten** im Zusammenhang mit dem Begriff. ...Konstruktion oder Entwicklung **mentaler Modelle**.  
...interne Repräsentationen mathematischer Begriffe, sie sind nach außen nicht sichtbar, ihre Struktur lässt sich nur aufgrund von Äußerungen und Handlungen des Einzelnen erschließen oder konstruieren.“ (Weigand 2009, S.100)

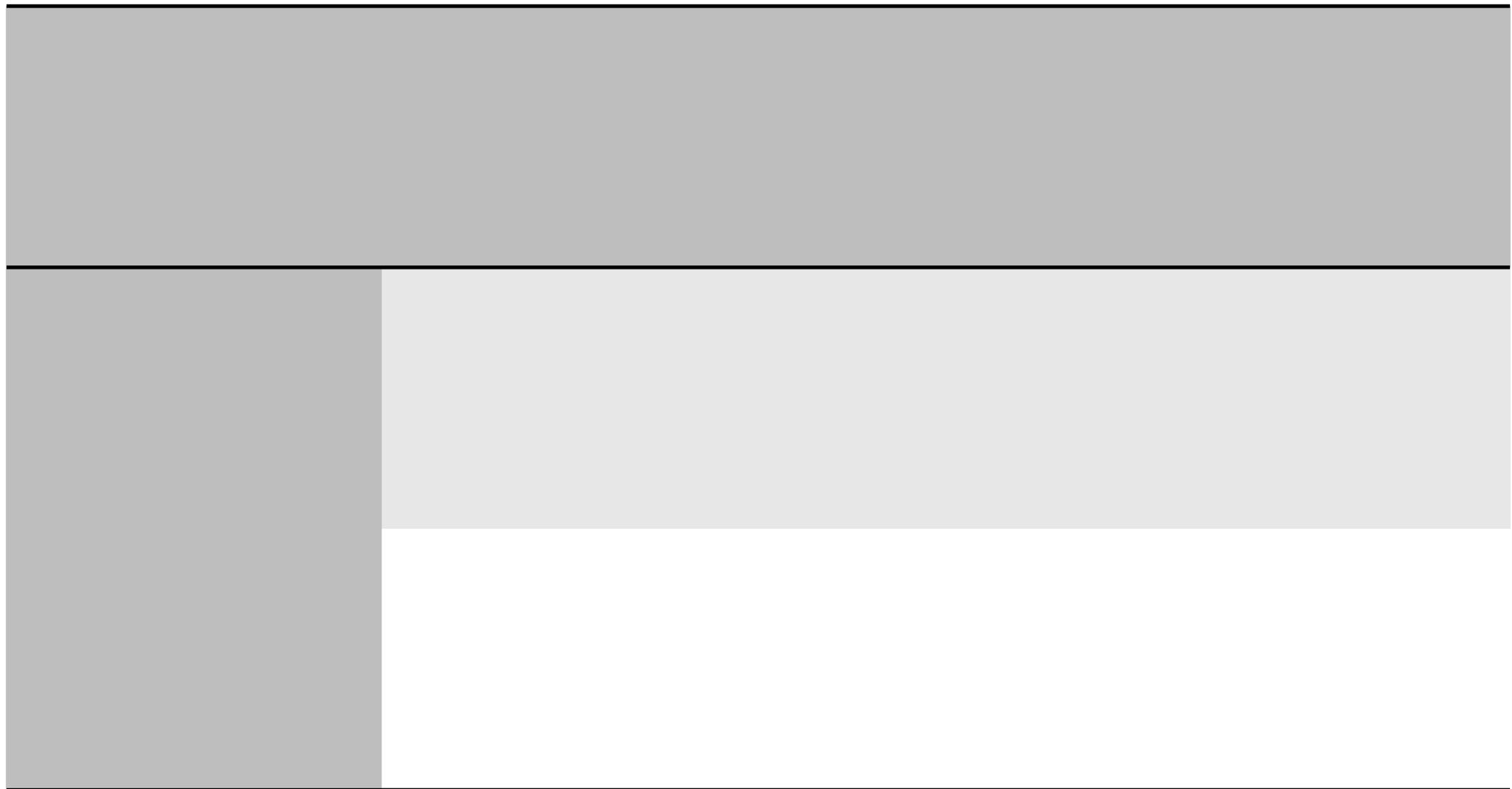
## Begriffsverständnis

Ein Begriff ist verstanden, wenn der Schüler

- eine Beschreibung (Definition) angeben kann
- Beispiele als Repräsentanten angeben kann
- aus gegebenen Objekten Repräsentanten identifizieren kann
- alle Eigenschaften des Begriffs kennt
- den Begriff und dessen Eigenschaften flexibel nutzen kann (Problemlösen)
- Ober- und Unterbegriffe kennt und sicher der Beziehungen zwischen ihnen bewusst ist (Begriffsnetz)



## Arten geometrischer Begriffe (nach Franke)



Franke & Reinhold, 2016. S. 125f

## Arten geometrischer Begriffe (nach Franke)

räumliche Begriffe	
ebene Begriffe	

Franke & Reinhold, 2016. S. 125f

## Arten geometrischer Begriffe (nach Franke)

	Objekt- begriffe	Eigen- schafts- begriffe	Relations- begriffe
räumliche Begriffe			
ebene Begriffe			

Franke & Reinhold, 2016. S. 125f

## Arten geometrischer Begriffe (nach Franke)

	Objekt- begriffe	Eigen- schafts- begriffe	Relations- begriffe
räumliche Begriffe	Würfel Quader		
ebene Begriffe	Dreieck Viereck		

Objektbegriffe umfassen die ebenen und räumlichen Objekte, die durch konkrete Gegenstände oder Modelle repräsentiert werden können. Jeder Objektbegriff steht für eine Klasse von Elementen, die gemeinsame Eigenschaften besitzen.

Franke & Reinhold, 2016. S. 125f

## Arten geometrischer Begriffe (nach Franke)

	Objekt- begriffe	Eigen- schafts- begriffe	Relations- begriffe
räumliche Begriffe	Würfel Quader	Ecke Kante	
ebene Begriffe	Dreieck Viereck	rund eckig	

Eigenschaftsbegriffe werden zum Definieren von weiteren Begriffen – meist Unterbegriffen – benutzt, indem ein Oberbegriff durch Festlegen von Eigenschaften wieder in Klassen unterteilt wird. Damit können als Eigenschaftsbegriffe auch Bezeichnungen für Objekte auftreten.

Franke & Reinhold, 2016. S. 125f

# Begriffe im Geometrieunterricht

Relationsbegriffe beschreiben Beziehungen zwischen geometrischen Objekten. Bei den in der Geometrie verwendeten Relationsbegriffen handelt es sich um Beziehungen von Figuren innerhalb der gleichen Klasse.

