

**Einführung in die  
Mathematikdidaktik  
25.11.2008**

# Einführung in die Mathematikdidaktik

Rahmenlehrplan: Thema „Module“

Gruppenarbeit: Jede Gruppe bearbeitet ausgewählte Module.

Stellen Sie Ihren Kommilitonen Ihr Modul vor.

Beachten Sie dabei

- angestrebte Kompetenzen,
- Inhalte,
- Differenzierung,
- Vernetzungsmöglichkeiten.

Ergebnisse der Gruppenarbeit:

# Klausurstufe 7/8 - Pflichtbereich

## P1 Daten erheben und verstehen

Kompetenzen: Daten ermitteln und darstellen; sowie sie bewerten und interpretieren

Inhalt: Diagramme, absolute/relative Häufigkeit, Median einer Häufigkeitsverteilung

## P2 Verhältnisse mit Proportionalität erfassen

Kompetenzen: Rechnungen durchführen, Überschlagsrechnungen, Prozent, proportionale Zusammenhänge erkennen, mathematische Modelle in Bezug zu Realsituationen setzen

Inhalt: Zinsrechnung, Prozentrechnung, Skizzen, Dreisatz, Proportionalität

## P3 Negative Zahlen verstehen und verwenden

Kompetenzen: Verwendung von  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$   $\rightarrow$  zur Darstellung von Problemen, Rechengesetze nutzen, Verwendung an Beispielen erläutern

Inhalt: Vorzeichen  $\neq$  Rechenzeichen, Zahlengerade, Abstand zweier Zahlen, negative Zahlen für Variablen, Terme berechnen

## Sachbezüge

P1 Statistiken aus Politik, Wirtschaft, Medizin, Biologie, Physik

P2 Preisberechnung, Rabatt, Umrechnen von Maßzahlen, statistische Angaben

P3 Guthaben und Schulden, Temperaturkata, geologische Höhen

## Vernetzungen

P1  $\rightarrow$  sehr fächerübergreifend + Ma

P2  $\rightarrow$  Physik z.B. vom inneren Aufbau der Materie + Ma

P3  $\rightarrow$  nur Ma

	P4 Mit Funktionen Beziehungen und Veränderungen be- schreiben	P5 Mit Variablen, Termen und Gleichungen Probleme lösen	P6 Konstruieren und mit ebenen Figuren argumentieren
angestrebte Kompetenz	Modellieren	Problem Lösen	Argumentieren
Inhalt (Leitidee)	Funktionaler Zusammenhang	Zahl	Raum und Form
Differenzierung Sachbezüge	Füllkurven, Messreihen, Weg-Zeitdiagramm	Geldsummen, Waren, Mengen, geometrische Figuren	Verkehrsschilder, Muster, Boule-Spiel
Vernetzungs- möglichkeiten	<u>Ph:</u> Körper bewegen <u>Ma:</u> • Proportionale & anti- proportionale Modelle (P7 7/8) • Reale Situationen in schreiben (Pg 7/8)	<u>Ma:</u> Ebene Figuren und berechnen (P6 7/8)  Linearen Modellen be-	Körper schätzen, messen und • Längen und Flächen bestimmen und berechnen (P2 9/10)

P7: "Proportionale u. antiproportionale Modelle"

- S: → Beschreiben, Interpretieren, Beurteilen, einfache Rechnungen / Schätzen  
→ Aussagekraft vergleichen, Eigenschaften von Zuordnungen beschreiben, geeignete Einheiten zur Darstellung wählen  
→ Zuordnungsvorschriften, Terme, Verhältnisgleichungen, Sachaufgaben
- K: • Unterscheiden von proportional / antiproportional in Sachsituationen  
• Angeben von Realsituationen zu math. Modellen  
• Interpretieren / Auswerten von Ergebnissen einer Modellierung
- I: • Besonderheiten solcher Zuordnungen in Abgrenzung zu anderen  
• Sachbezüge: Maßstab, Vergrößerung / -kleinerung, Ähnlichkeit, Prozente / Zinsen
- V: Physik: "goldene Regel der Mechanik", Binnenvernetzung

P8: "Mit dem Zufall rechnen"

