

Didaktik der Mathematik in der Primarstufe III

Didaktik der Geometrie

01 - Organisatorisches & Einführung

Sommersemester 2023

Prof. Dr. Melanie Platz

**Wer die Geometrie begreift,
vermag in dieser Welt alles zu verstehen.**

Galileo Galilei



„deus geometer“ – Nationalbibliothek in Wien

Organisatorisches & Einführung

Mit Inhalten von Dr. Anna-Marietha Vogler, Dr. Eva Hoffart, Prof. Dr. Andreas Obersteiner u.a.

Organisatorisches

- Veranstaltungsformat
- Materialien
- Blick in das Modulhandbuch
- Übungsbögen
- Prüfungsvorleistung
- Übung
- Klausur
- Vorlesung



Melanie Platz



Josina Lesch



Joschka Bauer



Jeanne Hafner

Vorlesung *Didaktik der Geometrie*

(2 SWS)

- Di, 08:15-09:45, Melanie Platz

Übung *Didaktik der Geometrie* (2 SWS)

- Di, 14:15-15:45, Josina Lesch
- Do, 08:15-09:45, Joschka Bauer
- Do, 12:15-13:45, Jeanne Hafner
- Do, 14:15-15:45, Jeanne Hafner

Beginn der Übungen:
13.04.2023

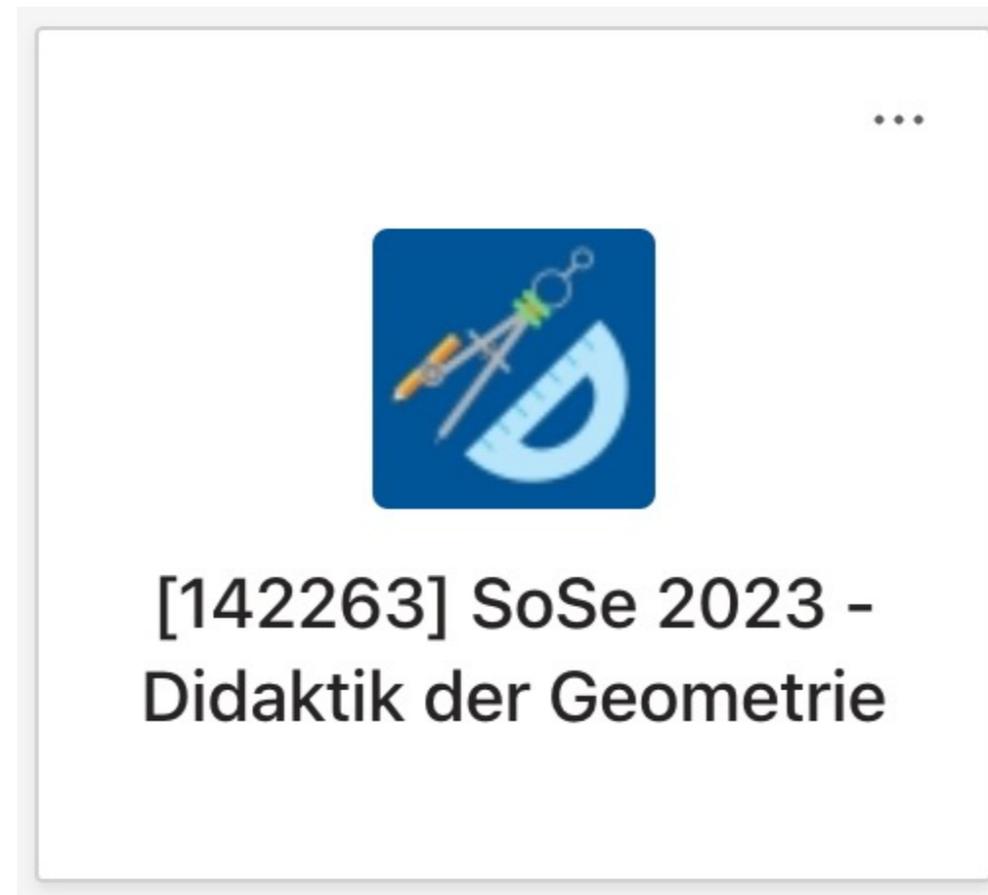
Geb. E2.5,
HS II

Didaktik-
labor
(Geb. E2.4,
1.14)

- Kursname: „**SoSe2023 - Didaktik der Geometrie - M. Platz**“
- Link: <https://lms.sulb.uni-saarland.de/moodle/course/view.php?id=8306>
- Zugangscode:
- Es werden zahlreiche Materialien in Moodle zur Verfügung gestellt, sodass Sie in der Vorlesung mitdenken können.
- Die vorläufigen Folien zur Vorlesung finden Sie (in der Regel) spätestens montags vor der jeweiligen Vorlesung um 18:00 Uhr im Moodle-Kurs.

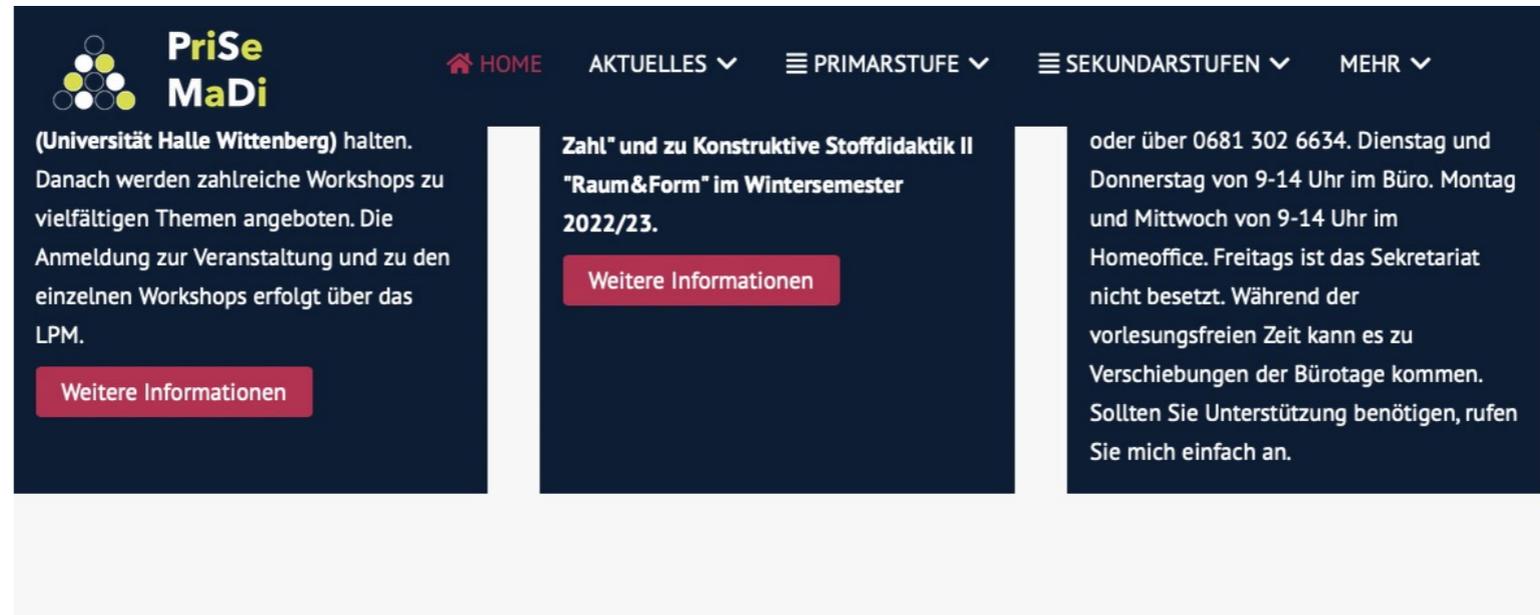


„[142263] SoSe 2023 - Didaktik der Geometrie“



Code: **5cg6kj2**

<https://www.math.uni-sb.de/lehramt/>



The screenshot shows the homepage of the Mathematics Didactics Research group. The header includes the logo 'PriSe MaDi' and navigation links: HOME, AKTUELLES, PRIMARSTUFE, SEKUNDARSTUFEN, and MEHR. The main content area features three columns of text. The first column mentions workshops at the University of Halle Wittenberg. The second column announces a workshop 'Zahl und zu Konstruktive Stoffdidaktik II "Raum&Form" im Wintersemester 2022/23' with a 'Weitere Informationen' button. The third column provides contact information and office hours.