## Arten geometrischer Begriffe (nach Franke)

	Objektbegriffe	Eigenchaftsbegriffe	Relationsbegriffe
räumliche Begriffe	Würfel Quader	Ecke Kante	steht neben liegt hinter
ebene Begriffe	Dreieck Viereck	rund eckig	ist deckungsgleich mit ist symmetrisch zu

Franke & Reinhold, 2016. S. 125f

# Begriffe im Geometrieunterricht

Sortieren Sie die folgenden Begriffe in die Tabelle ein:  
krumm, Kreis, schneiden sich, ist parallel zu, (Seiten)Fläche, Zylinder, viereckig,  
Rechteck, ist genau so lang wie, Kugel, Kegel, Quadrat

## Arten geometrischer Begriffe (nach Franke)

	Objekt- begriffe	Eigen- schafts- begriffe	Relations- begriffe
räumliche Begriffe	Würfel Quader	Ecke Kante	steht neben liegt hinter
ebene Begriffe	Dreieck Viereck	rund eckig	ist deckungsgleich mit ist symmetrisch zu

Franke & Reinhold, 2016. S. 125f

## Arten geometrischer Begriffe (nach Franke)

	Objekt- begriffe	Eigen- schafts- begriffe	Relations- begriffe
räumliche Begriffe	Würfel Quader Zylinder Kugel Kegel	Ecke Kante (Seiten)Fläche viereckig	steht neben liegt hinter schneiden sich
ebene Begriffe	Dreieck Viereck Kreis Rechteck Quadrat	rund eckig krumm	ist deckungsgleich mit ist symmetrisch zu ist parallel zu ist genau so lang wie

Franke & Reinhold, 2016. S. 125f

Ein Beispiel: „Hab ich doch gemeint...“

Senftleben (2008): Drei Studien zum Verständnis und zum Gebrauch geometrischer Begriffe

- **Studie 1:** *Mit welchen Begriffen beschreiben Kinder bestimmte Perspektiven auf einen Gegenstand?*

- 120 Kinder, Anfang Klasse 2
- Gegenstände Stoffhund und Tasse
- Kinder beschreiben Blickrichtung



Orientierungsbegriffe  
verwenden

Senftleben, 2008, S. 18f

Ein Beispiel: „Hab ich doch gemeint...“



von vorn (60%)  
vom Gesicht her  
gerade  
vorwärts  
richtig  
dass man ihn nehmen kann



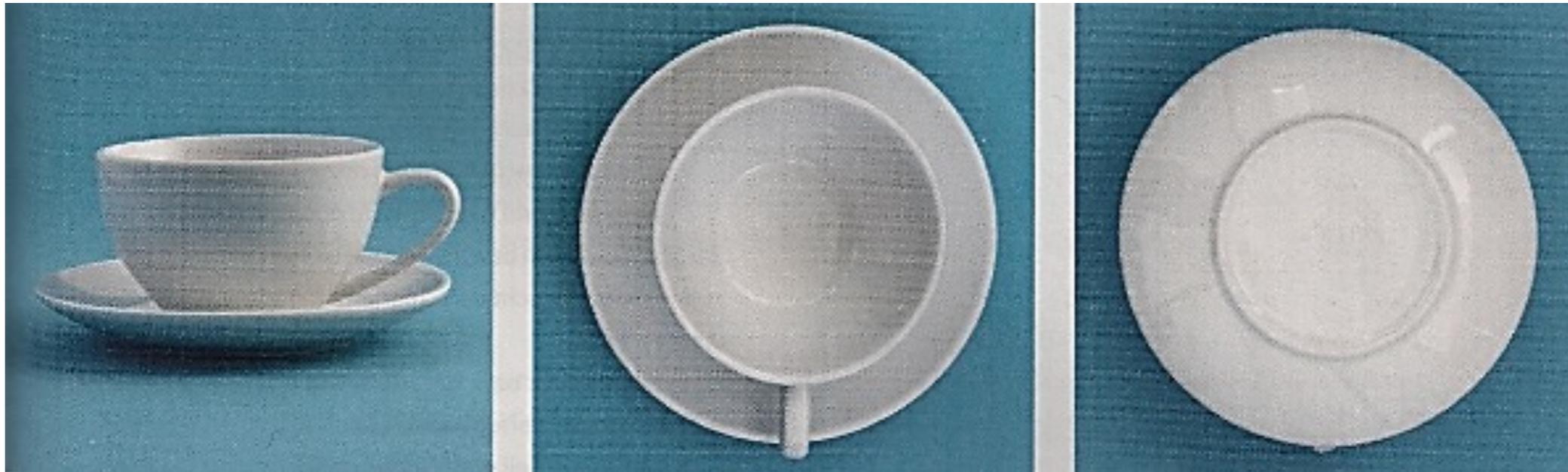
...  
Schwanz ist links



von oben (45%)  
von unten  
zum Bauch  
hingelegt  
Mitte  
richtig

Senftleben, 2008, S. 18f

Ein Beispiel: „Hab ich doch gemeint...“



- Ergebnisse ähnlich
- Zahl der begrifflich eindeutigen Antworten geringer
- Erkennen der Blickrichtung wird erschwert durch: reduzierte geometrische Form, geringere Anzahl von Details

Senftleben, 2008, S. 19

Ein Beispiel: „Hab ich doch gemeint...“

Senftleben (2008): Drei Studien zum Verständnis und zum Gebrauch geometrischer Begriffe

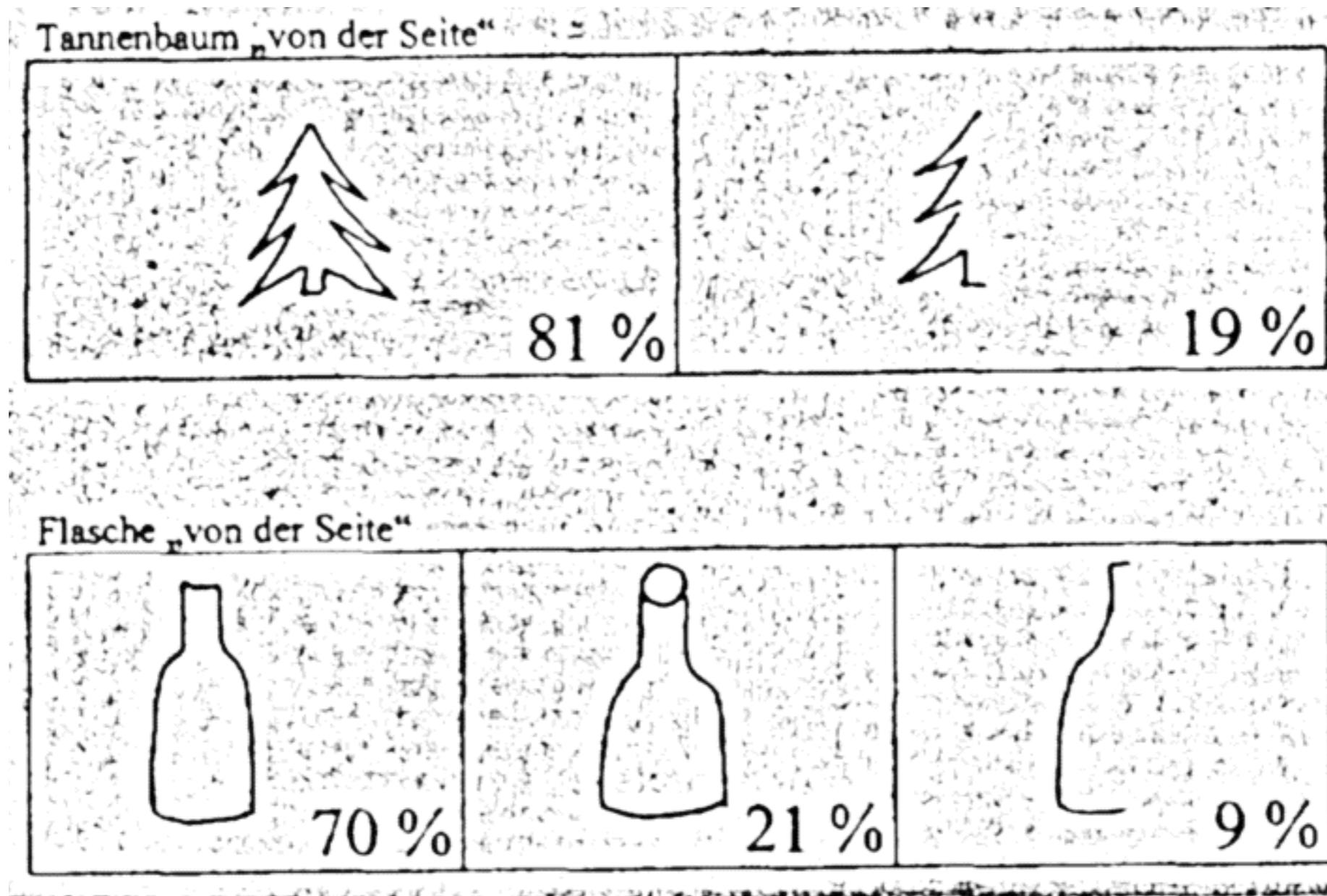
- **Studie 2:** *Wie zeichnen Kinder einen einfachen Gegenstand, der aus einer speziellen Perspektive gesehen wird?*
  - 203 Kinder, Ende Klasse 2
  - Gegenstände kleiner Tannenbaum und Flasche
  - Aus der Vorstellung zeichnen:  
von der Seite, von oben

