Wie findet man geeignete Aufgaben zu den Leitideen der Bildungsstandards?

Georg Bruckmaier

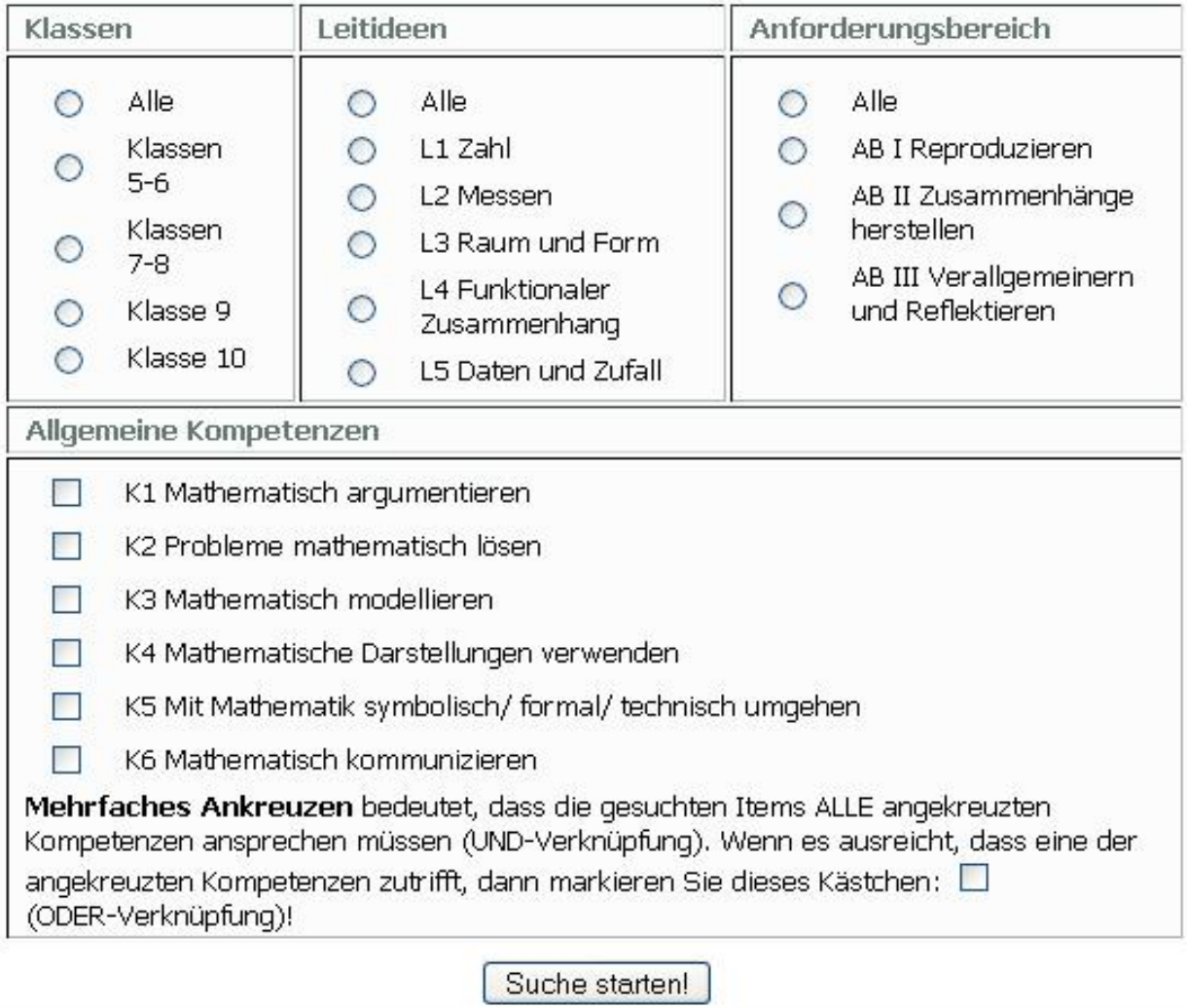
Didaktik der Mathematik
NWF I, Universität Regensburg

Fortbildung für MathematiklehrerInnen
am 15. April 2010

Universität Regensburg

Universität Regensburg

Wie findet man geeignete Aufgaben zu den Leitideen der Bildungsstandards?



Überblick:

A) Was sind die Bildungsstandards und
wer hat sie
warum entwickelt?

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

C) Wo bekomme ich weitere Informationen und Aufgaben?

A) Was sind die Bildungsstandards?

KMK-Beschlüsse zu Bildungsstandards:

„Bildungsstandards greifen allgemeine Bildungsziele auf und benennen Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler bis zu einer bestimmten Jahrgangsstufe an zentralen Inhalten erworben haben sollen.
Sie konzentrieren sich auf Kernbereiche eines Faches."

Anlass von Bildungsstandards:

Ausgangspunkt: Defizite des deutschen Bildungssystems

A) Was sind die Bildungsstandards?

Bedeutung der Bildungsstandards:

- Die Länder haben sich zur Implementierung in Prüfungen, Lehrplan, Unterricht und Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung verpflichtet.
- Die Standards werden auf der Basis von Schulpraxis, fachdidaktischer Forschung und Evaluationstests weiterentwickelt.
- Unklar ist, inwieweit die Bildungsstandards die Lehrpläne ablösen werden. In einigen Bundesländern gibt es dazu Tendenzen. Klar ist aber, dass alle Lehrpläne konsistent mit den Bildungsstandards sein müssen.

A) Was sind die Bildungsstandards?

Bedeutung von Aufgaben:

Aufgaben sind der Kern des Mathematikunterrichts:

- Beschäftigung mit Aufgaben als dominierende Schüleraktivität
- Aufgaben zur Leistungsmessung und als Diagnoseinstrument

Aufgabenkompetenz:

- adäquate Auswahl und Anordnung von Aufgaben
- neue „Aufgabenkultur“ als Mittel

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

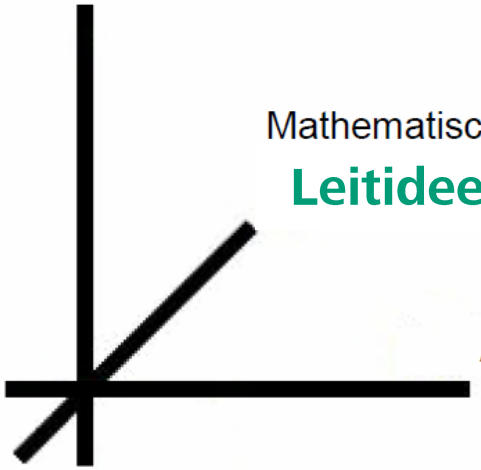
Dreidimensionales „Kompetenzmodell“:

Anforderungsbereiche

Kompetenzen K1 - K6:
Mathematische Fähigkeiten

Leitideen L1 - L5:
Inhaltliche Kompetenzen
(mathematischer Stoffgebiete)