Adresse

Univ.-Prof. Dr. Anselm Lambert
Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik

Universität des Saarlandes
Campus, Geb. E2 4, Raum 407/408
66123 Saarbrücken

Univ.-Prof. Dr. Melanie Platz
**Lehrstuhl für Didaktik der Primarstufe -
Schwerpunkt Mathematik**

Universität des Saarlandes
Campus, Geb. E2 4, Raum 104/105
66123 Saarbrücken

Anmeldung

Benutzername

Passwort

Angemeldet bleiben [Passwort vergessen?](#)

[Benutzername vergessen?](#)



Blick in das Modulhandbuch

4.1.2 Fachdidaktik Mathematik (Primarstufe) (im Umfang von 40 CP)

| Pflichtmodule | RS | Modulelemente | Veranst. typ | SWS | CP | Tur-nus | Prüfungsleistung; Benotung |
|---|----|--|--------------|-----|------|---------------------|---|
| Elementarmathematik | 3 | Elementarmathematik | V | 2 | 6 | WiSe | Klausur oder mündliche Prüfung*; b |
| | | | Ü + K | 2+1 | WiSe | PVL: Übungsaufgaben | |
| Informatische Bildung in der Primarstufe | 7 | z.B. Algorithmen (Coding); Sprachen & Automaten (Roboter & Co.); Informatik, Mensch und Gesellschaft (Kryptologie), ... (mit UP-Versuch im Blockpraktikum) | S | 2 | 4 | WiSe und SoSe | Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Portfolio*; b |
| Didaktik der Mathematik in der Primarstufe I | 4 | Didaktik der Arithmetik: Zahlen & Operationen | V | 2 | 4 | SoSe | Klausur oder mündliche Prüfung*; b |
| | | | Ü | 2 | SoSe | PVL: Übungsaufgaben | |
| Heterogenität & Differenzierung im Mathematikunterricht der Primarstufe | 5 | Heterogenität im Mathematikunterricht der Primarstufe | S | 2 | 4 | WiSe und SoSe | Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Portfolio*; b |
| | | | S | 2 | 4 | WiSe und SoSe | Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Portfolio*; b |
| Didaktik der Mathematik in der Primarstufe II | 5 | Didaktik des Sachrechnens: Daten & Größen | V | 2 | 4 | WiSe | Klausur oder mündliche Prüfung*; b |
| | | | Ü | 2 | WiSe | PVL: Übungsaufgaben | |

| Pflichtmodule | RS | Modulelemente | Veranst. typ | SWS | CP | Tur-nus | Prüfungsleistung; Benotung |
|--|----|--|--------------|---------|------|---------------------|--|
| Didaktik der Mathematik in der Primarstufe III | 6 | Didaktik der Geometrie: Messen, Raum & Form | V | 2 | 4 | SoSe | Klausur oder mündliche Prüfung*; b |
| | | | Ü | 2 | SoSe | PVL: Übungsaufgaben | |
| Fachdidaktik zwischen Theorie und Praxis | 7 | Vierwöchiges fachdidaktisches Blockpraktikum | SchP | 20 Tage | 10 | WiSe und SoSe | Praktikumsbericht inkl. Dokumentation UP-Versuch zur informatischen Bildung; b |
| | | | S | 2 | | WiSe und SoSe | |

Blick in das Modulhandbuch

Didaktik der Mathematik in der Primarstufe III

MaDiPri-III

| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS |
|-------------|------------------|--------|--------|-----|------|
| 4-6 | 6 | SoSe | 1 Sem. | 2+2 | 4 |



UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES

Modulverantwortliche/-r

Prof. Dr. Melanie Platz

Dozent/inn/en

Prof. Dr. Melanie Platz und
Mitarbeiter/-innen oder Lehrbeauftragte der Fachdidaktik

Zuordnung zum Curriculum

Pflichtmodul LP (Lehramt Primarstufe)

Lehrveranstaltungen / SWS

1) Vorlesung: Didaktik der Geometrie: 2 SWS (2 CP)
Messen, Raum & Form

2) Übung: Didaktik der Geometrie 2 SWS (2 CP)

Zulassungsvoraussetzung(en)

Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Elementarmathematik“

Leistungskontrollen /

Prüfungsleistungen

Klausur oder mündliche Prüfung; benotet
Prüfungsvorleistung: aktive Teilnahme an den Übungen

Arbeitsaufwand

Workload insgesamt: 120 Stunden

Präsenz: 60 Stunden

Vor-/Nachbereitung: 30 Stunden

Selbststudium: 15 Stunden

Vorbereitung zur Klausur: 15 Stunden

Modulnote

Durch Klausur oder mündliche Prüfung (benotet)

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden

- können mit Theorien und Methoden der Geometrie beschreiben, analysieren und interpretieren.
- reflektieren Lerntheorien auf ihre Relevanz und notwendige Modifikation für den Geometrieunterricht der Grundschule unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse.
- können auf Basis der Diagnostiktheorien den geometrischen Entwicklungsstand der Schüler/-innen beschreiben.
- kennen, erproben und reflektieren grundlegende Methoden des Geometrieunterrichts sowie Konzepte integrativen und fächerübergreifenden Matheunterrichts.
- verfügen über grundlegende Einsichten in die Geometrie.
- kennen die hohe Bedeutung von mündlichem Sprachhandeln im Unterricht der Grundschule.

Inhalte

- Entwicklung räumlichen Vorstellungsvermögens
- Begriffe und deren Aneignung
- Elementare Geometrie in Ebene und Raum
- Messen und Zeichnen

https://www.uni-saarland.de/fileadmin/upload/studium/angebot/lehramt/MHB/2020_2021_2022/MHB_LP21.pdf

Der 1. Übungsbogen muss bis zum 20. bzw. 25.04.2023 bearbeitet werden.

- **Jede Woche** wird ein Übungsbogen **im Moodle-Kurs** bereitgestellt, der Sie zu einer vertieften Auseinandersetzung mit den didaktischen und mathematischen Inhalten einlädt.
- Sie haben für die Bearbeitung **etwa eine Woche** Zeit.
- Für die Prüfungsvorleistung müssen Sie sich mit mindestens **60% der Aufgaben** so intensiv auseinandergesetzt haben, dass Sie Ihre Lösungen in der Übung vorstellen könnten. Zu (mindestens) **drei Übungsaufgaben** stellen Sie Ihre Lösungen in der Übung vor. (Wann Sie vorstellen, wird in der Übung festgelegt.)

Sie selbst gestalten die
Übung aktiv mit!

- In der wöchentlich stattfindenden Übung werden die Begriffe und Verfahren aus der Vorlesung geübt und erweitert, indem Aufgaben der Übungsbögen gemeinsam besprochen werden.
- Die Übung ist **obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung**. Die regelmäßige und aktive Teilnahme an der und Mitarbeit in der Übung wird erwartet und unterstützt den eigenen Lernprozess.

- Die **Prüfungsvorleistung ist Voraussetzung** für die Teilnahme an der Klausur.
- Klausurtermin: **18.07.23** (Dienstag), 08:00-10:00 Uhr
 - *Zur Vorbereitung auf die Klausur können Sie bei mir eigene Aufgaben mit Lösungen einreichen, die ich Ihnen dann korrigiert zurückgeben werde. Besonders gute Aufgabenvorschläge dienen als Klausuraufgabe.*

- Bringen zur Vorlesung als auch zur Übung bitte stets **Schreibpapier**, (spitze) **Bleistifte und ggf. Buntstifte** und zur **Übung zusätzlich den jeweils aktuellen Übungsbogen sowie die Vorlesungsfolien** mit!
- Auch **Lineal, Geodreieck, Zirkel, Schere** sowie bunte, quadratische Notizzettel (**Faltpapier**) werden benötigt.
- **Sie sind selbst für Ihren Lernprozess verantwortlich.** Die Vorlesung, die Übungen, die Lehrpersonen (MS Teams), die Sprechstunden, usw. bilden einen Rahmen, in dem Sie sich bewegen können. Sie müssen sich in diesem Rahmen die Inhalte mit Unterstützung selbstständig erarbeiten.
- Die Vorlesung startet und endet in der Regel pünktlich um 08:15 Uhr bzw. 09:45 Uhr.
- Es wird um Ruhe und **gegenseitige Rücksicht** gebeten.
- Es sind immer wieder Phasen zum Austausch eingeplant.