Orientierungsbegriffe  
verstehen

Senftleben, 2008, S. 19f

# Begriffe im Geometrieunterricht

Ein Beispiel: „Hab ich doch gemeint...“



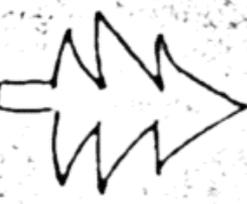
Senftleben, 2008, S. 20

# Begriffe im Geometrieunterricht

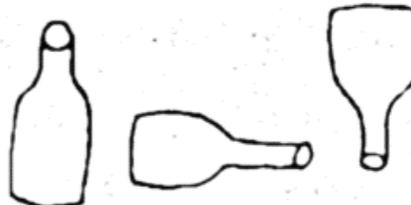
→ Beim stellen kopfgeometrischer Aufgaben muss man mit Missverständnissen bei der Aufgabenstellung rechnen.

Ein Beispiel: „Hab ich doch gemeint...“

Tannenbaum „von oben“

	50 %		15 %
	10 %	× oder •	7 %
	7 %		6 %
	2 %	 (an der oberen Bildkante)	2 %

Flasche „von oben“

	38 %		22 %
	10 %		10 %
	8 %		6 %
	5 %	 (an der oberen Bildkante)	1 %

Senftleben, 2008, S. 20

Ein Beispiel: „Hab ich doch gemeint...“

Senftleben (2008): Drei Studien zum Verständnis und zum Gebrauch geometrischer Begriffe

- **Studie 3:** *Mit welchen Begriffen arbeiten Kinder bei der Übermittlung von Zeichnungen?*
  - Beschreiben von zwei Bildern
  - „Geber“ und „Nehmer“

Zeichnen Sie  
nach meinen  
Erklärungen ...

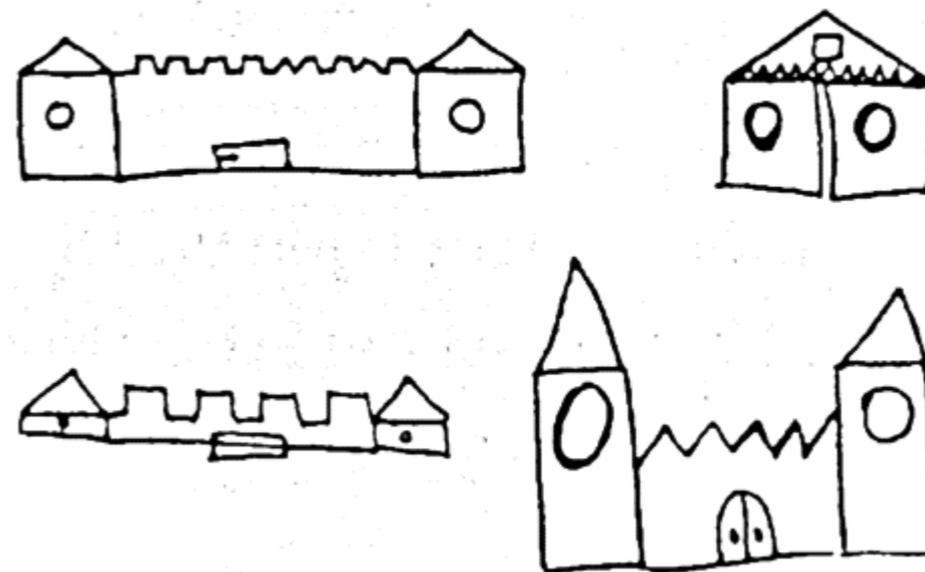
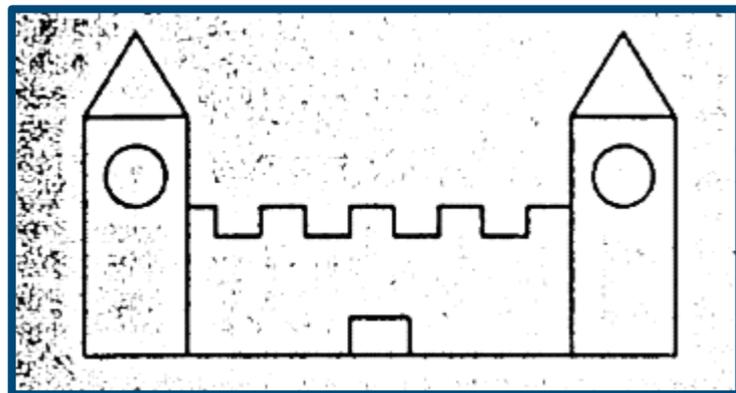
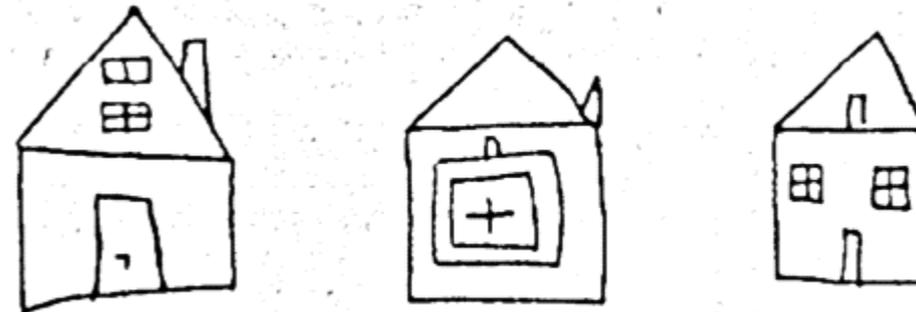
Zeichnungen  
übermitteln

Senftleben, 2008, S. 20f

# Begriffe im Geometrieunterricht

→ mehr Sprech- und  
Zeichenanlässe im  
Unterricht

Ein Beispiel: „Hab ich doch gemeint...“



Übung 3

Senftleben, 2008, S. 21

# Begriffslernen und Begriffslehren

- Das Van-Hiele-Modell
- Studie von Burger und Shaughnessy (1986)
- Studie von Reimann (2009/10)
- Begriffsgewinnung im Unterricht

“

Die Begriffe werden im Unterricht nicht eingeführt –  
d.h. nicht von außen an den Schüler herangeführt –  
sondern über **aktive Auseinandersetzung** auf  
sprachlicher und handelnder Ebene gewonnen.