Anforderungsbereiche AB I - AB III:
Niveau, kognitive Komplexität



Mathematische
Leitideen

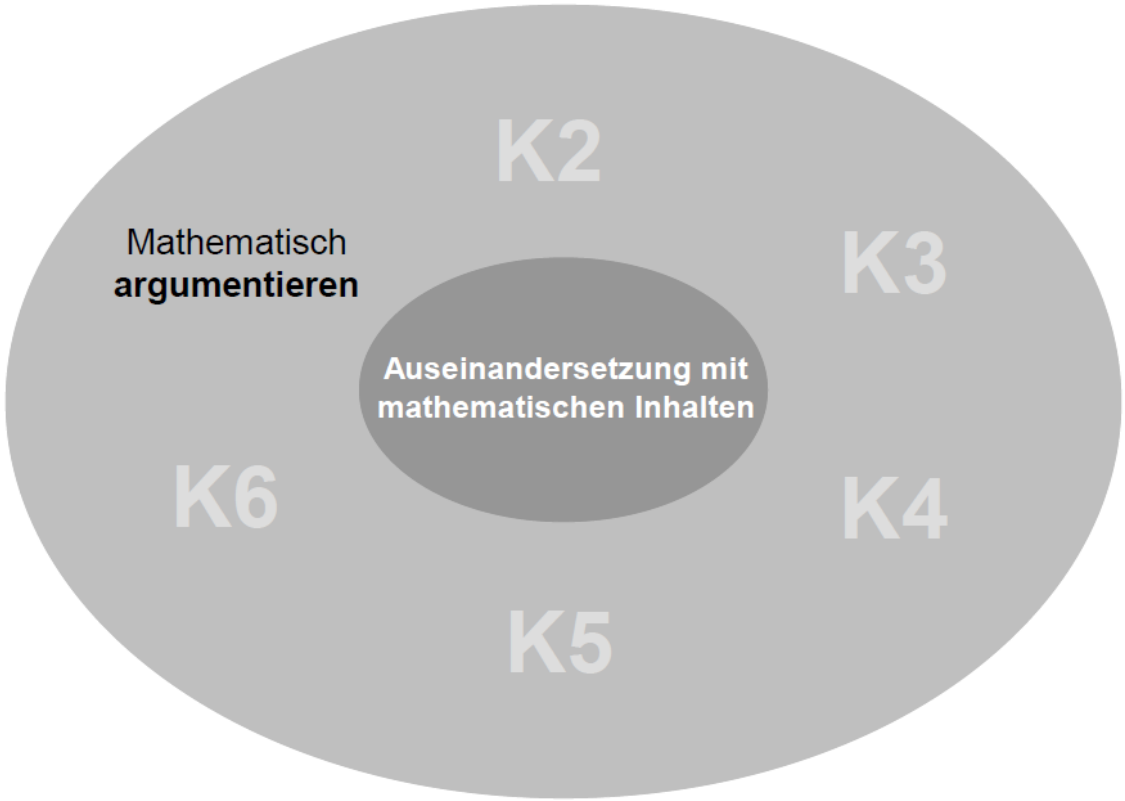
Allgemeine mathematische
Kompetenzen

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

„Prozess“-Dimension:

Allgemeine mathematische Kompetenzen

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

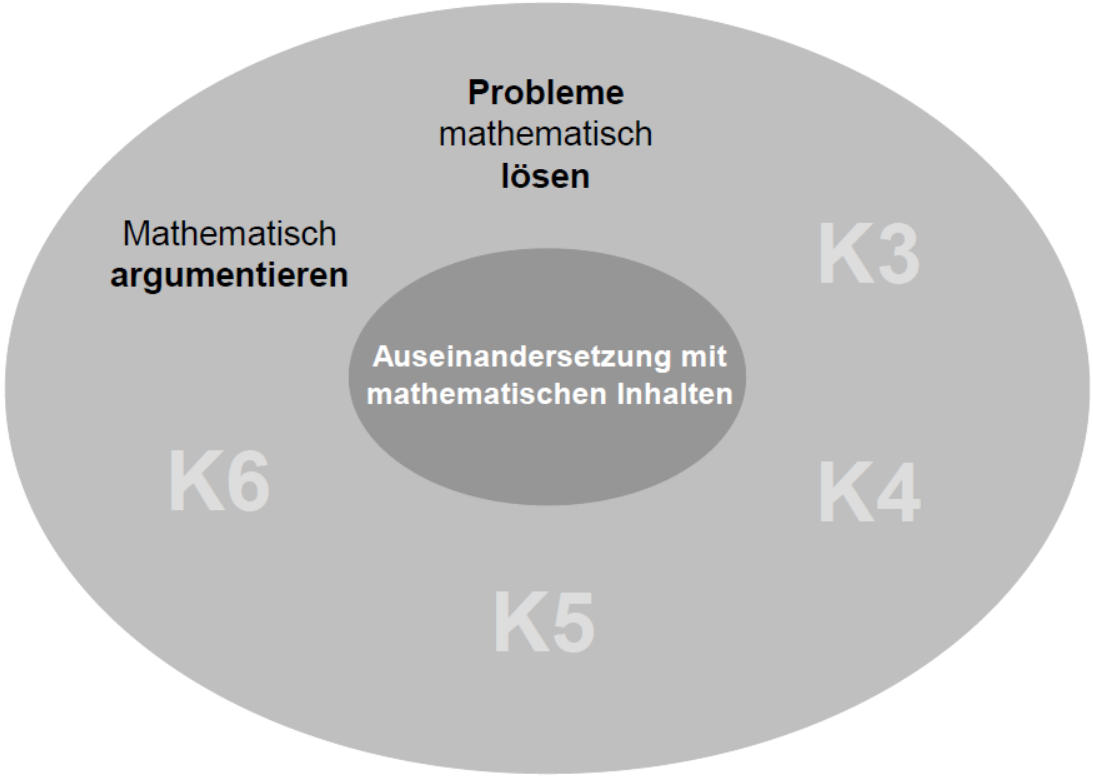
Mathematisch **argumentieren**:

Die drei Freunde Andreas, Bernd und Christoph wollen sich wie abgebildet (mit Blick nach vorne) für ein Foto nebeneinander aufstellen.

Bernd sagt: „Ich möchte nicht neben Andreas stehen."

Begründe, dass es dann nur zwei Möglichkeiten für die drei Freunde gibt, sich für das Foto nebeneinander aufzustellen.

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



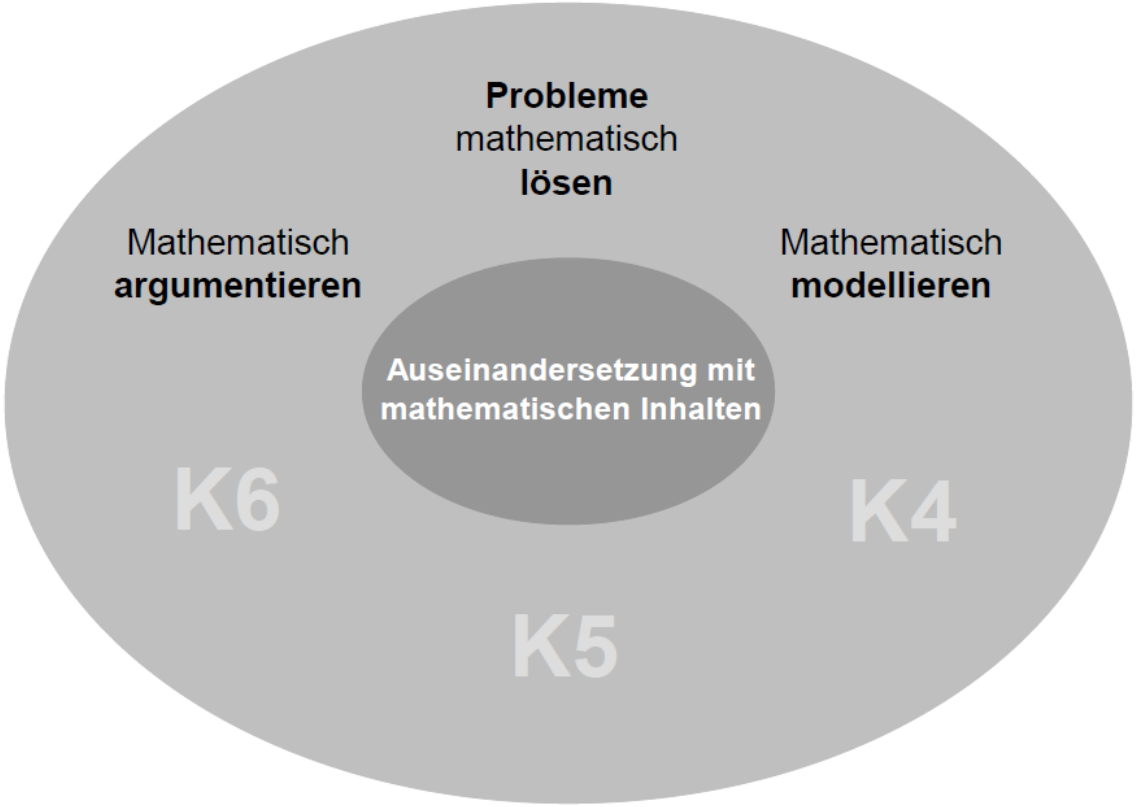
B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

Probleme mathematisch **lösen**:

Du hast aus kleinen, gleich großen Holzwürfeln den abgebildeten großen Würfel gebaut.