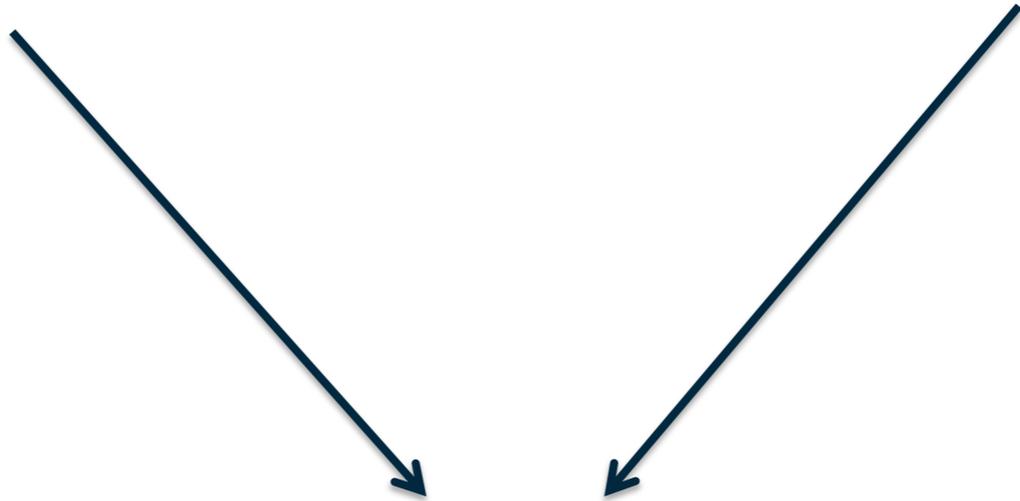
Fragen?

Einführung

- Ziele der Veranstaltung
- Wozu fachliches Hintergrundwissen?
- Entwicklung des Geometrieunterrichts
- Grundideen der Geometrie
- Das Spiralprinzip
- Themenübersicht
- Literaturempfehlungen

Kenntnis der **grundlegenden Ideen** der Mathematikdidaktik im Bereich Geometrie

Fachliche Durchdringung typischer Aufgabenformate



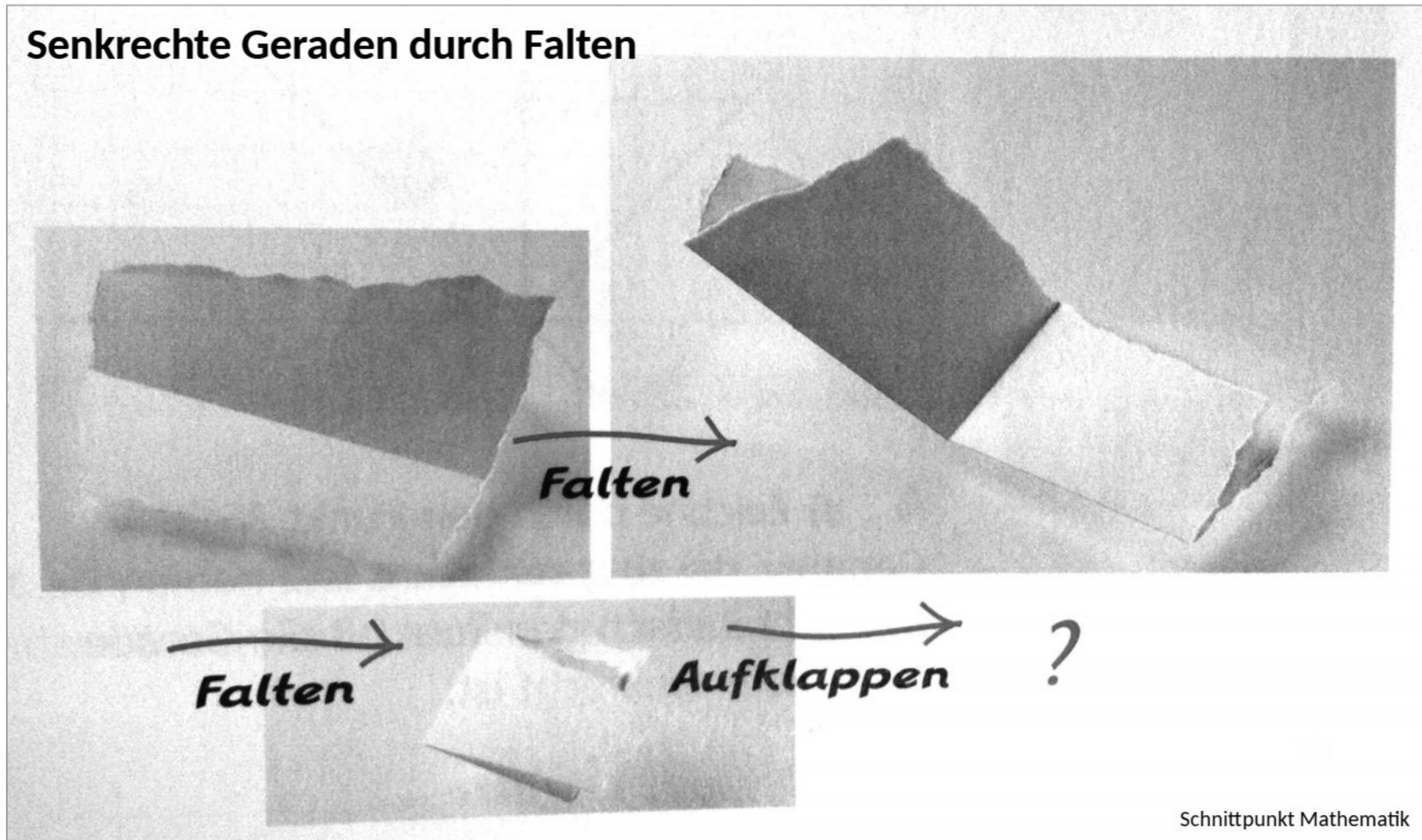
Eigenständige und kritische Übertragung grundlegender Ideen auf Situationen aus der Praxis

Kenntnis der **grundlegenden Ideen** der Mathematikdidaktik im Bereich Geometrie

Fachliche Durchdringung
typischer
Aufgabenformate

Eigenständige und kritische Übertragung
grundlegender Ideen auf Situationen
aus der Praxis

Wozu fachliches Hintergrundwissen?

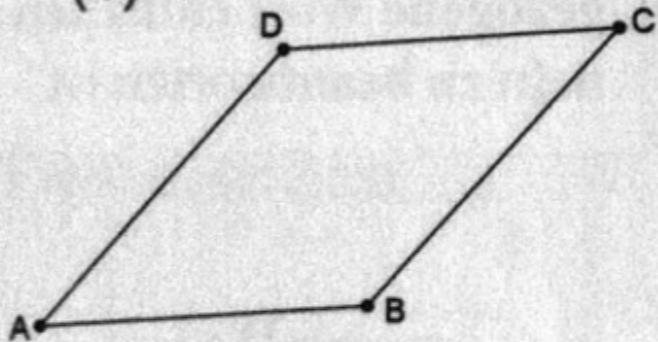


Ziel: Hintergründe verstehen, Überblick behalten

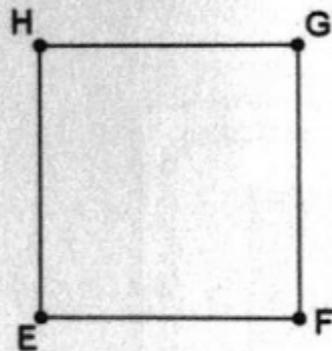
Wozu fachliches Hintergrundwissen?

Auf dem Computer-Arbeitsblatt findest du bewegliche Figuren.
Welche Vierecksarten erkennst du? Bleiben sie erhalten, wenn du an Punkten ziehst?