(Franke 2007, S. 111)

”

## Das van-Hiele-Modell

- Pierre und Diana van Hiele
  - Forscher am Freudenthal-Institut in Utrecht
  - 50er - 80er Jahre Publikationen
  - Später bestätigt von vielen empirischen Untersuchungen
- **Beschreibung von fünf Denkebenen** (Entwicklung des geometrischen Denkens)

Franke & Reinhold, 2016. S. 136

## Das van-Hiele-Modell

- 0. Niveaustufe:** Räumlich- anschauungsgebundenes Denken
- 1. Niveaustufe:** Geometrisch- analysierendes Denken
- 2. Niveaustufe:** Geometrisch- abstrahierendes Denken
- 3. Niveaustufe:** Geometrisch- schlussfolgerndes Denken
- 4. Niveaustufe:** Strenge, abstrakte Geometrie

Übung 3

Franke & Reinhold, 2016. S. 136

## Das van-Hiele-Modell

### 0. Niveaustufe: Räumlich- anschauungsgebundenes

#### Denken

- Figuren werden als Ganzes erfasst
- Geometrische Bezeichnungen werden erlernt
- Zeichnen mit Schablonen
- Denken weitgehend an Hantieren mit Material gebunden
- Dadurch werden nach und nach Eigenschaften haptisch erfahrbar.

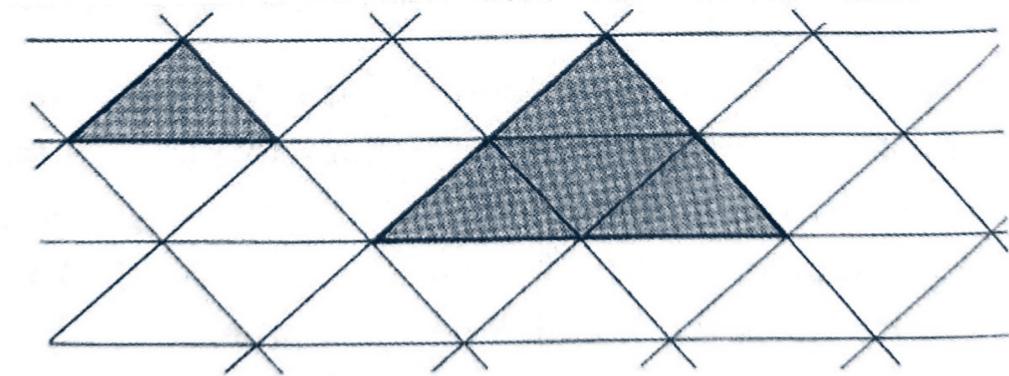


Franke & Reinhold, 2016. S. 137

## Das van-Hiele-Modell

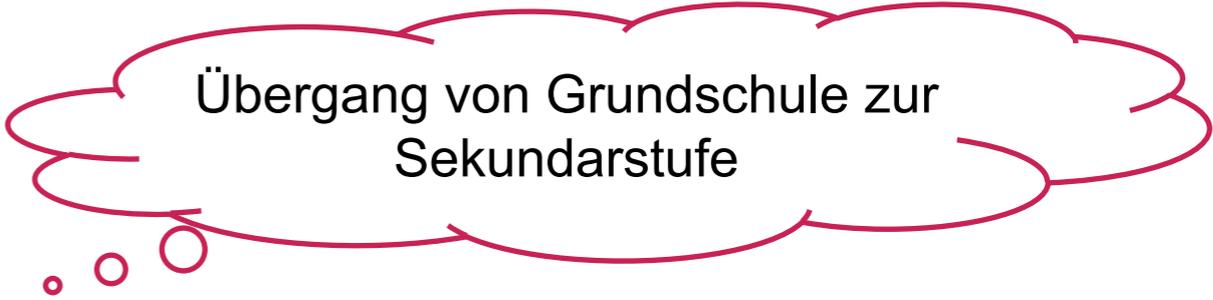
### 1. Niveaustufe: Geometrisch-analysierendes Denken

- Erfassen von Eigenschaften der Objekte, bspw. Seiten beim Quadrat sind gleich lang
- Beziehungen zwischen Eigenschaften noch nicht vorhanden, bspw. „Jedes Quadrat ist ein Rechteck“ geht noch nicht
- Arbeiten auf diesem Niveau (z. B.):
  - Sortieren von Formen nach Eigenschaften
  - Prüfen von Eigenschaften an Objekten
  - Beschreiben von Figuren über Eigenschaften



Franke & Reinhold, 2016. S. 138

## Das van-Hiele-Modell



Übergang von Grundschule zur  
Sekundarstufe

## 2. Niveaustufe: Geometrisch-abstrahierendes Denken

- Beziehungen zwischen Eigenschaften herstellen
- Klasseninklusionen werden verstanden, bspw. Quadrat ist ein Rechteck
- Definitionen gewinnen an Bedeutung
- Beispiele für Arbeiten:
  - Haus der Vierecke
  - Klassifizieren von Dreiecken
  - Vergleichen von geometrischen Körpern nach Gesichtspunkten

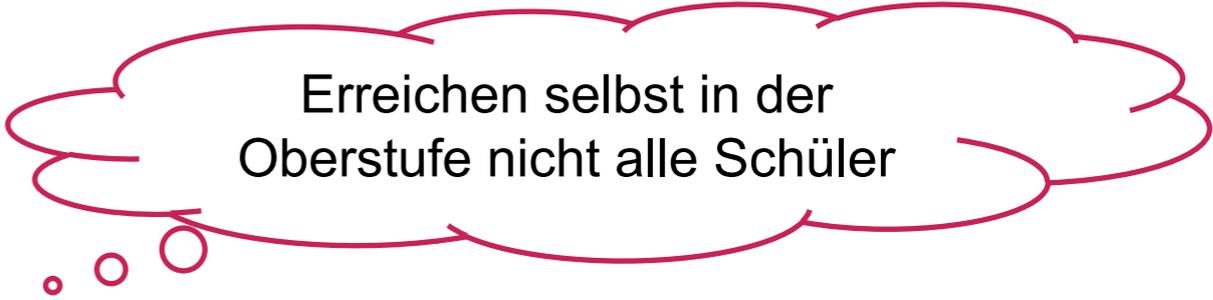
Franke & Reinhold, 2016. S. 138

## Das van-Hiele-Modell

### 3. Niveaustufe: Geometrisch-schlussfolgerndes Denken

- Geometrische Theoriebildung wird erkannt
- Definitionen, Sätze, Beweise
- Logisch-mathematisches Denken