- S: → Vorwissen, Zufallsexperimente durchführen / beschreiben, Rechnen
- K: • sprachliche Kompetenzen (u.a. Argumentieren, Kommunizieren)  
(Beschreiben, Bestimmen)
- I: • Begriffe  
• Schätzen von W'keiten  
• Zufallsexperimente  
• Symmetrien  
• Abzählverfahren, Laplace-Wahrscheinlichkeit (Berechnen)
- V: Binnenvernetzung

P9: "Reale Situationen mit lin. Modellen beschreiben"

- K: • Ablesen von Steigung / y-Achsenabschnitt  
• lin. Gleichungssysteme zur Beschreibung von Sachzusammenhängen  
• Geraden zeichnen anhand von Punkten / Tabellen  
• Umwandlung verschiedener Darstellungsformen  
• Umformen nach einer Variablen  
• Textaufgaben verstehen & lösen  
• LGS graphisch und rechnerisch lösen
- I: • Zusammenhänge lin. Funktionen, LGS und Lösungsmenge  
• Sachbezug: Weg-Zeit-Diagramme, Preisvergleiche, graphische Fahrpläne, Höhenprofil, Füllhöhen
- D: Steigerung des Schwierigkeitsgrades
- V: Physik: "Weg-Zeit-Gesetz", Binnenvernetzung

# Modul 10

Ebene Figuren und Körper schätzen,  
messen und berechnen

- Strick für: geometrisch - abstrakt

- angestrebte Kompetenzen:

Bestimmen der Flächen-  
und Rauminhalte

- Durchführung v. Messungen und Beschreibung

## Inhalte

Körper u. geom. Formen; mit Klartexten,  
schätzen; Flächeninhalte durch Zer-  
legen von Messen bestimmen

## Differenzierung

in Kommunikation und Kompetenz

Raum- und Form-Kompetenzen

## Netzwerkmöglichkeiten

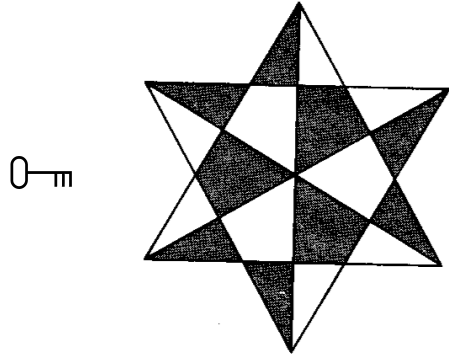
- techn. Umsetzung, Hypothesen,  
Werkzeuge, Grundstücksbeobachtung

# P10 7/8

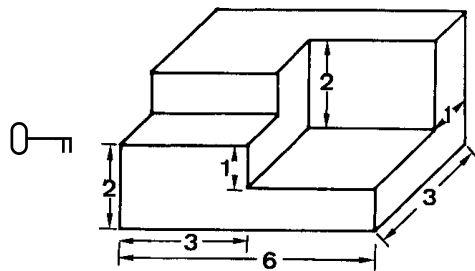
## Ebene Figuren und Körper schätzen, messen und berechnen

Kompetenzen: Problemlösen

Leitideen: Raum und Form / Messen



Wie könnte man den Flächeninhalt der nebenstehenden Figur berechnen?



Wie groß ist das Volumen der abgebildeten Figur?

- begründen von Flächeninhaltsformeln
- Netze von Prismen
- Näherungswert von  $\pi$
- passende Wahl von Maßeinheiten

Sachbezüge: Ebene Figuren in der Lebenswelt / Grundstücksberechnungen / Verpackungen / Werkstücke

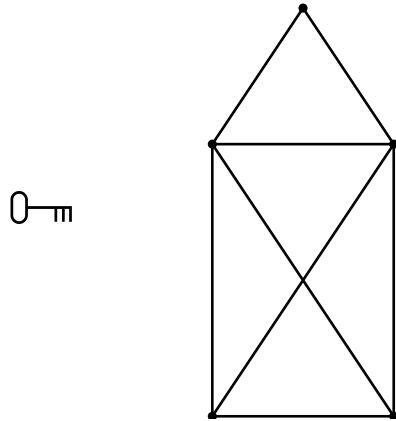
Mögliche Vernetzungen: lediglich Ma-intern