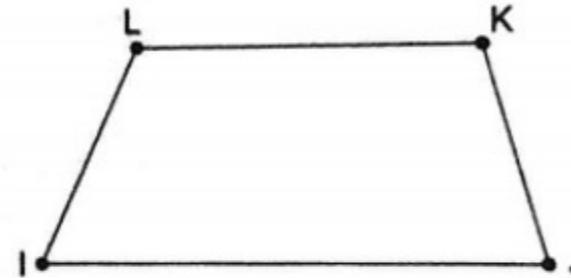
(1)



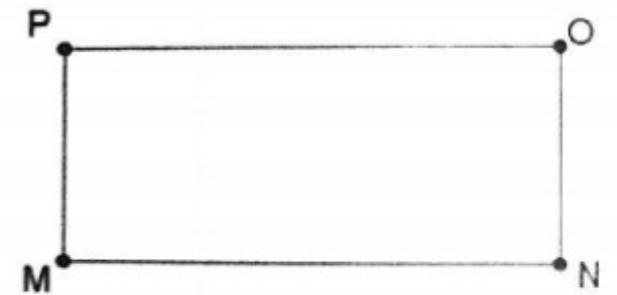
(2)



(3)



(4)



Das bewegliche Parallelogramm in (1) bleibt gar nicht immer ein Parallelogramm. Schaut mal, es kann auch zum Quadrat werden.



Mathewerkstatt

Ziel: flexibel reagieren

Wozu fachliches Hintergrundwissen?

Zwei Geraden g und h , die so zueinander liegen wie die lange Seite und die Mittellinie des Geodreiecks, sind **zueinander senkrecht**.

Man schreibt $g \perp h$, gelesen „ g senkrecht zu h “. In Zeichnungen markiert man solche Geraden mit dem Zeichen \perp .

Ziel: kritischer Blick



Schnittpunkt Mathematik

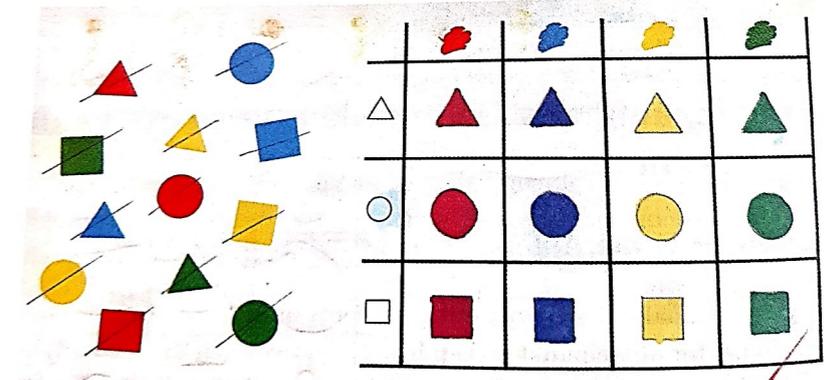
Anton-App

- **1975** stellte Heinrich Winter die Frage nach allgemeinen Lernzielen für den Mathematikunterricht: **Mathematisieren, Explorieren, Argumentieren & Formulieren**
- **1989** stellt der amerikanische NCTM erstmals Standards zur Debatte.
 - Explizite Betonung auf Fähigkeiten wie **Problemlösen, Argumentieren, Kommunizieren**
- Betonung der **allgemeinbildenden Aufgaben** des Mathematikunterrichts

Heymann (1996); Winter (1995)

Zur Geschichte

- Bis in die 60er Jahre begann Geometrieunterricht meist erst in der 5. Klasse
- in der Grundschule zum Teil „Raumkundliche Erfahrungen“ in anderen Fächern
- 1968 Reform der Grundschulmathematik
 - Verankerung des Geometrieunterrichts in den Grundschulen
 - jedoch kaum konkrete Hinweise zu Inhalten
- 1976 KMK-Beschluss mit Präzisierung der Empfehlungen,
 - Grundsatz: Förderung des geometrischen Vorstellungsvermögens
 - ausgewiesene Lernziele finden sich bis heute in den aktuellen Lehrplänen



→ **Große Unterschiede in der Praxis des Geometrieunterrichts**

Warum?

Franke & Reinhold (2016), S. 5ff

Ursachen und Erklärungsansätze

- Ziele erscheinen nicht so klar wie in der Arithmetik
- kein festgelegtes Curriculum
- Ideen für Umsetzung sind gefragt, Schulbücher enthalten oft wenig
- Geometrische Aktivitäten und Leistungen sind schwerer zu prüfen
- Vorsicht: Geometrie als purer Aktionismus
- Beziehung zwischen Arithmetik (u.a.!) und Geometrie ist verdeckt, ist für Lehrer schwierig zu durchschauen
- keine ausreichende Vorbildung der Lehrer

Thesen für einen angemessenen Geometrieunterricht

- Didaktisches Konzept des Geometrieunterrichts berücksichtigt
 - die Stellung der Geometrie im Rahmen der mathematischen Bildung
 - auch die anderen Schulstufen und die vorschulische
 - ebenso andere mathematische Bereiche (nicht nur Zahlen und Operationen, sondern auch Messen & Größen, Daten und Zufall etc.)
- Kernideen/Leitideen/Grundideen plus Ausführung konkreter Inhalte
- kein enger Stoffplan, sondern Idee des Spiralprinzips

Übung 1: Blick in die Bildungsstandards
und den Kernlehrplan

Franke & Reinhold (2016), S. 37

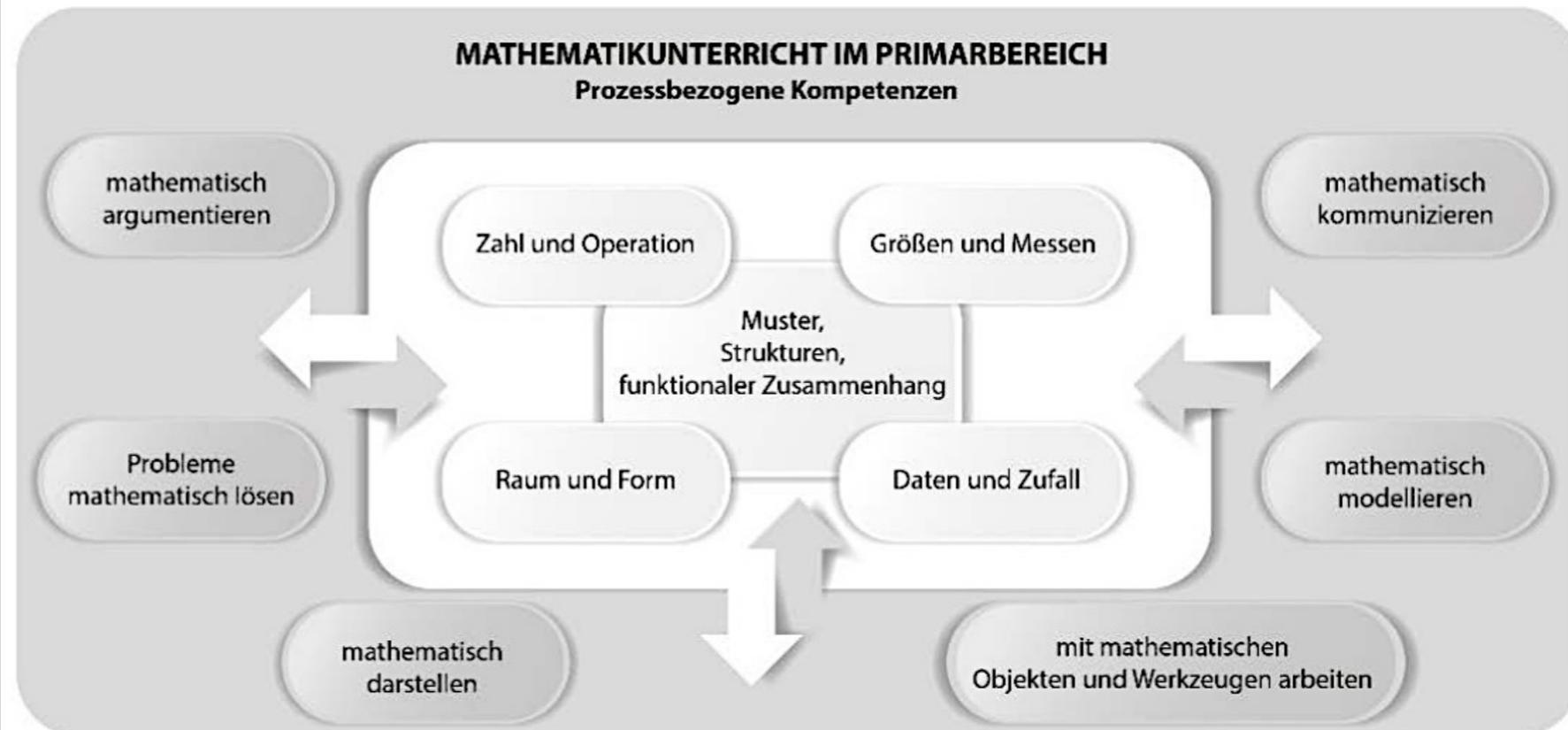


KULTUSMINISTER
KONFERENZ

Bildungsstandards für das Fach Mathematik
Primarbereich

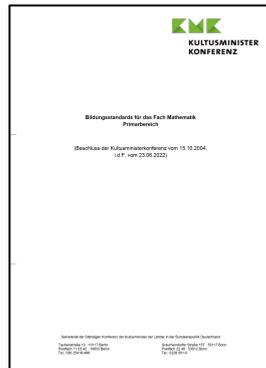
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004,
i.d.F. vom 23.06.2022)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland
Taubenstraße 10 · 10117 Berlin
Postfach 11 03 42 · 10833 Berlin
Tel.: 030 25418-499
Graurheindorfer Straße 157 · 53117 Bonn
Postfach 22 40 · 53012 Bonn
Tel.: 0228 501-0