## Das van-Hiele-Modell



Erreichen selbst in der  
Oberstufe nicht alle Schüler

### 4. Niveaustufe: Strenge, abstrakte Geometrie

- Sätze werden zu Axiomensystemen zusammengefasst
- Vergleichen von Axiomensystemen

Franke & Reinhold, 2016. S. 139

## Studie von Burger und Shaughnessy (1986)

### Aufgabe:

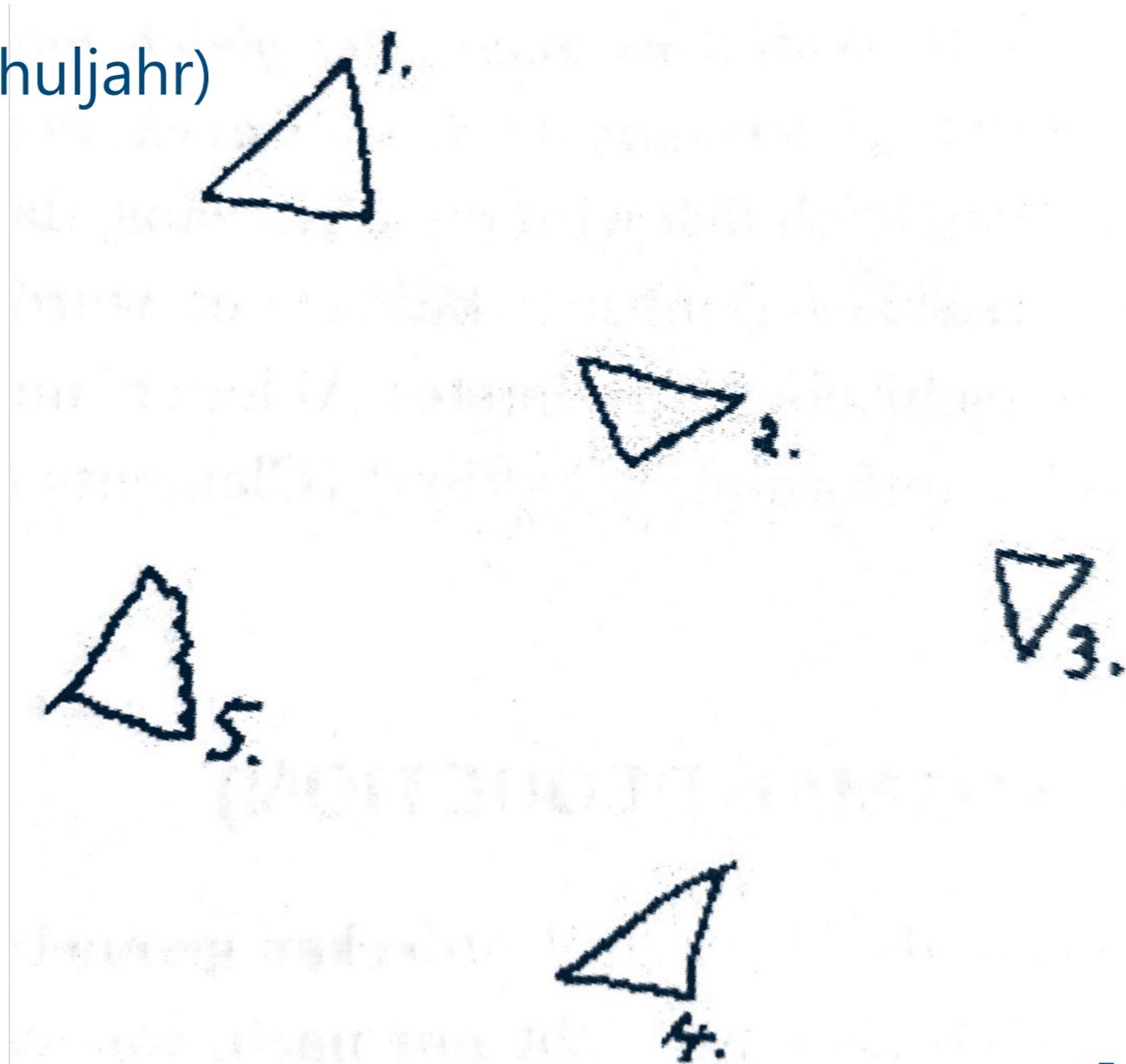
- Aufforderung: ein Dreieck zeichnen, dann ein zweites Dreieck, das vom ersten verschieden ist, usw.
- Frage: Wie viele verschiedene Dreiecke kannst du zeichnen?

**Untersuchungsfrage:** *Ist das Lösungsverhalten der Schüler mit Hilfe der van-Hiele-Stufen beschreibbar?*

Franke & Reinhold, 2016. S. 139

## Studie von Burger und Shaughnessy (1986)

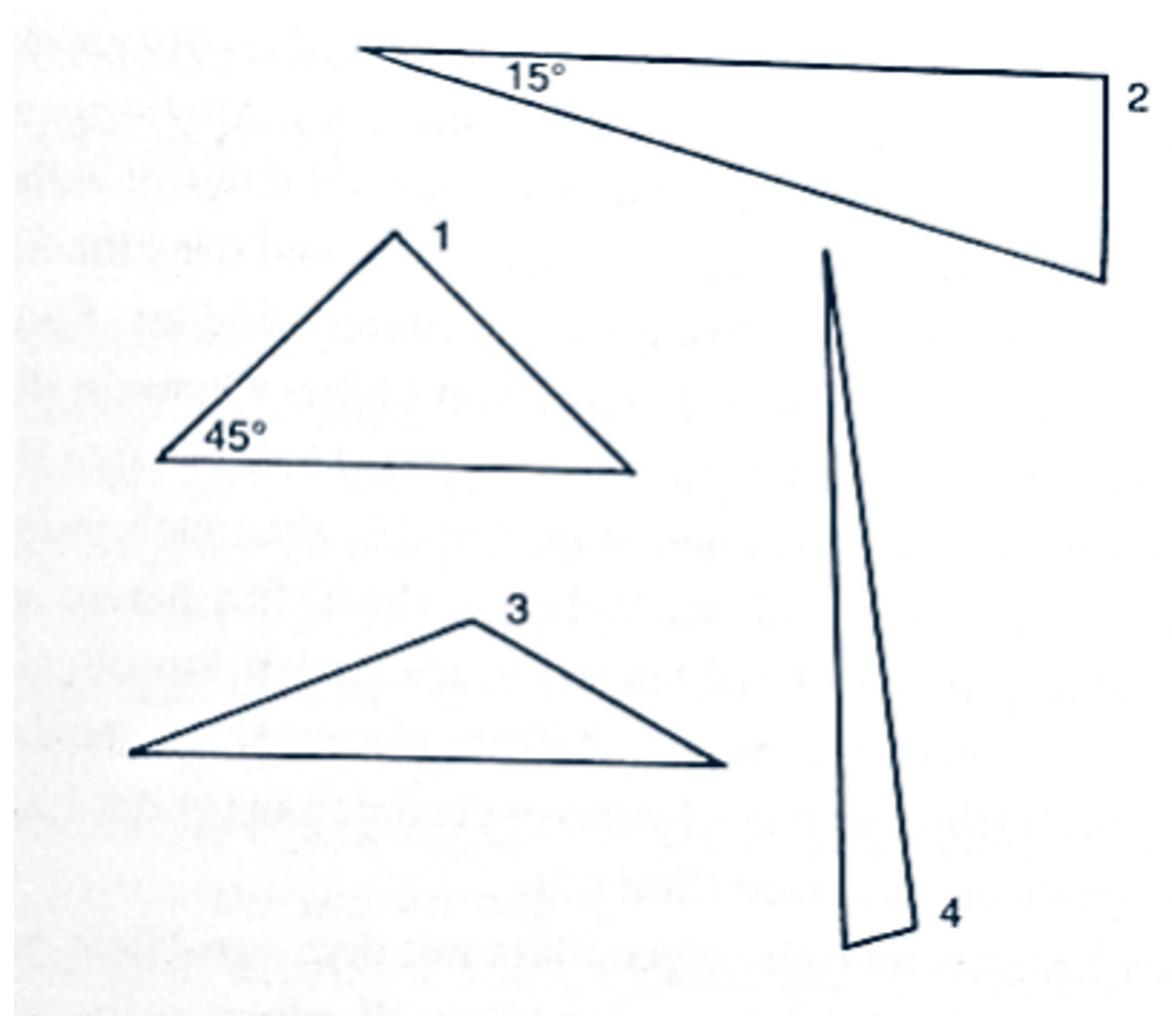
Bud (5. Schuljahr)