# W1 7/8

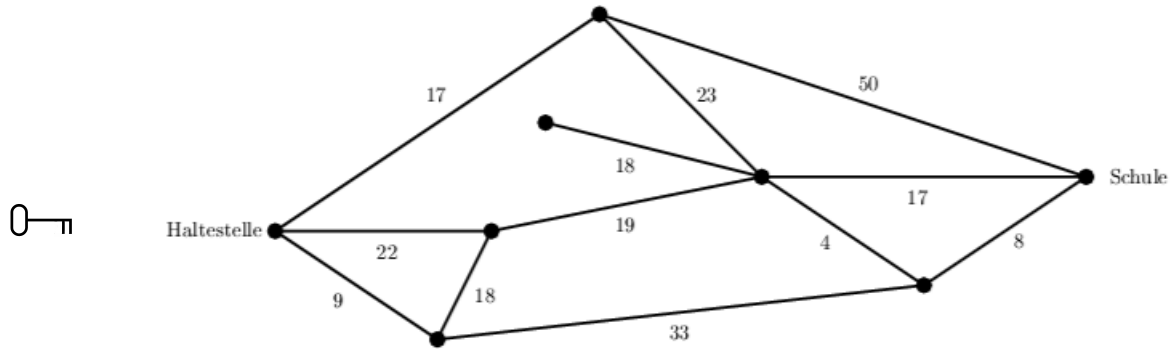
## Diskrete Strukturen in der Umwelt

**Kompetenzen:** Problemlösen / Modellieren / Darstellungen verwenden

**Leitideen:** Raum und Form



Von welchem Knoten aus kann man das Haus-vom-Nikolaus ohne Kantenwiederholung durchlaufen? Warum?



Wie findet man den kürzesten Weg zur Schule von der Haltestelle?

- Algorithmen
- modellieren mit Graphen
- Graphen als Realsituation
- Graphen als Matrizen

**Sachbezüge:** Liniennetzpläne / Straßenkarten / Computernetzwerke

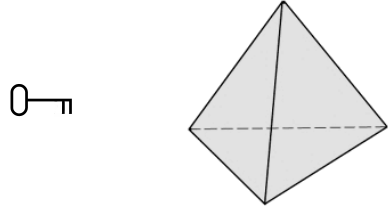
**Mögliche Vernetzungen:** keine Angabe

# W2 7/8

## Körper und Figuren darstellen und berechnen

**Kompetenzen:** Kommunizieren

**Leitideen:** Raum und Form



Wie muss man nebenstehenden Körper abwickeln, um möglichst wenig Papier zu verbrauchen?

- bauen von Kantenmodellen aus verschiedenen Materialien
- Vergleich geometrischer Grundkonstruktionen
- räumliche Darstellungen und Vergleich der Aussagekraft dieser

**Sachbezüge:** Bauanleitungen / Modellbau / Technische Zeichnungen / Architektur und Kunst

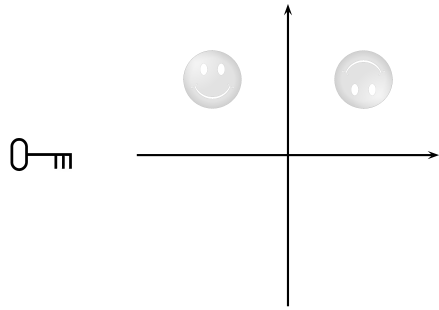
**Mögliche Vernetzungen:** keine Angabe

# W3 7/8

## Geometrische Abbildungen und Symmetrie

**Kompetenzen:** Argumentieren

**Leitideen:** Raum und Form / Messen



Wie kommt man von einem zum anderen Smiley, wenn man das Koordinatensystem benutzt? (Tipp: Spiegelung...)

 Erarbeite zur obigen Aufgabe einen Konstruktionsplan.