**Übung 1: Blick in die Bildungsstandards
und den Kernlehrplan**

KMK (2022), S. 6



Anforderungsbereich I: Reproduzieren

Wiedergabe von Grundwissen, Ausführen von Routinetätigkeiten und direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen und Verfahren

Anforderungsbereich II: Zusammenhänge herstellen

Erkennen mathematischer Zusammenhänge und Verknüpfen von Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten bei der Bearbeitung mathematischer Aufgabenstellungen

Anforderungsbereich III: Verallgemeinern und Reflektieren

Übertragen von Erkenntnissen auf unbekannte Fragestellungen sowie Entwickeln und Reflektieren von Strategien, Begründungen und Folgerungen

**Übung 1: Blick in die Bildungsstandards
und den Kernlehrplan**

KMK (2022), S. 9



Fundamentale Ideen sind **für die Mathematik und das Mathematiktreiben zentrale Aspekte** wie Inhalte, Handlungen und Einstellungen. Ihr Zusammenspiel macht das **Wesen der Mathematik** aus.

Im **Mathematikunterricht** dienen sie der **begründeten Stoffauswahl** und der **Vernetzung von unterrichtsrelevanten Aspekten** von Mathematik wie **Inhalten, Repräsentationen, Aktivitäten, Genese und den Aspekten, welche die Person des Schülers** betreffen.



Von der Bank (2016), S. 6

Fundamentale Ideen

Erscheint inhaltlich plausibel; stellt die bislang einzige umfassend ausgearbeitete Konkretisierung fundamentaler Ideen für die Grundschule dar; wurde bis auf jene Ebene wirksam, die die Unterrichtsgestaltung ganz besonders beeinflusst (Schulbuch); wurde mittlerweile umfassend praxiserprobt (Krauthausen, 2018, S. 221)

Versuch einer expliziten Ausarbeitung
für den Grundschulunterricht:

„**Das Zahlenbuch**“ (Wittmann & Müller, 2012)

| Grundideen der Arithmetik | Grundideen der Geometrie |
|--|---|
| Zahlreihe | Formen und ihre Konstruktion |
| Rechnen, Rechengesetze, Rechenvorteile | Operieren mit Formen |
| Zehnersystem | Koordinaten |
| Rechenverfahren | Maße und Formeln |
| Arithmetische Gesetzmäßigkeiten und Muster | Geometrische Gesetzmäßigkeiten und Muster |
| Zahlen in der Umwelt | Formen in der Umwelt |
| Übersetzung in die Zahl- und Formensprache | |

| Grundideen der Stochastik |
|--|
| Quantitative Beschreibung des Zufalls |
| Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten |
| Grundlegende Zufallsexperimente |
| Formeln |
| Stochastische Gesetzmäßigkeiten und Muster |
| Zufall in der Umwelt |
| Stochastische Modellbildung |

Grundideen der Geometrie

| Grundideen der Arithmetik | Grundideen der Geometrie |
|---|--|
| <p>1. Zahlreihe Die natürlichen Zahlen bilden eine Reihe (<i>ordinaler Aspekt</i>). Beim Zählen der Elemente einer Menge werden Abschnitte davon durchlaufen. Die letzte Zahl gibt die Anzahl der Elemente an (<i>kardinaler Aspekt</i>).</p> | <p>1. Formen und ihre Konstruktion Der dreidimensionale Anschauungsraum wird von Formgebilden unterschiedlicher Dimension bevölkert (Punkte, Linien, Flächen und Körper), die sich auf vielfältige Weise konstruktiv erzeugen lassen.</p> |
| <p>2. Rechnen, Rechengesetze, Rechenvorteile Mit den natürlichen Zahlen kann man nach bestimmten Gesetzen mündlich, halbschriftlich und schriftlich vorteilhaft rechnen. Der Zahlbereich wird später unter Beibehaltung der Rechengesetze durch Bruchzahlen und negative Zahlen erweitert.</p> | <p>2. Operieren mit Formen Geometrische Gebilde lassen sich bewegen (verschieben, drehen, spiegeln...), verkleinern, vergrößern, zerlegen, überlagern..., wodurch Beziehungen hergestellt werden.</p> |
| <p>3. Zehnersystem Das Zahlssystem ist dekadisch gegliedert, wobei sich die Tausenderstruktur periodisch wiederholt. Außerdem ist der Zehner in zwei Fünfer gegliedert.</p> | <p>3. Koordinaten Zur Lagebeschreibung von Punkten können auf Linien, Flächen und im Raum Koordinatensysteme eingeführt werden, welche die Grundlage für die analytische Geometrie und für die graphische Darstellung von Funktionen bilden.</p> |
| <p>4. Rechenverfahren Schriftliche Rechenverfahren führen das Rechnen mit Zahlen auf das Rechnen mit einstelligen Zahlen zurück (Ziffernrechnen). Diese Verfahren sind automatisierbar und können von Maschinen (z. B. Taschenrechnern) ausgeführt werden.</p> | <p>4. Maße und Formeln Längen, Flächen, Volumina und Winkel lassen sich nach Vorgabe von Maßeinheiten messen. Aus vorgegebenen Maßen lassen sich andere nach verschiedenen Formeln berechnen (z. B. Inhaltsformeln).</p> |
| <p>5. Arithmetische Gesetzmäßigkeiten und Muster Mit Zahlen kann man aufgrund bestimmter Eigenschaften und Beziehungen Gesetzmäßigkeiten, Formeln, Muster („Strukturen“) erzeugen, deren tiefere Zusammenhänge in arithmetischen Theorien systematisch entwickelt werden (Zahlentheorie, Kombinatorik).</p> | <p>5. Geometrische Gesetzmäßigkeiten und Muster Geometrische Gebilde und ihre Maße können in vielfältiger Weise in Beziehung gesetzt werden, sodass Gesetzmäßigkeiten und Muster („Strukturen“) entstehen, deren tiefere Zusammenhänge in geometrischen Theorien systematisch entwickelt werden (euklidische Geometrie der Ebene und des Raumes, kombinatorische Geometrie usw.).</p> |
| <p>6. Zahlen in der Umwelt Zahlen lassen sich vielfältig verwenden als Anzahlen, Ordnungszahlen, Maßzahlen, Operatoren und Codes.</p> | <p>6. Formen in der Umwelt Reale Gegenstände können durch geometrische Begriffe (angenähert) beschrieben werden. Die Technik stellt Verfahren zur Herstellung geometrischer Formen bereit, die bestimmten Zwecken genügen. Künstler setzen geometrische Formen für ästhetische Zwecke ein.</p> |
| <p>7. Übersetzung in die Zahl- und Formensprache Reale Problemstellungen lassen sich mithilfe arithmetischer und geometrischer Begriffe in die Zahlen- und Formensprache übersetzen („modellieren“). Mithilfe arithmetischer und geometrischer Verfahren werden daraus „theoretische“ Lösungen gewonnen, aus denen praktische Folgerungen gezogen werden können.</p> | |

<http://www.mathematik.uni-dortmund.de/didaktik/mathe2000/pdf/Grundkonzoption%20mathe%202000.pdf>

Leitideen

Geometrie dient dem **Erfassen von Formen und dem Gestalten von Mustern** (Grundformen, Lagebeziehungen, Symmetrie)