Gib an, wie viele kleine Holzwürfel du zusätzlich benötigst, um den nächstgrößeren Würfel zu bauen.

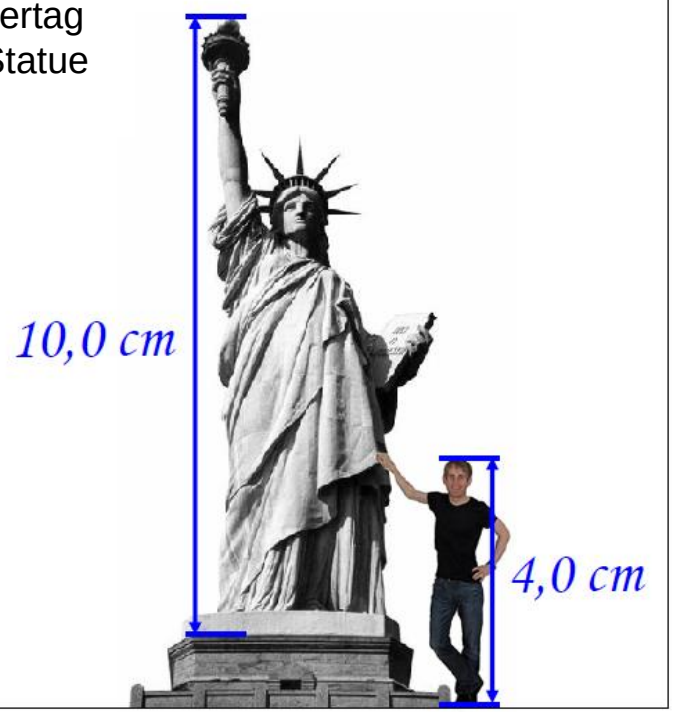
B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

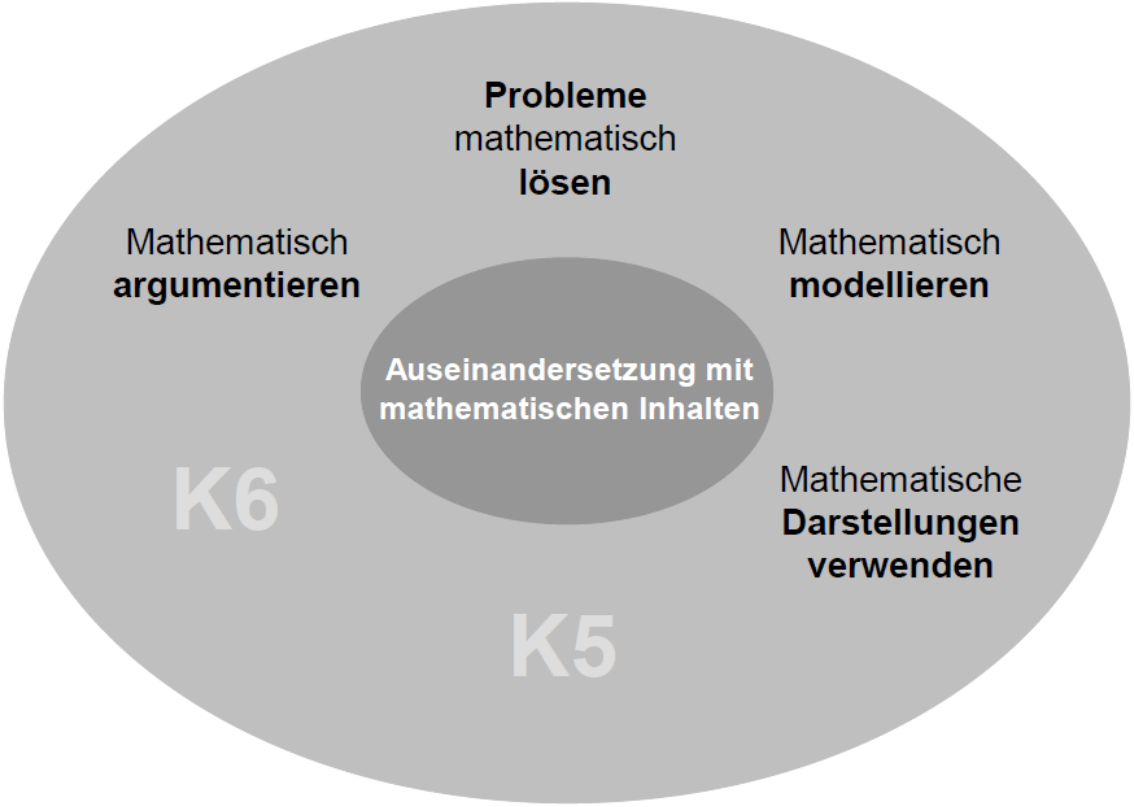
Mathematisch **modellieren**:

Ein Lehrer hat sich am Wandertag im Freizeitpark neben einer Statue fotografieren lassen.



Ermittle die ungefähre Höhe der Statue in Meter.

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

Mathematische **Darstellungen verwenden**:

Bei der Wahl zum Klassensprecher ergab sich folgendes Ergebnis für die Stimmenverteilung:

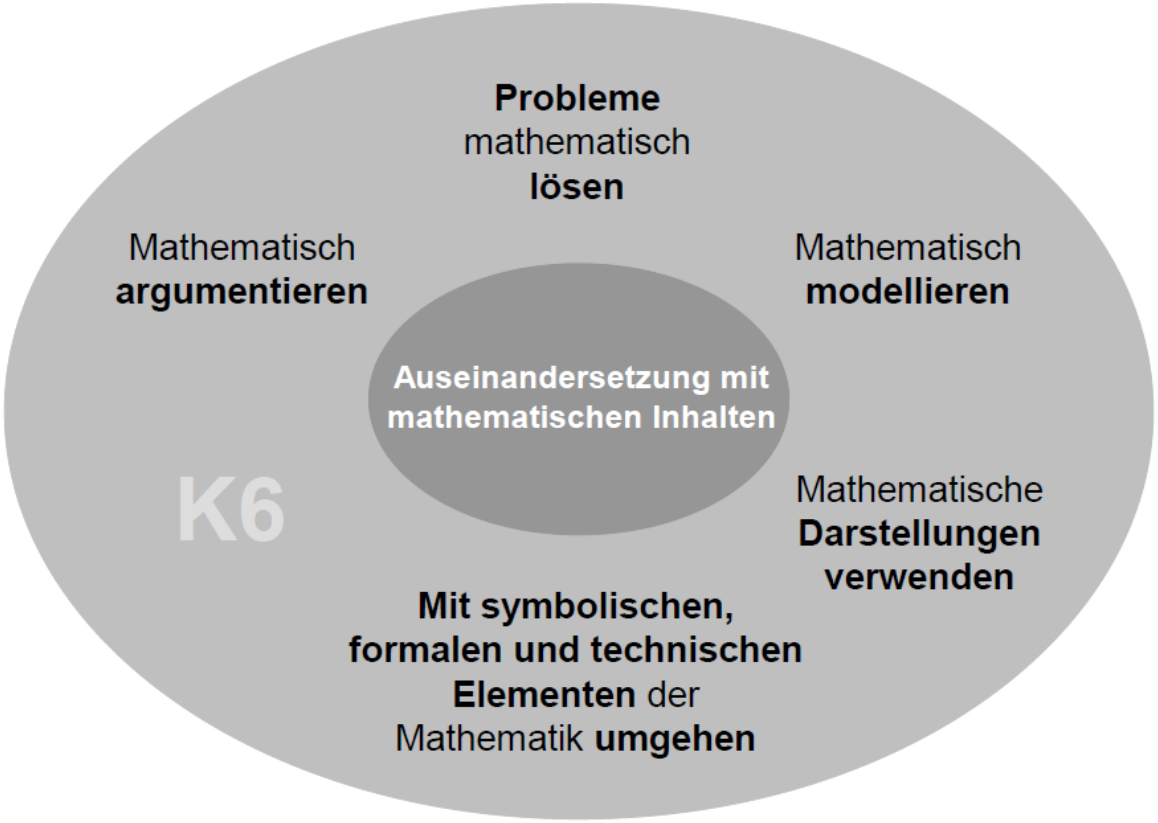
Anna: 30%

Bert: 50%

Conny: 20%

Stelle die Stimmenverteilung in einem Kreisdiagramm dar.

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik **umgehen:**

Berechne im Kopf!

a) 0,07 · 10

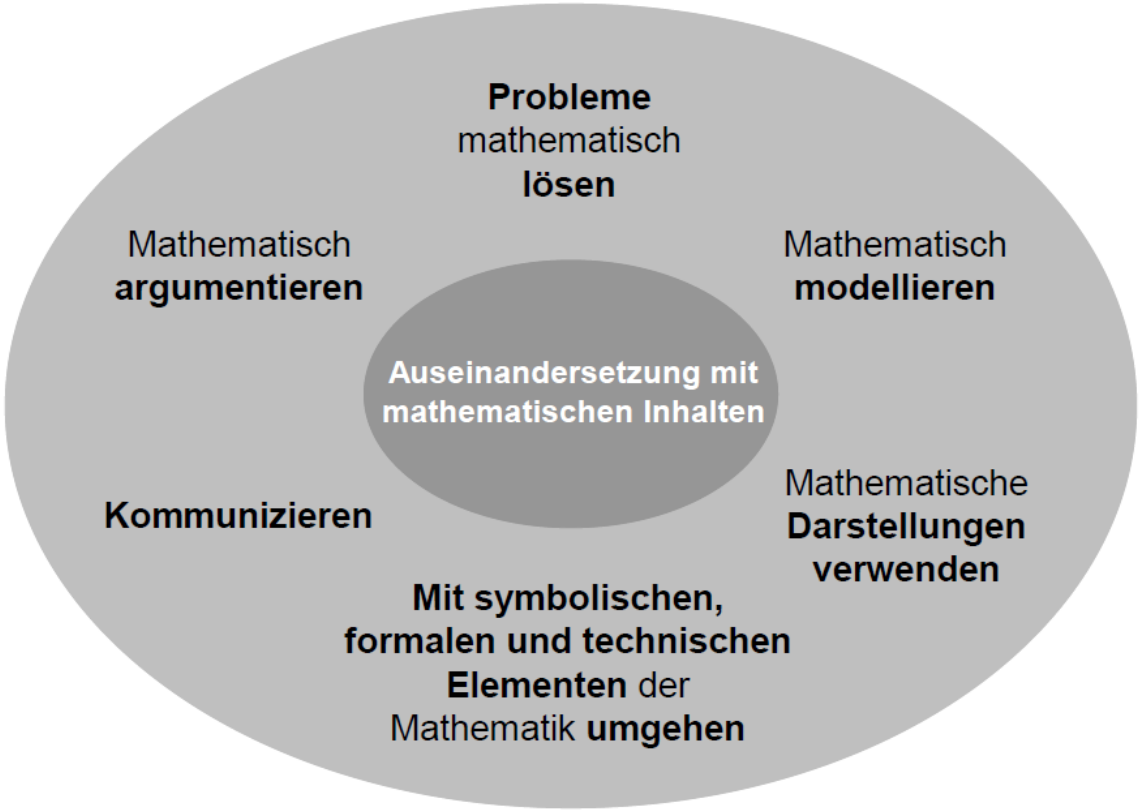
b) 0,0007 · 10

c) 10 · 3,04

d) 12,7 : 10

e) 12,7 : 100

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

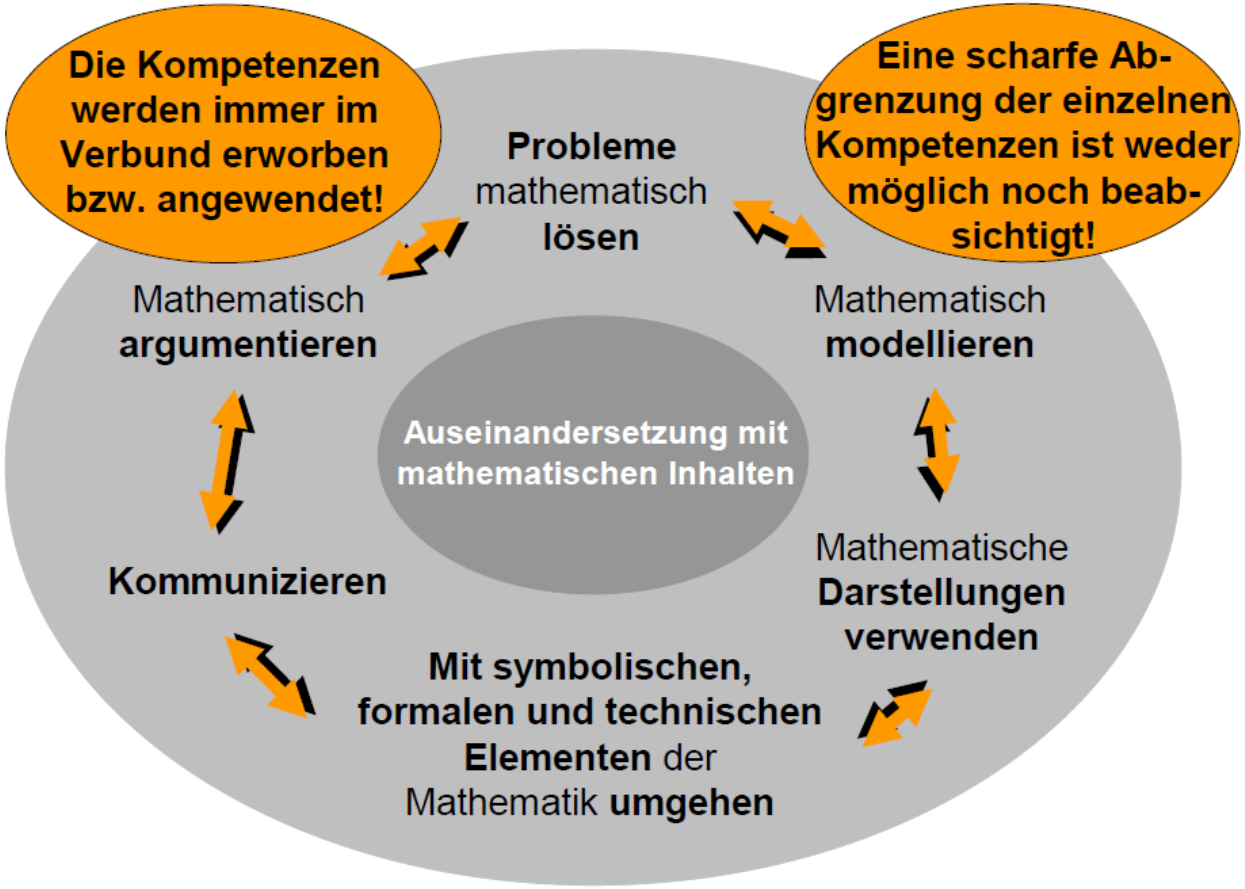
Kommunizieren:

Aus einer Zeitungsmeldung:

> Der städtische Freizeitpark wird immer besser angenommen. Von 2008 auf 2009 hat die Zahl der Besucher an Freitagen, Samstagen und Sonntagen um 13% auf 23 400 zugenommen. Die Zahl der Samstagsbesucher stieg um 10 Prozent auf 8 800, die Besucherzahl an Sonntagen um 15% auf nunmehr 11 500. Gemäß der Statistik kam rund die Hälfte der Besucher mit öffentlichen Verkehrsmitteln.