- herstellen symm. Figuren durch Schneiden / Falten / Drehen



- Parkettierungen
- beschreiben von Achsen-, Punkt-, Drehsymmetrie

**Sachbezüge:** Ebene symmetrische Figuren in der Lebenswelt, z.B. Ziffern, Druckbuchstaben, Muster, Parkettierungen

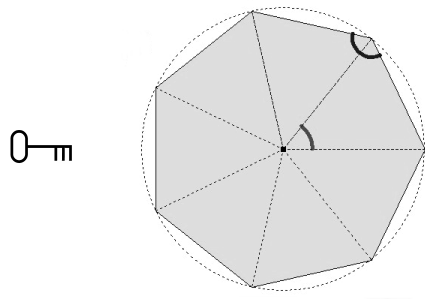
**Mögliche Vernetzungen:** keine Angabe

# W4 7/8

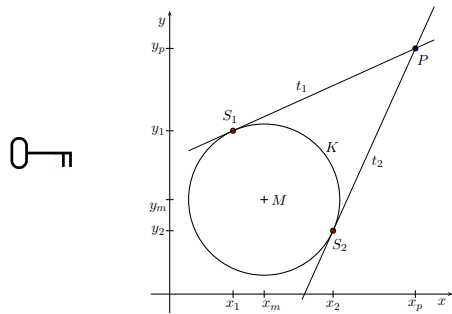
## Geometrisches Begründen und Beweisen

Kompetenzen: Argumentieren

Leitideen: Raum und Form



Begründe den Satz über die Winkelsumme im regelmäßigen  $n$ -Eck.



Begründe die Konstruktion von Tangenten an einen Kreis von einem Punkt außerhalb des Kreises.

- 0
- Beschreiben von Eigenschaften und Beziehungen geometrischer Objekte
  - Argumentieren mit Eigenschaften geometrischer Objekte

Sachbezüge: Elemente in der Architektur

Mögliche Vernetzungen: keine Angabe

# 1. Modul : Neue Zahlen entdecken

- irrationale Zahlen, Quadrat wurzeln

Kompetenzen:

- Eigenschaften irrationaler Zahlen erklären
- Zahlenbereichserweiterung begründen
- reelle Zahlen verwenden

# 2. Modul : Längen und Flächen bestimmen und beobachten

- Satz des Pythagoras, Ähnlichkeitsbeziehungen

Kompetenzen:

- Eigenschaften + Beziehungen von geometrischen Objekten erkennen + beschreiben
- Satz des Pythagoras anwenden und Ähnlichkeitsbeziehungen
- geometrische Größen in Sachzusammenhängen ermitteln

# 3. Modul : Aus statistischen Daten Schlüsse ziehen

statistische Darstellungen: konkrete Beobachtung

Kompetenzen:

- Planen von Erhebungen - unterschiedliche Darstellungen
- Auswerten
- Interpretieren von Daten mit geeigneten Kennungsparametern
- situationsangemessene Darstellung von Zahlen

# Modul Klasse 9/10 P4-P6

Struktur wie unten

P4 KOMPETENZEN: (quadrat. Fkt. & Pot. & Fkt. beschreiben)

- versch. Darstellungsformen
- quadrat. Gleichungen
- Modellierung

## INHALTE:

- in Umwelt erkennen
- zeichnen (mit Tabellen)
- beschreiben (Verlauf, Lage im Ko-System)
- lösen (durch Probieren & ablesen)

## DIFFERENZIEREN:

- berechnen können
- kompliziertere Fkt.

## VERNETZUNGSMÖGLICHKEITEN:

- P4: schneller werden, brechen
- Abhängen aufstellen (P4) 7/8

Fkt.-ab. Zusammenhänge erkennen (P8) 7/8

Wachstum, Zerfall v. Fkt. (P8) 9/10

Körper herstellen & berechnen (P9) 8/10

Körper herstellen  
und berechnen  
P 7

W-keit  
P 8

Veränderungen mit  
Funktionen beschreiben  
P 9

angestrebte  
Kompetenzen

- geom. Strukturen in der Umwelt erkennen
- 3D in 2D
- Anwenden von Formeln (V, O)

- bestimmen von W-keit bei mehrstufigen Zufallsexp. (Würfeln, Münze)
- Urnen-Modell