Franke & Reinhold, 2016. S. 140

## Studie von Burger und Shaughnessy (1986)

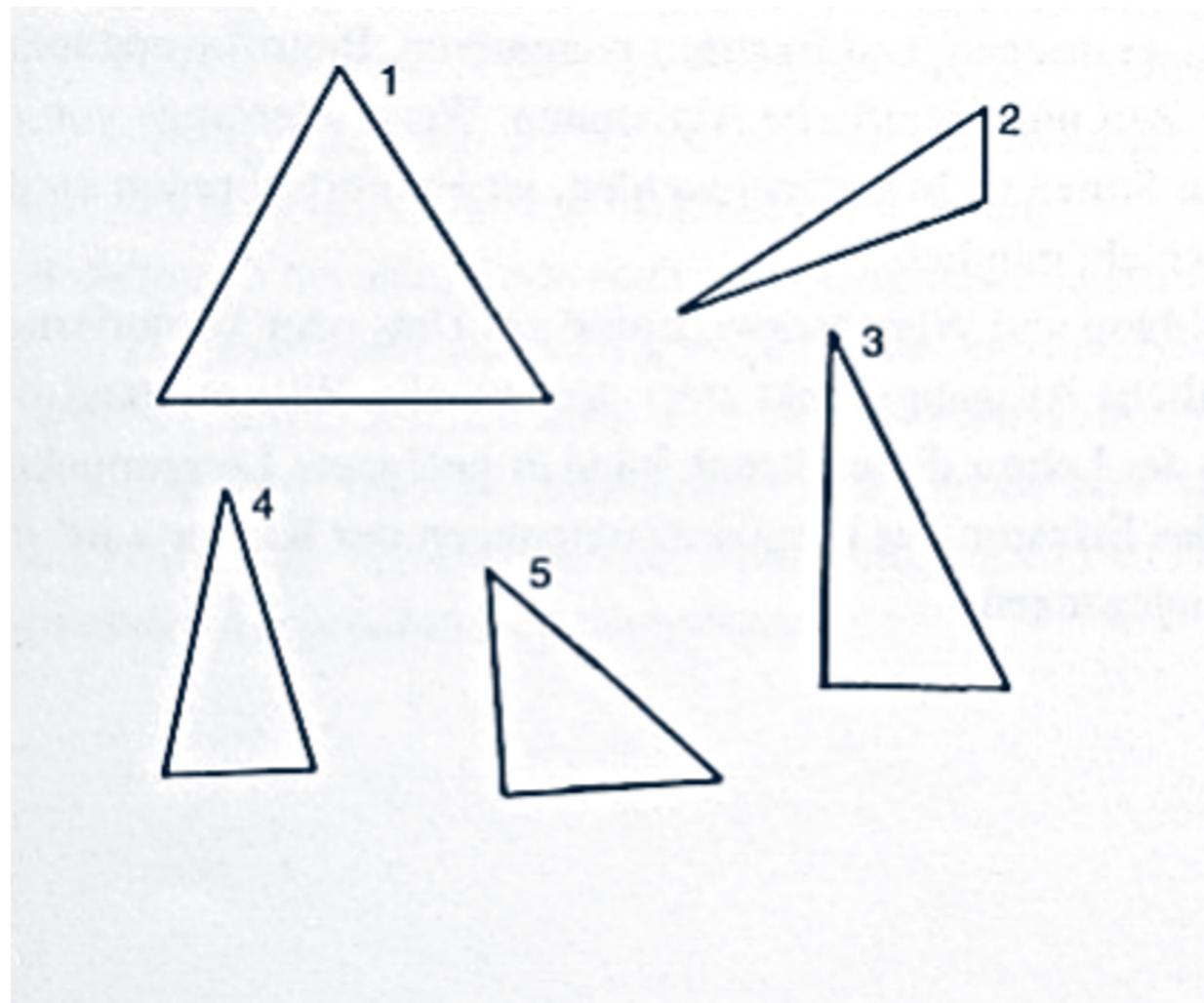
Amy (8. Schuljahr)



Franke & Reinhold, 2016. S. 140

## Studie von Burger und Shaughnessy (1986)

Don (10. Schuljahr)



Franke & Reinhold, 2016. S. 140

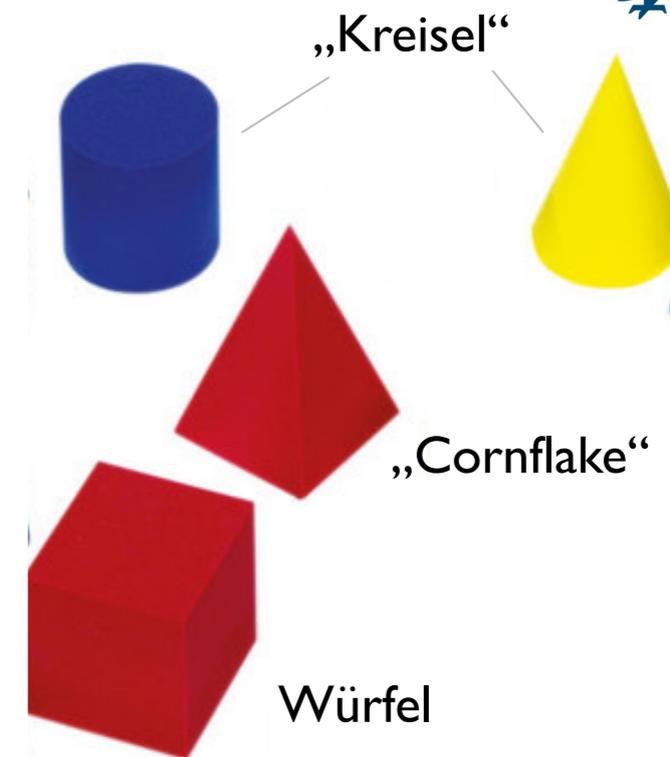
## Studie von Burger und Shaughnessy (1986)