Gib die Zahl der Samstagsbesucher im Jahr 2008 an.

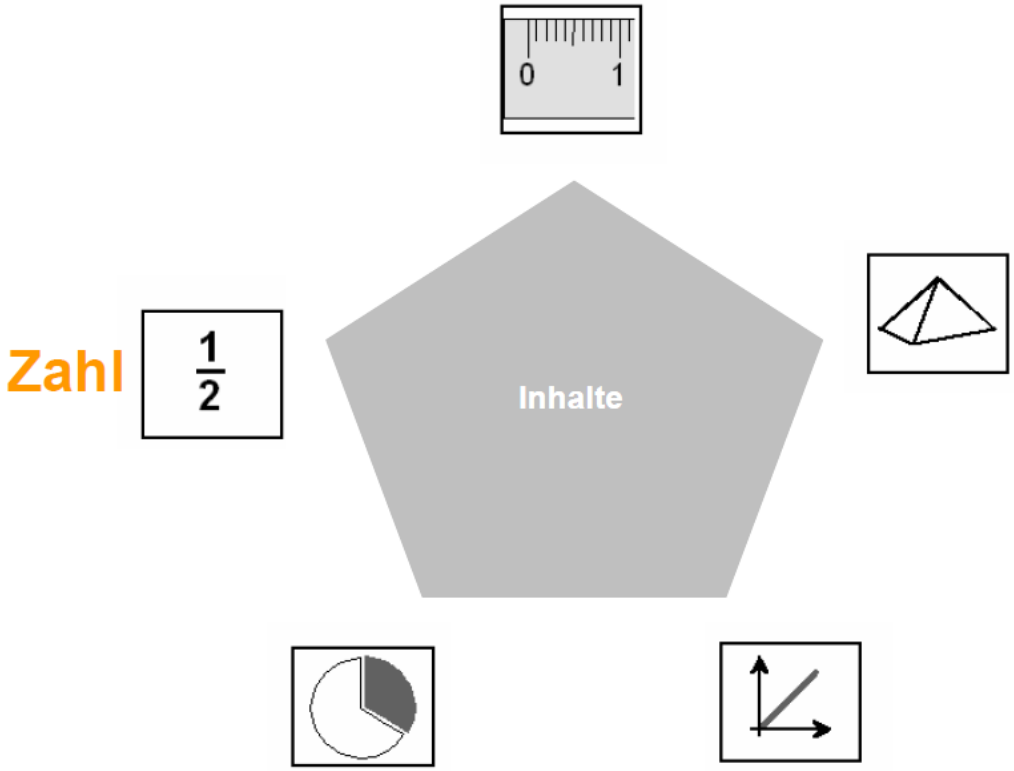
B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

Mathematische Leitideen

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

Leitidee „**Zahl**“:

Berechne im Kopf!