Geometrie beschäftigt sich mit dem **Messen von Objekten** (Figuren und Körpern), insbesondere auch von **nichtzugänglichen Objekten** (Trigonometrie)

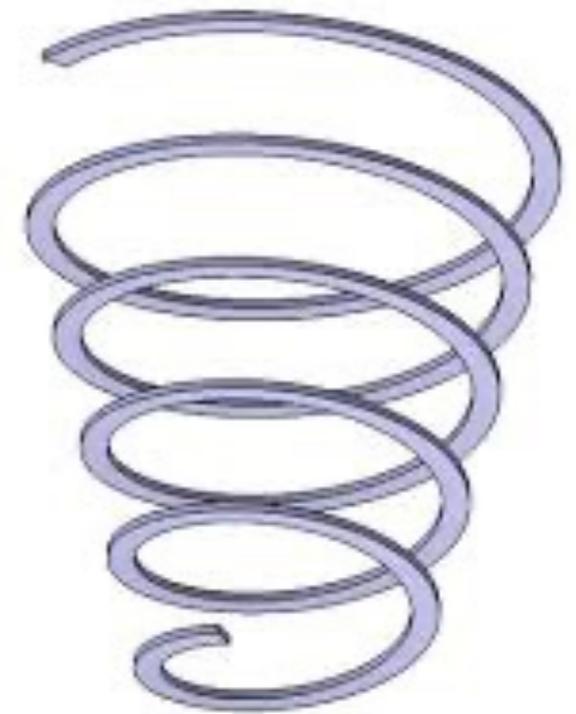
Geometrie hilft, **Realität abzubilden** (Karten und Maßstäbe, Projektionen in die Zeichenebene)

Mit Geometrie kann man **entwerfen und planen** (Konstruktionen, Netze, Baupläne, Zeichnungen)

Künstlerisches Gestalten mit Geometrie, Ästhetik (goldener Schnitt, Bauwerke – Maßwerk)

Das Spiralprinzip

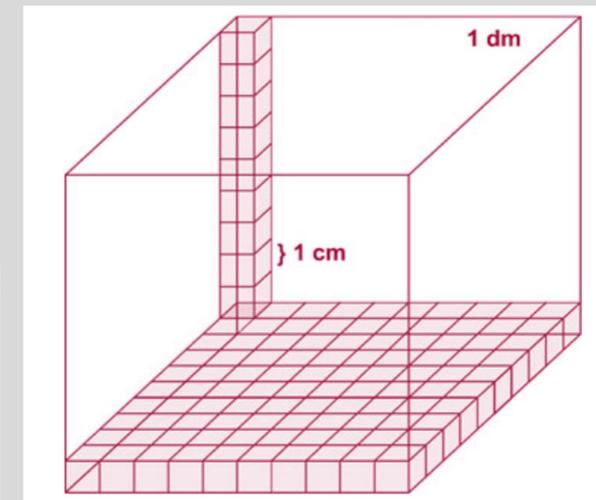
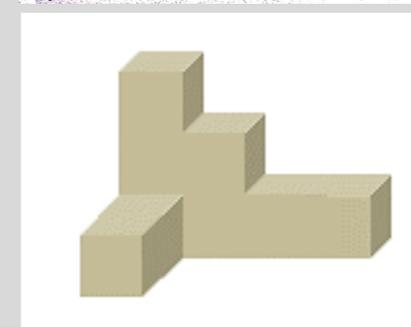
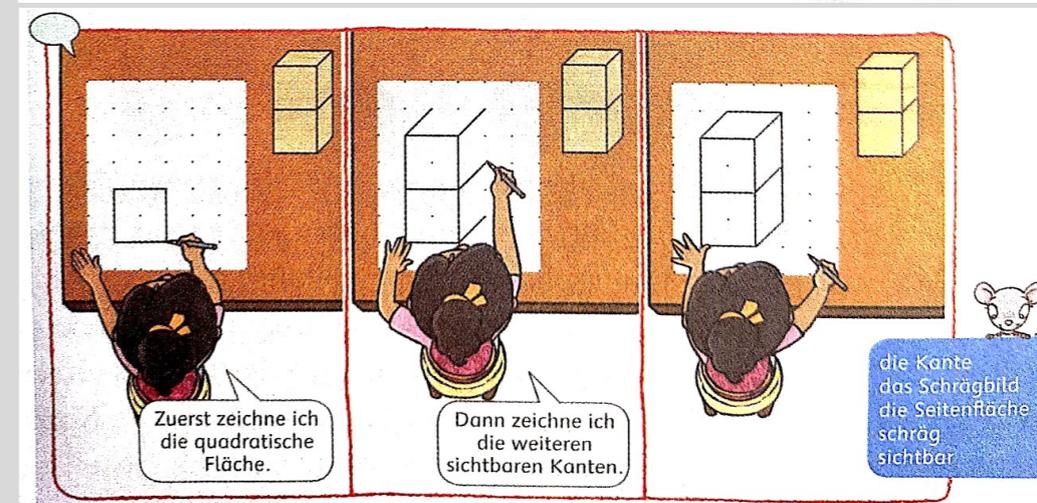
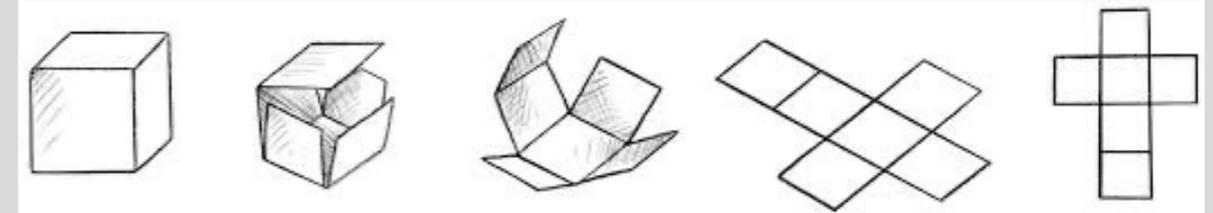
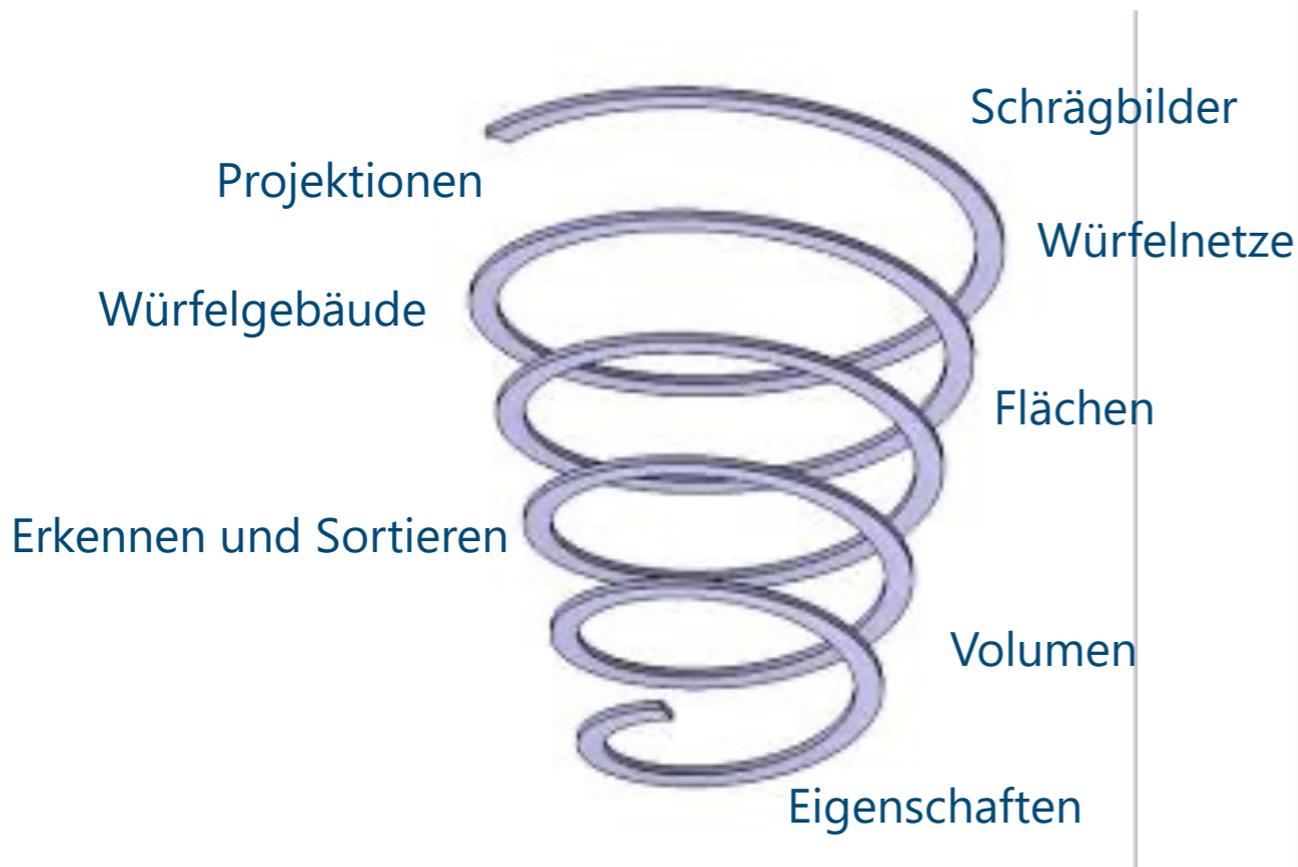
Kernideen und Inhalte werden im Laufe der Schuljahre immer wieder aufgegriffen und umfassender behandelt