- Van-Hiele-Stufen sind beim Lösen erkennbar
- **nicht altersabhängig**
- Aufgabenabhängig
- Stufenwechsel möglich
  - Häufig zwischen 0 und 1 oder 1 und 2.
- Zuordnung von Denkstufen zu Klassenstufen nicht möglich, aber Modell als Basis für Unterrichtsplanung nutzbar
- Erkennen der Ursachen für Schwierigkeiten, somit Hilfe für die Lehrkraft

Franke & Reinhold, 2016. S. 141

## Studie von Reimann (2009/2010)

Zentrale Punkte der Denkentwicklung sind „nicht in einem linearen Stufen- oder Phasenmodell zu denken [...]. Sie sind vielmehr auf einem Kontinuum zwischen Entwicklung und Interaktion und Materialitäten (soziale und materielle Umwelt) anzuordnen.“ (Reimann, 2010, S. 692)



1	Victoria	Und die zu den da\ ( <i>fasst den Kegel auf den Zylindern kurz an</i> )
2	Sina	Größer\ ( <i>schiebt ihren Kegel-Zylinderturm ein Stück zum Pyramiden-Würfelturm</i> )
3	Lehrperson	Warum gehören die denn zusammen/
4	Vistoria	( <i>zuckt kurz mit den Schultern</i> ) Weil- die
5	Sina	Das ist rot und rot\ ( <i>zeigt auf die Pyramide und auf den Würfel, fasst den Turm an, hebt beide Türme gleichzeitig in die Luft</i> )
6	Victoria	Ja weil und guck- und das ist gehört zum Kreisel weil das ein Kreisel ist/ ( <i>zeigt auf den Kegel-Zylinderturm, nimmt beide dann an den Pyramiden-Würfelturm</i> ) und das gehört zu den Würfel weils- ( <i>dreht ihre Hand und zeigt erklärend ihre Handfläche</i> )

Reimann, 2010, S. 691

## Begriffsgewinnung im Unterricht

- **Intuitives Begriffsverständnis**
  - Repräsentanten, Prototypen
- **Inhaltliches Begriffsverständnis**
  - Eigenschaften werden benannt, begründet
- **Integriertes Begriffsverständnis**
  - Einbinden in Begriffshierarchien
  - Basiert auf Verständnis anderer Begriffe
- **Formales Begriffsverständnis**
  - Einordnung in eine Theorie (z.B. Axiomatik)

vgl. 0. Niveaustufe

vgl. 1. Niveaustufe

vgl. 2. Niveaustufe

vgl. 3. & 4. Niveaustufe

Weigand et al., 2018, S. 119f;  
Franke & Reinhold, 2016. S. 141

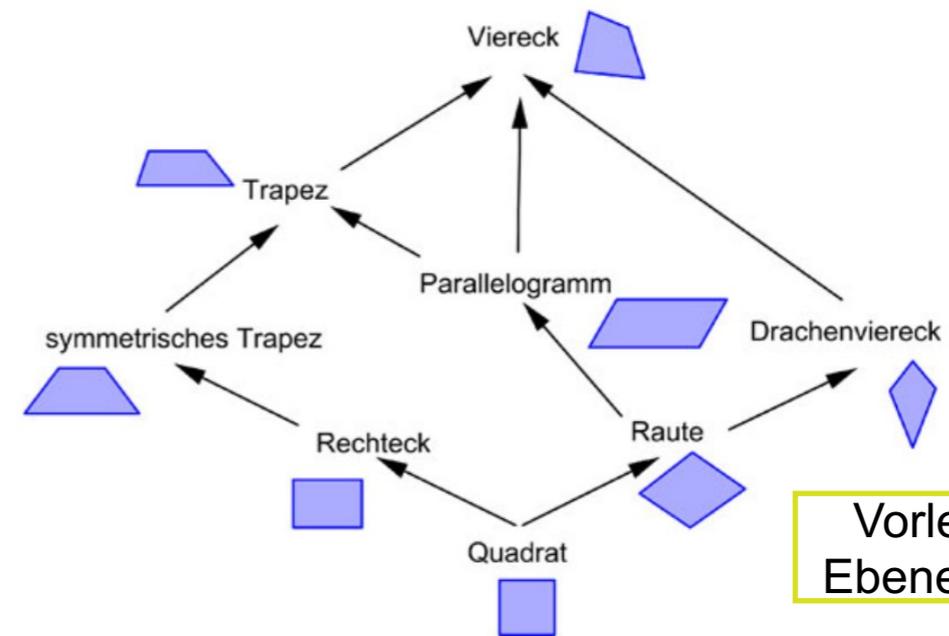
## Begriffsgewinnung im Unterricht

- Intuitives Begriffsverständnis
- Inhaltliches Begriffsverständnis
- Integriertes Begriffsverständnis
- Formales Begriffsverständnis

**Ordnen Sie zu.**

Weigand et al., 2018, S. 120f;  
Helmerich & Lengnink, 2016, S. 42

Erkennen von Beziehungen zwischen den Figuren;  
Einordnung ins „Haus der Vierecke“



Vorlesung 06:  
Ebene Figuren II

Definition und Abgrenzung von Figuren;  
Einordnung im Raum;  
Gesetzmäßigkeiten werden begründet und bewiesen

Kennenlernen von Figuren wie Quadrat, Kreis, Rechteck;  
Erkennen und Benennen

Entdecken und Analysieren von Eigenschaften der Figuren;  
Identifikation mit Begründung;  
Verwendung der Eigenschaften zum Zeichnen

## Begriffsgewinnung im Unterricht

- Intuitives Begriffsverständnis
- Inhaltliches Begriffsverständnis
- Integriertes Begriffsverständnis
- Formales Begriffsverständnis

### **Intuitives Begriffsverständnis**

Kennenlernen von Figuren wie Quadrat, Kreis, Rechteck;  
Erkennen und Benennen

### **Inhaltliches Begriffsverständnis**

Entdecken und Analysieren von Eigenschaften der Figuren;  
Identifikation mit Begründung;  
Verwendung der Eigenschaften zum Zeichnen

### **Integriertes Begriffsverständnis**

Erkennen von Beziehungen zwischen den Figuren;  
Einordnung ins „Haus der Vierecke“

### **Formales Begriffsverständnis**

Definition und Abgrenzung von Figuren;  
Einordnung im Raum;  
Gesetzmäßigkeiten werden begründet und bewiesen

Weigand et al., 2018, S. 120f

# Zusammenfassung

# Begriffsbildung in der Grundschule: zentrale Grundgedanken

## Erste Begegnung über informelle Erkundung

- Erste, **ganzheitlich orientierte** Begegnung: freie und angeleitete Erkundungen, Beobachtungen, alltagssprachliche Benennungen knüpfen an (Alltags-)Erfahrungen an
- Anschließend: Gezielte Aktivitäten, die es den Kindern ermöglichen, geometrische Phänomene anhand sorgfältig ausgewählter (merkmalsarmer) Materialien **eingehender zu untersuchen**