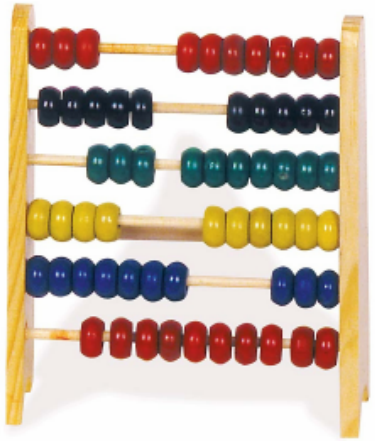
a) $0{,}07 \cdot 10$

b) $0{,}0007 \cdot 10$

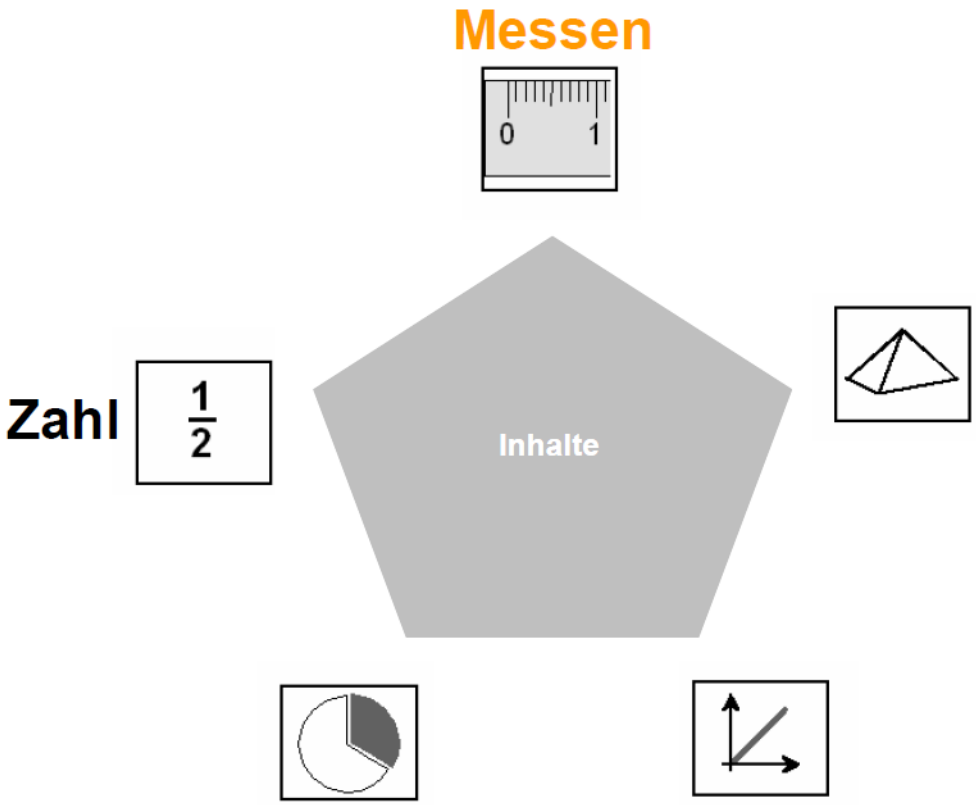
c) $10 \cdot 3{,}04$

d) $12{,}7 : 10$

e) $12{,}7 : 100$



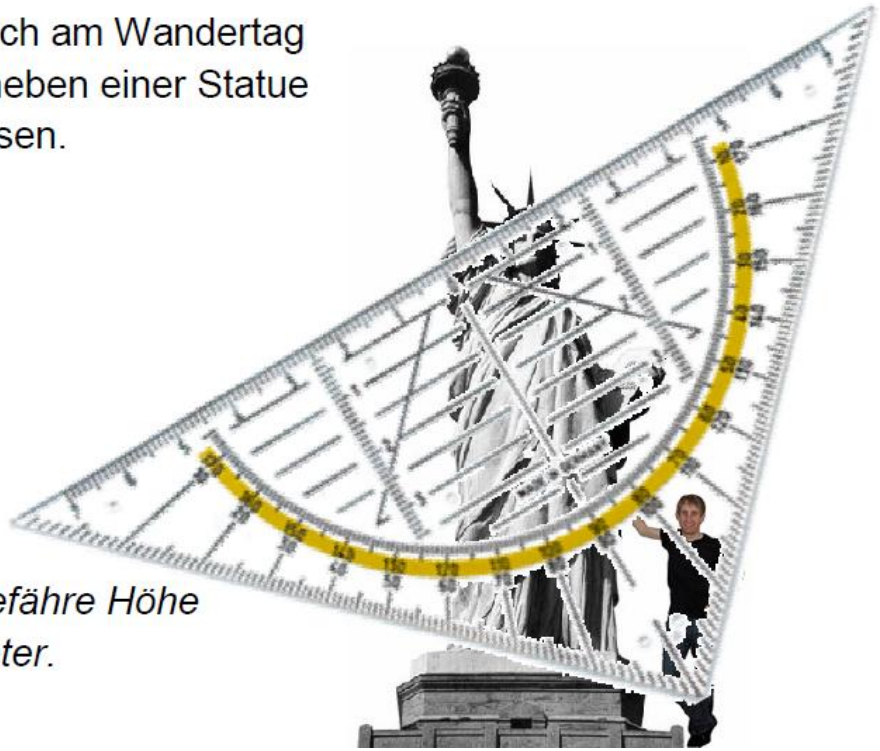
B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

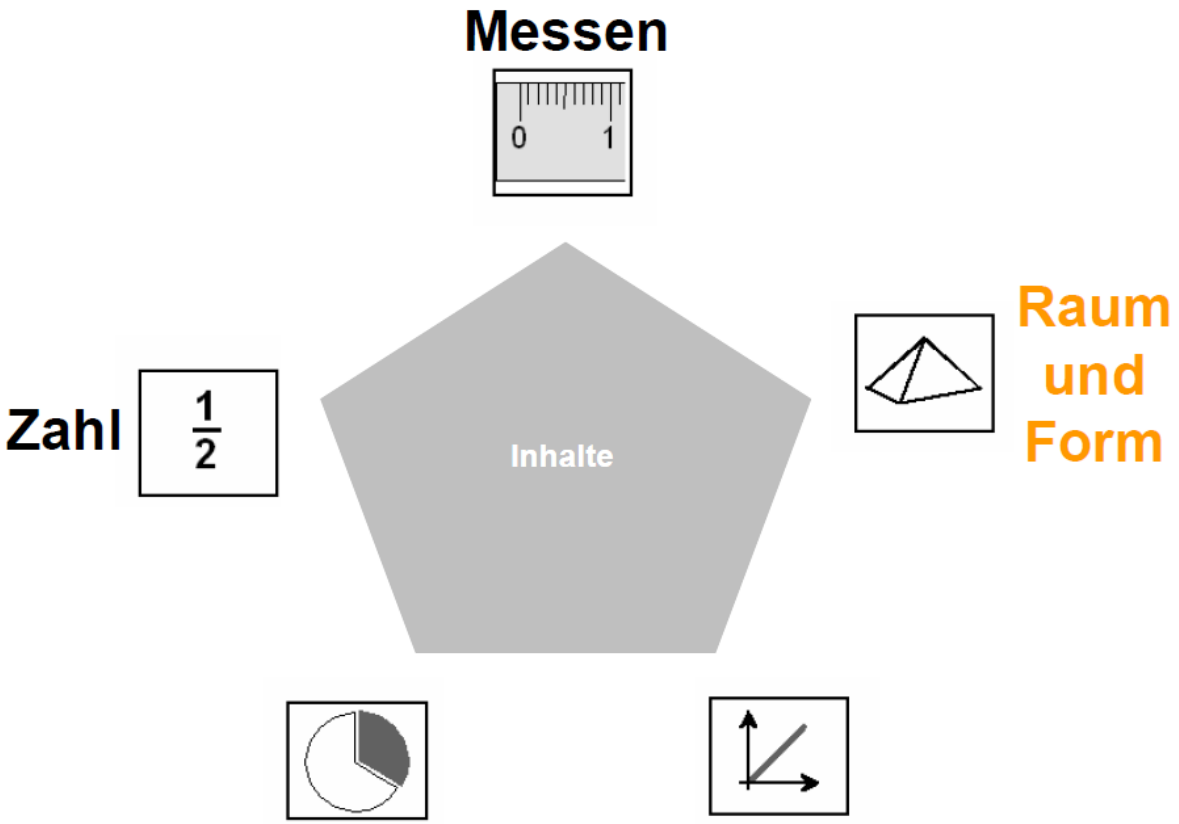
Leitidee „**Messen**“:

Ein Lehrer hat sich am Wandertag im Freizeitpark neben einer Statue fotografieren lassen.



Ermittle die ungefähre Höhe der Statue in Meter.

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



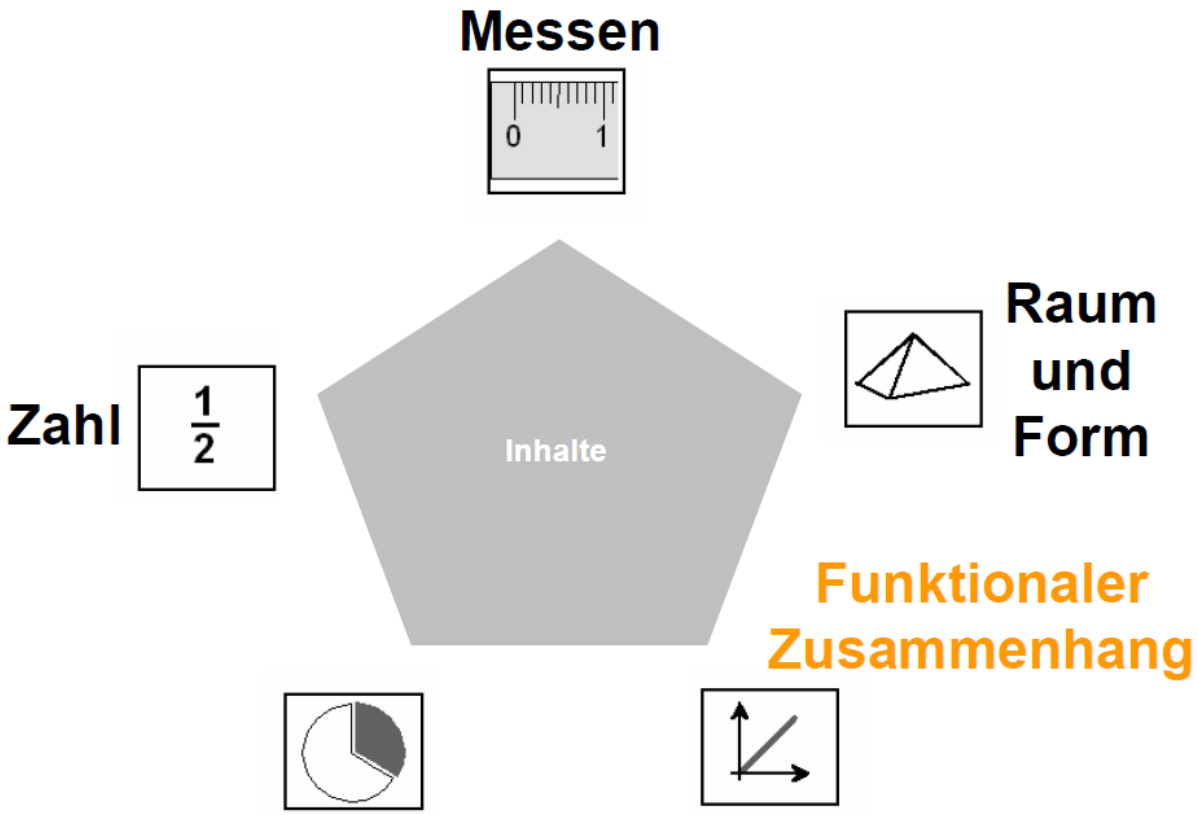
B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

Leitidee „**Raum und Form**“:

Du hast aus kleinen, gleich großen Holzwürfeln den abgebildeten großen Würfel gebaut.