Das Spiralprinzip

Kernideen und Inhalte werden im Laufe der Schuljahre immer wieder aufgegriffen und umfassender behandelt

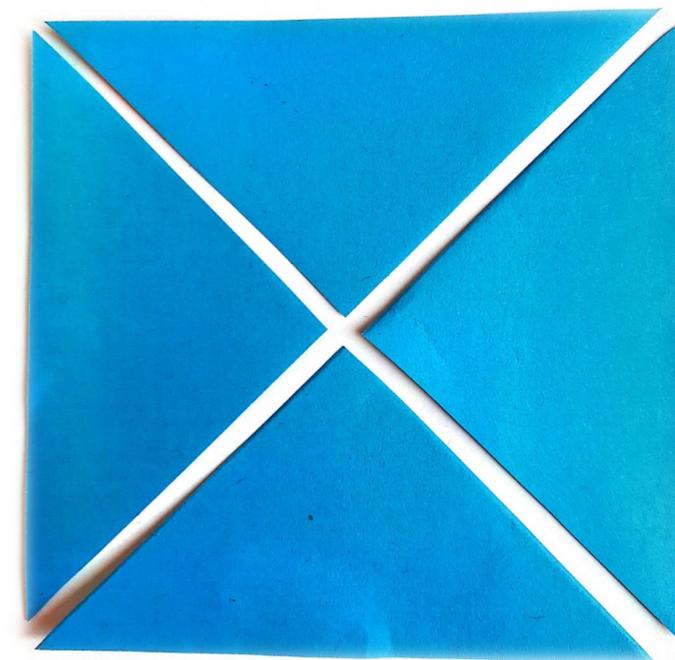
Beispiel: Der Geometrische Körper „Würfel“



... werden wir im Laufe der Vorlesung genauer betrachten.

Das Spiralprinzip – praktische Erfahrungen

- Schneiden Sie ein Quadrat aus einem Blatt Papier.
- Falten Sie das Quadrat in den beiden Diagonalen. Es entstehen vier kongruente Dreiecke. Schneiden Sie diese aus!
- Legen Sie möglichst viele Figuren mit diesen Dreiecken!
- Dokumentieren Sie die Figuren und ...
- ... geben Sie diesen Namen.



Entwicklung des Geometrieunterrichts

Kernideen nach Marianne Franke

Geometrische Formen

Herstellen von Grundformen
Herstellen von Objekten aus Grundformen
Erkennen und Beschreiben von Grundformen
Erschließen der Umwelt mit Hilfe von Grundformen
Erste Erfahrungen zu Maßen geometrischer Grundformen (bspw. Länge)

Operieren mit Formen

Abbilden in der Ebene
Projizieren vom Raum in die Ebene
Veränderungen durch Zerlegen und Zusammensetzen (Verzerren, Vergrößern, Verkleinern)

Beziehungen zwischen Formen

Orientierung im Raum und in der Ebene
Lagebeziehungen zwischen Objekten im Raum und in der Ebene
Symmetrie
Muster, Bandornamente und Parkette

1. Formen und ihre Konstruktion

Der dreidimensionale Anschauungsraum wird von Formgebilden unterschiedlicher Dimension bevölkert (Punkte, Linien, Flächen und Körper), die sich auf vielfältige Weise konstruktiv erzeugen lassen.

2. Operieren mit Formen

Geometrische Gebilde lassen sich bewegen (verschieben, drehen, spiegeln...), verkleinern, vergrößern, zerlegen, überlagern..., wodurch Beziehungen hergestellt werden.

3. Koordinaten

Zur Lagebeschreibung von Punkten können auf Linien, Flächen und im Raum Koordinatensysteme eingeführt werden, welche die Grundlage für die analytische Geometrie und für die graphische Darstellung von Funktionen bilden.

4. Maße und Formeln

Längen, Flächen, Volumina und Winkel lassen sich nach Vorgabe von Maßeinheiten messen. Aus vorgegebenen Maßen lassen sich andere nach verschiedenen Formeln berechnen (z. B. Inhaltsformeln).

5. Geometrische Gesetzmäßigkeiten und Muster

Geometrische Gebilde und ihre Maße können in vielfältiger Weise in Beziehung gesetzt werden, sodass Gesetzmäßigkeiten und Muster („Strukturen“) entstehen, deren tiefere Zusammenhänge in geometrischen Theorien systematisch entwickelt werden (euklidische Geometrie der Ebene und des Raumes, kombinatorische Geometrie usw.).

Entwicklung des Geometrieunterrichts

Das Spiralprinzip – praktische Erfahrung

Können Sie die folgenden Figuren
legen?

- Ein Dreieck
- Ein „Boot“ (Trapez)
- Ein Parallelogramm
- Ein „Haus“
- Ein Rechteck
- Ein „Windrad“

Beschreiben Sie, wie Sie es gemacht haben!
Was können Kinder an solchen
Aufgaben lernen (Bezug Kernideen)?

Kernideen nach Marianne Franke

Geometrische Formen

Herstellen von Grundformen
Herstellen von Objekten aus Grundformen
Erkennen und Beschreiben von Grundformen
Erschließen der Umwelt mit Hilfe von Grundformen
Erste Erfahrungen zu Maßen geometrischer Grundformen
(bspw. Länge)

Operieren mit Formen

Abbilden in der Ebene
Projizieren vom Raum in die Ebene
Veränderungen durch Zerlegen und Zusammensetzen
(Verzerren, Vergrößern, Verkleinern)