→ **Begriffe, die ganzheitlich erworben wurden, müssen umstrukturiert und in ein kognitives „**Network of Relations**“ eingebunden werden**

Franke & Reinhold, 2016. S. 143

# Begriffsbildung in der Grundschule: zentrale Grundgedanken

## Eigenschaften im experimentellen Tun erkennen

- Die Kinder „begreifen“ Eigenschaften der geometrischen Objekte, indem sie mit ihnen in vielfältigen Zusammenhängen handelnd aktiv werden
  - Spielerische Aktivitäten
  - Vergleichen von Objekten
  - Kontrastieren verschiedener Objekte
  - Zusammenfügen von Teilfiguren
  - Gezielte Veränderung einer Figur

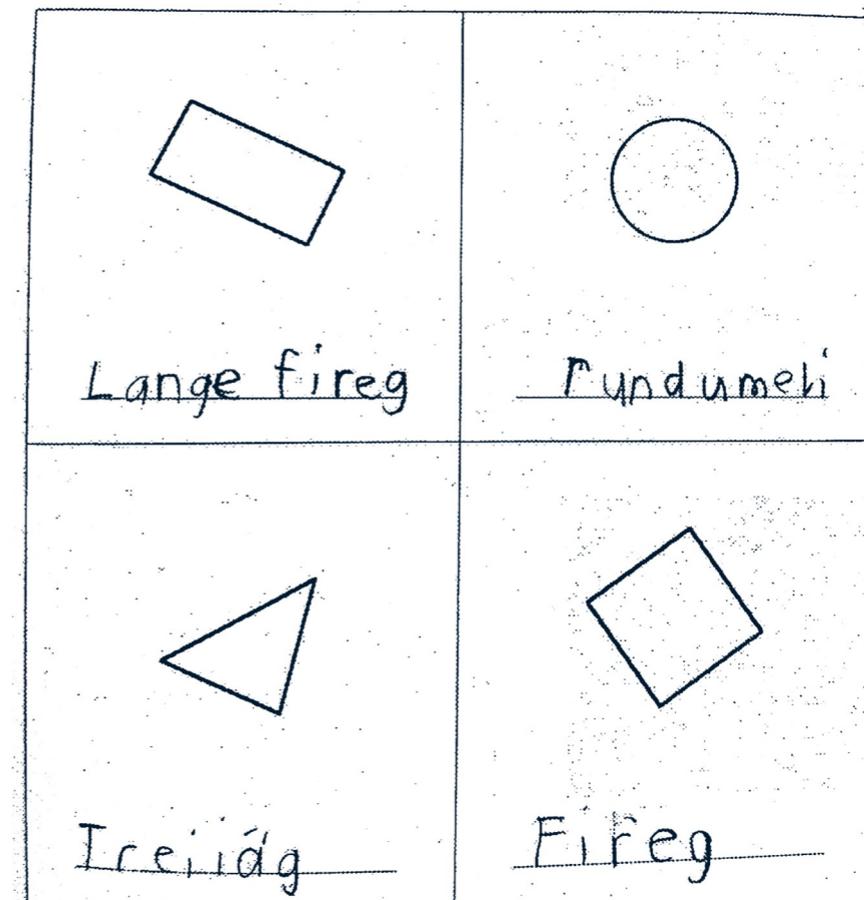
➔ **In den Handlungserfahrungen der Kinder muss bereits die volle Substanz des mathematischen Begriffs enthalten sein.**

Franke & Reinhold, 2016. S. 143f

# Begriffsbildung in der Grundschule: zentrale Grundgedanken

## Sprachliche Begleitung und Reflexion des Handelns

- Die verwendeten Bezeichnungen oder Beschreibungen dürfen von Fachtermini abweichen, sie dürfen aber die Entwicklung von fachlich richtigen Begriffen nicht verhindern und müssen **im Kern sachlich richtig** sein.
- Die verwendeten Bezeichnungen müssen zudem in der Kommunikation über zu erkundende Sachverhalte in der Klasse **verstanden** werden



Franke & Reinhold, 2016. S. 144f  
Scherer & Moser Opitz, 2010, S. 181

# Begriffsbildung in der Grundschule: zentrale Grundgedanken

## Prozessbezogene Kompetenzen akzentuieren

- Begriffsbildendes Arbeiten im Geometrieunterricht der Grundschule geht einher mit einer bewussten Berücksichtigung der **allgemeinen mathematischen Kompetenzen**
- Verschiedene Ebenen des **Darstellens**, die in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen sollten
- Aktiv-handelndes Explorieren in der Auseinandersetzung mit **problemhaltigen Situationen** oder Alltagsbegebenheiten

Franke & Reinhold, 2016. S. 145

- Franke, M. (2009): Didaktik der Geometrie in der Grundschule, Heidelberg, Spektrum Verlag
- Franke, M., & Reinhold, S. (2016). Didaktik der Geometrie in der Grundschule. Elsevier, Spektrum, Akad. Verlag.
- Grüßing, Meike (2002): Wieviel Raumvorstellung braucht man für Raumvorstellungsaufgaben? In: ZDM 2002 Vol. 34 (2), S. 37 – 45.
- Merschmeyer-Brüwer, C. (2011). Raum und Form begreifen und sich vorstellen. Mathematik differenziert, 2(1), 6-8.
- Reimann, M. (2010). Kindergartenkinder „be-greifen“ geometrische Objekte in Spiel- und Erkundungssituationen. Berichtband der 44. Tagung für Didaktik der Mathematik in München 2010: 689–692. <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/31989/1/162.pdf>
- Scherer, P., & Opitz, E. M. (2010). Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Senftleben, G. (2008). Hab' ich doch gemeint. In: Grundschule Mathematik, Nr. 18, 3. Quartal 2008: Kopfgeometrie: Vorstellen und Beschreiben.
- Weigand, H. G., Filler, A., Hölzl, R., Kuntze, S., Ludwig, M., Roth, J., ... & Wittmann, G. (2018). Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Wollring, Bernd (2011): Raum- und Formvorstellung, in: Mathematik differenziert, Heft 1/ März 2011, Westermann, Braunschweig, S. 9 -11

## Ich kann...

- „Begriff“ definieren.
- die Speicherung von handlungsbezogenem, bildhaft bzw. sprachlich-begrifflich repräsentiertem Wissen beschreiben und Konsequenzen für den Unterricht ableiten.
- erläutern, wann ein Begriff vom Kind verstanden ist.
- Arten geometrischer Begriffe (nach Franke) nennen und zuordnen.
- die Stufen des Van-Hiele-Modells nennen und beschreiben.
- Schülerlösungen in das Van-Hiele-Modell einordnen.
- Potenziale und Grenzen des Van-Hiele-Modells nennen.
- Die Stufen des Modells zur Begriffsgewinnung im Unterricht nennen und auf Unterrichtsinhalte anwenden.
- Zentrale Grundgedanken zur Begriffsbildung in der Grundschule beschreiben und auf Unterrichtsinhalte anwenden.

**Vielen Dank** für Ihre Aufmerksamkeit und Mitarbeit  
und bis nächsten Dienstag!

Bitte legen Sie beim nächsten Mal  
Lineal/ Geodreieck, Zirkel und  
Schere bereit!