Gib an, wie viele kleine Holzwürfel du zusätzlich benötigst, um den nächstgrößeren Würfel zu bauen.

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

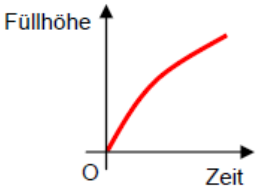


B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

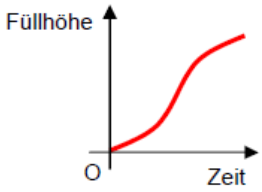
Leitidee „**Funktionaler Zusammenhang**“:

Wasser wird gleichmäßig in die abgebildete leere Glasvase gefüllt.

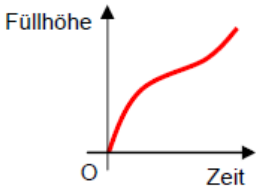
Kreuze an, welcher Graph das Anwachsen der Füllhöhe in Abhängigkeit von der Zeit beschreibt.



☐

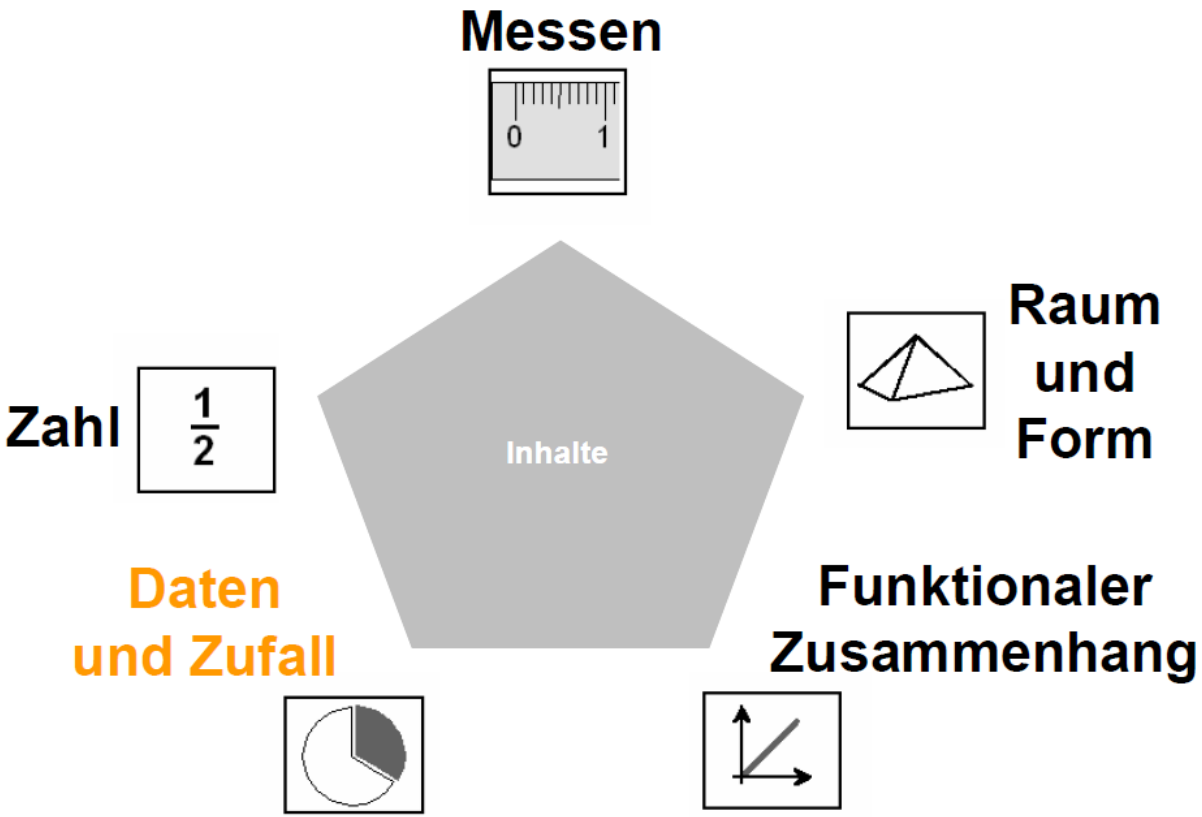


☒



☐

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

Leitidee „**Daten und Zufall**“:

Dein Freund wirft eine Münze.
Er bekommt Adler.
Nun wirfst du die Münze.

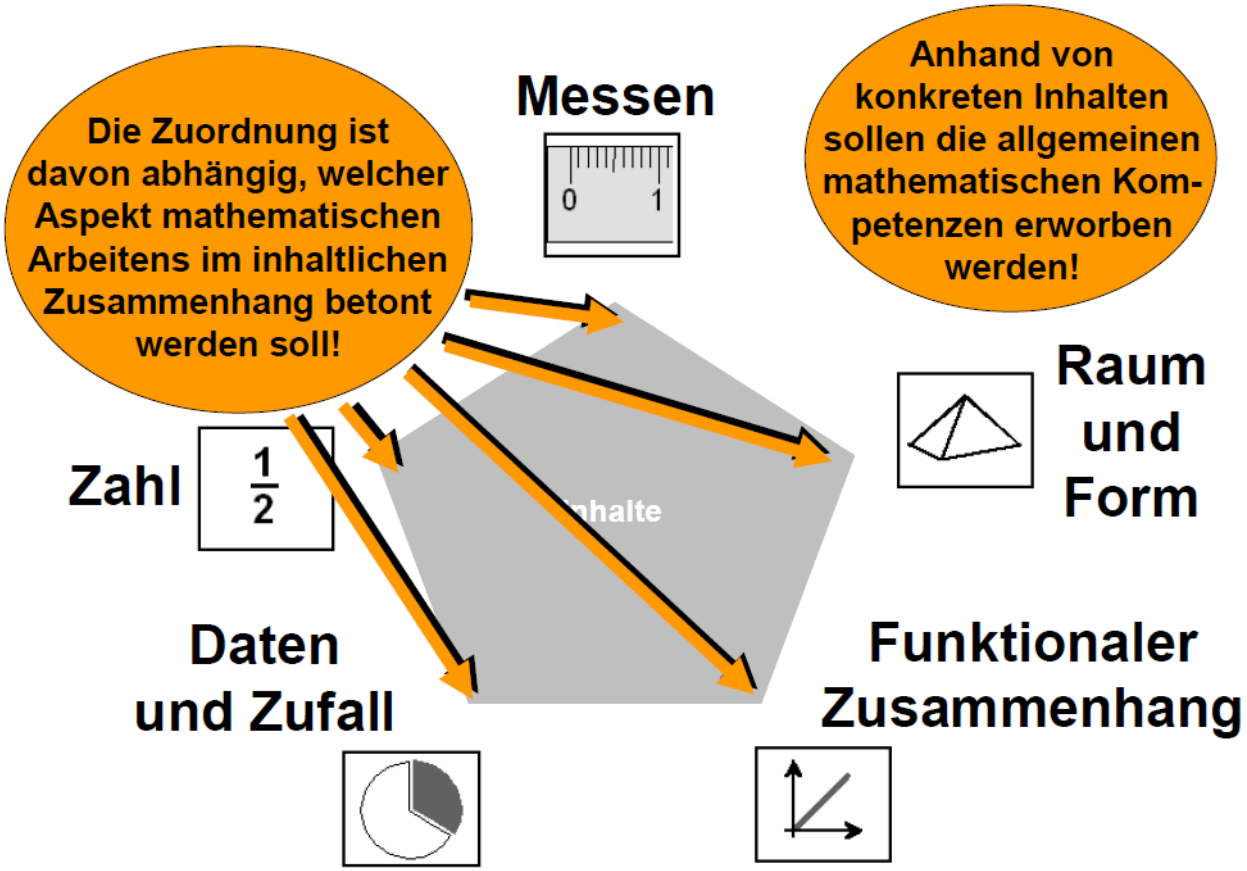
Was ist wahrscheinlicher?