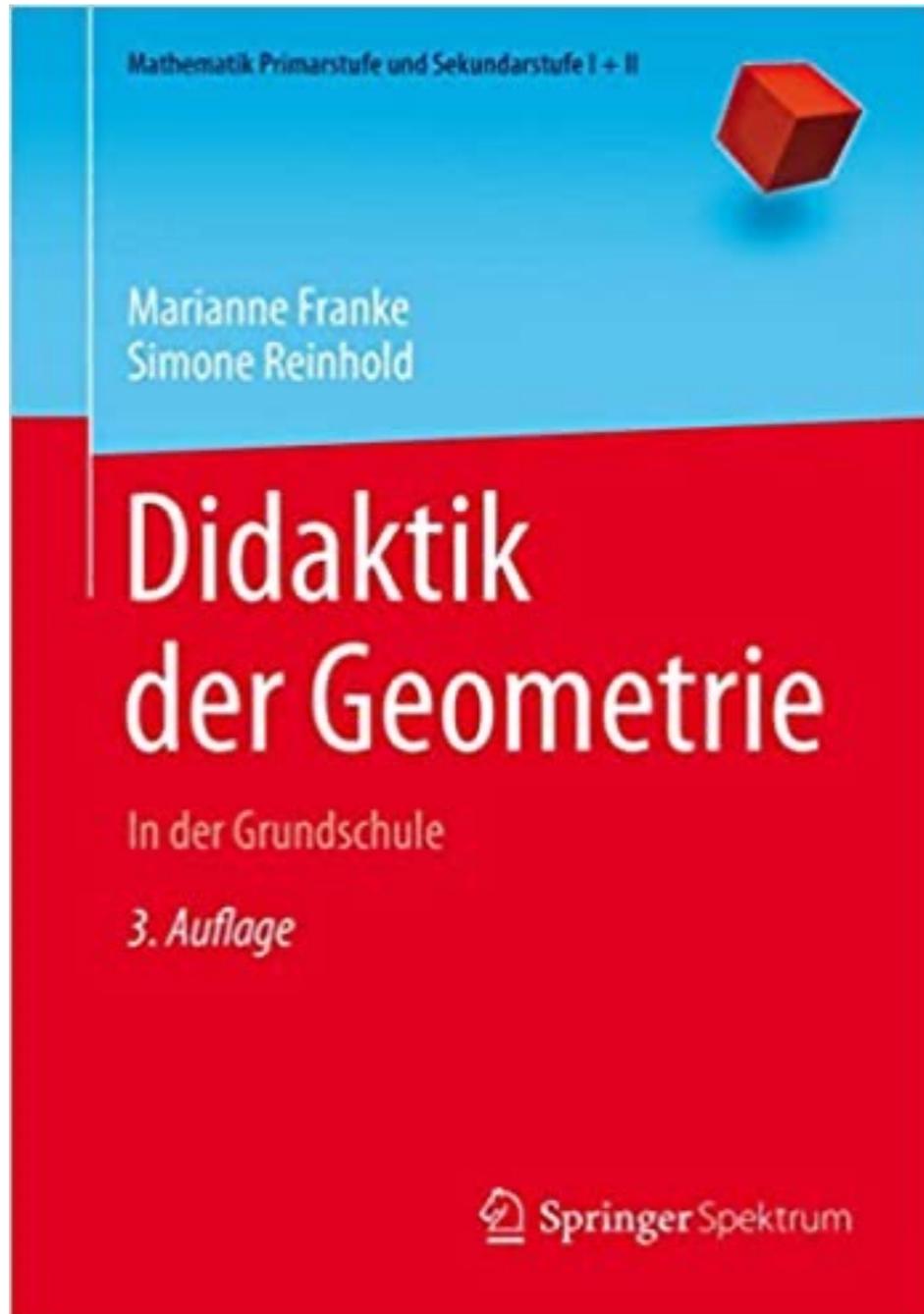
Beziehungen zwischen Formen

Orientierung im Raum und in der Ebene
Lagebeziehungen zwischen Objekten im Raum
und in der Ebene
Symmetrie
Muster, Bandornamente und Parkette

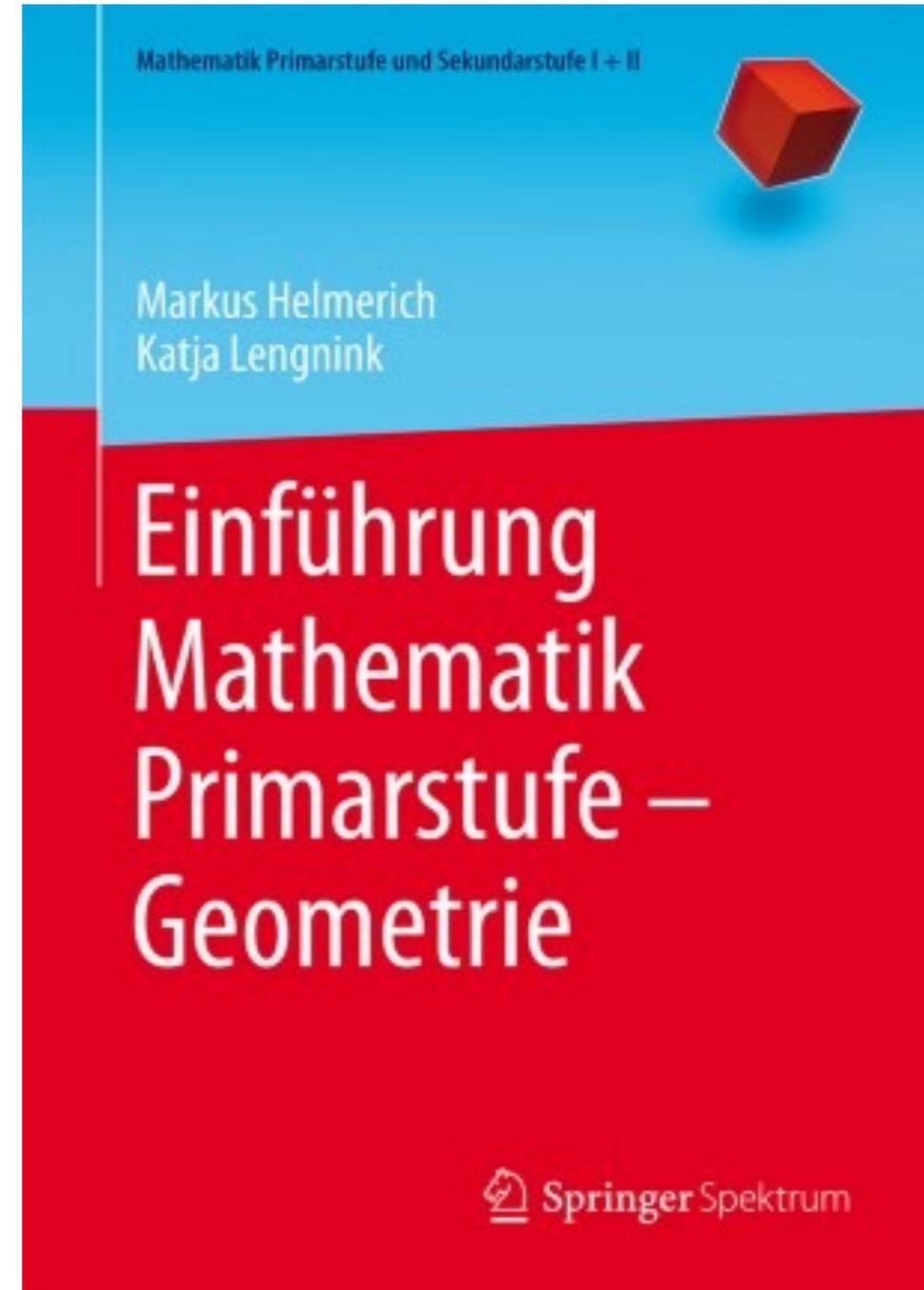
Themenübersicht

| 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 | Klausur | |

Literaturempfehlung



Franke, M., & Reinhold, S. (2016). *Didaktik der Geometrie in der Grundschule*. Elsevier, Spektrum, Akad. Verlag.



Helmerich, M., & Lengnink, K. (2016). *Einführung Mathematik Primarstufe-Geometrie*. Springer Berlin Heidelberg.

Ich kann...

- Ursachen und Erklärungsansätze für die Vernachlässigung geometrischer Inhalte in der Praxis nennen.
 - Grundideen des Geometrieunterrichts nennen.
 - Ziele des Geometrieunterrichts nennen und begründen, warum die Behandlung von Geometrie in der Grundschule wichtig ist.
 - Geometrische Inhalte in den Bildungsstandards und im Kernlehrplan verorten.
-

Wichtig!

- Bei inhaltlichen Unklarheiten **bitte immer (wieder) nachfragen.** (Dabei jedoch auch auf passende Zeitpunkte achten.)
- Übernehmen Sie Verantwortung für den eigenen Lernprozess und suchen Sie gerne auch das freundliche Gespräch mit uns.

Herzlich Willkommen
zur Didaktik der Geometrie
im Sommersemester 2023!

Fragen?

Franke, M., & Reinhold, S. (2016). Didaktik der Geometrie in der Grundschule. Elsevier, Spektrum, Akad. Verlag.

Heymann, H. W. (1996). Allgemeinbildung und Mathematik. Weinheim/Basel: Beltz.

KMK (2022). Bildungsstandards für das Fach Mathematik Primarbereich (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004, i.d.F. vom 23.06.2022). https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-Primarbereich-Mathe.pdf

Von der Bank, M. C. (2016). Fundamentale Ideen der Mathematik: Weiterentwicklung einer Theorie zu deren unterrichtspraktischer Nutzung. SULB. <https://publikationen.sulb.uni-saarland.de/handle/20.500.11880/26729>

Winter, H. (1995). Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, 61, 37-46.

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

Bringen Sie bitte einen Laptop
(idealerweise mit Maus) in die
nächste Vorlesung mit.