- lösen von Problemen mit Änderungsraten
- Qualitat. u. quantit. Beschreiben von Änderungsraten

Inhalte

- Körper (Pyr., Zyl., Kegel, Kugel)
- Schrägbilder
- Modelle
- V, O berechnen

- zusammengesetzte Körper
- Satz von Cavalieri
- Formeln herleiten
- Näherungsrechnung

- V von Kegel und Kugel mit Näherungsverfahren begründen

- Baumdiagramme
- 1-Pfadregel

- Ergebnismengen
- Laplace-W.
- 2-Pfadregel (Summenregel)
- kombinatorische Grundmodelle (Ziehen mit/ohne Gl.)

- Fakultäten u. Binomialkoeffizienten
- Abschätzung durch Simulation

- lin., quadr., exp. Fkt., Sin. Fkt.
- Vor- u. Nachteile erkennen
- als Graph u. Term erkennen
- ableiten aus Tabellen / Graphen
- markante Punkte deuten (Sachzusammenhänge / Höhept., Tiefpt.)

Differenzierung

- Haupt-Gesamtschule
- Real-Gesamtsch. (E-Kurse)

- Gymnasium u. Gesamtsch. (F-K.)

Vernetzungsweg

- Zahlen, Zahldaten, funkt. Zusammenhang, Raum u. Form, Längen u. Flächen

- aus Bio → klassische Genetik u. Vererbung
- Zahlen, Zufall, Daten, funktion. Zusammenhang

## Struktur

## Kompetenzen

## Inhalte

## Diff.

## Vernetzung

W<sub>1</sub>

Raum u. Form  
(Leitidee)

- Modellieren unter versch. Annahmen
- Finden/Anwenden v. Graphenalgorithmen
- Entwickeln/Diskutieren/Präsentieren v. Modellierungsansätzen

- Straßennetze  
→ Graphenmodelle
- Kritiken zur Optimierung entwickeln
- Graphenalgorithmen schreiben
- Beschreibg. spez. Graphen

- beschreiben, vergl., entwickeln

- Vari
- Tourenplanung
- S-U-Bahn-Netz

W<sub>2</sub>

- 4 -

- Beschreiben v. Eigenschaften u. Beziehungen geometr. Objekte
- Anwenden d. Flächensätze bei Konstruktion/Berechnung u. Beweisen

- Satz d. Pythagoras
- Katheten-Höhen-Satz begründen
- Rechtecke in Fl. große Quadrate verwandeln
- obige Sätze bei Problemen nutzen

- 4 -

- Landvermessg.
- Beweise in der Geschichte
- Geschichte der Mathematik

W<sub>3</sub>

—

- Messen v. Flächen/Volumen
- Ermitteln - 4 -

- Formelanwenden - 10 -
- Kugeloberflächen ermitteln durch Zerlegung
- "wenden v. Formeln zur Berechn. von Sachzus.hängen

- keine -

W<sub>4</sub>

—

- funkt. Zus.hänge v. Wachstum- oder Schrumpfungszus.hänge
- Modellieren v. Wachstumsmodellen

- Wachstum beschreiben (linear)
- explizite Formel für beschränktes Wachstum

- beschreiben (graf., verbal, mathemat.)

- keine -

## Literatur:

Leuders, Timo: Welche Mathematik brauchen wir?

Forum Schule Magazin für Lehrerinnen und Lehrer, Heft 1/2003

[http://archiv.forumschule.de/archiv/10/fs10/magtma\\_1.html](http://archiv.forumschule.de/archiv/10/fs10/magtma_1.html)

(25.11.08)

## Aufgaben:

1. Beschreiben Sie die drei „Grunderfahrungen“, die nach H. Winter allen Schülerinnen und Schülern im Mathematikunterricht ermöglicht werden sollten.
2. Finden sich diese Grunderfahrungen im RLP wieder? Wenn ja, an welcher Stelle?
3. Beziehen Sie die Aussagen (des Artikels) „Mathematik ist ... „ auf den Rahmenlehrplan. Inwiefern werden sie umgesetzt?
4. Welche Neuerungen sind in den beschriebenen PISAaufgaben enthalten?

(Auswertung erfolgte mündlich.)