A: Du bekommst Adler.
B: Du bekommst Zahl.

Kreuze die richtige Antwort an.

- ☐ A ist wahrscheinlicher.
- ☐ B ist wahrscheinlicher.
- ☒ A und B sind gleich wahrscheinlich.

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

L1	Zahl	• sinnvoller Zahlbegriff, Größenvorstellungen • Rechenfertigkeit, Rechenverfahren
L2	Messen	• Grundprinzip des Messens mit Größen • Umgang mit Größen, Größenvorstellungen • Rechnen mit Größen (Flächenformeln,…)
L3	Raum und Form	• Erkennen geometrische Objekte und Zusammenhänge • Operieren mit geometrischen Objekten
L4	Funktionaler Zusammen-hang	• Funkt. Zusammenhänge und ihre Darstellungen • Proportionalität, indirekte Proportionalität • Lösen von Gleichungen
L5	Daten und Zufall	• Umgang mit Daten und Datendarstellungen • Häufigkeiten und Mittelwerte • Wahrscheinlichkeitsaussagen

Zahlbereiche

Geometrie

Algebra

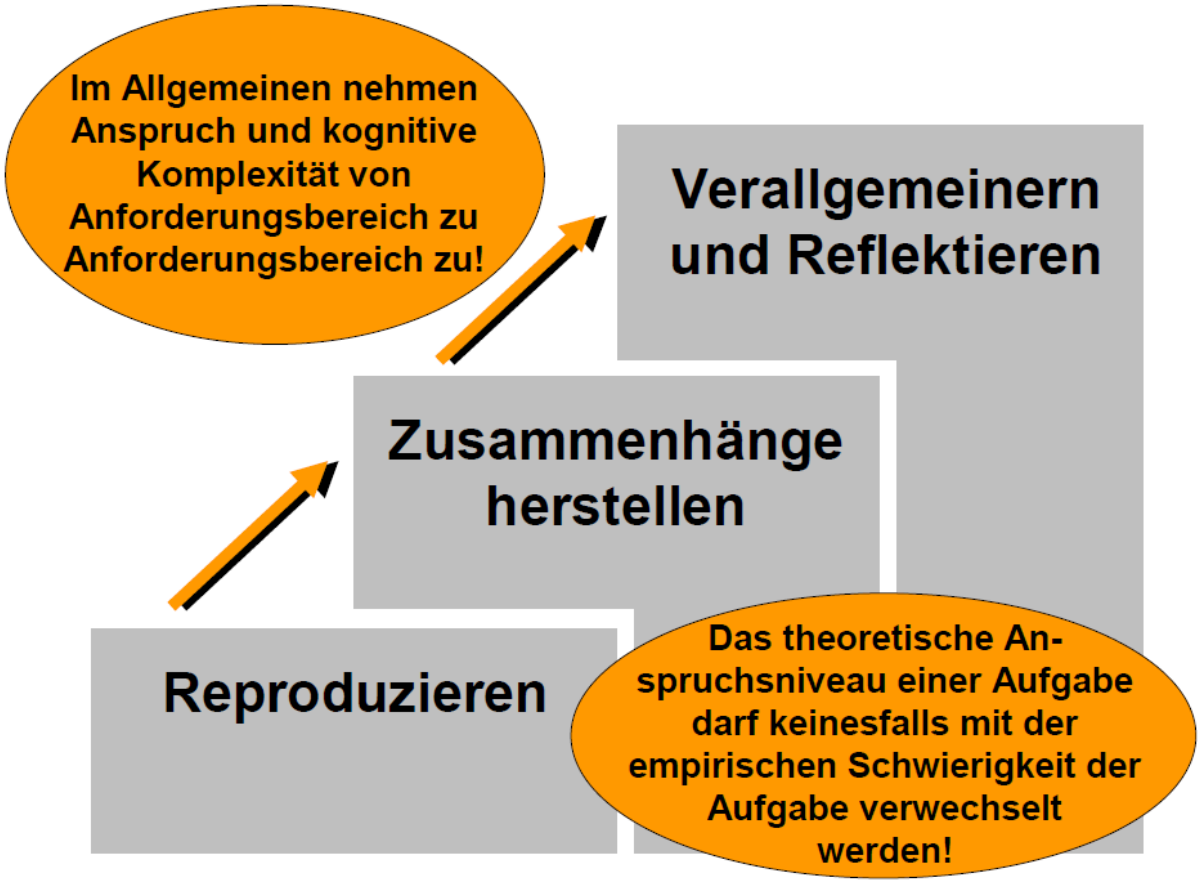
Stochastik

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?

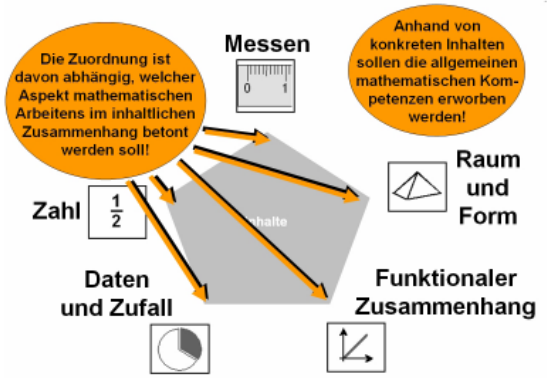
„Anspruchs“-Dimension:

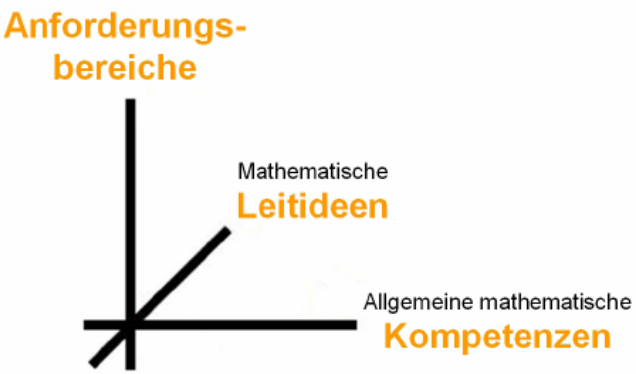
Anforderungsbereiche

B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



B) Wie sind die Bildungsstandards Mathematik aufgebaut?



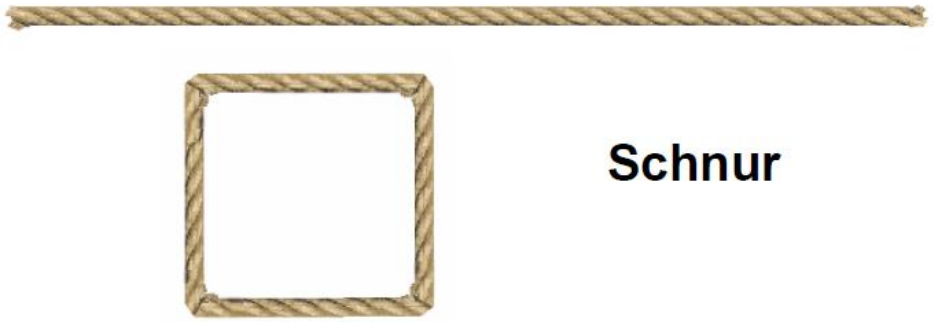


C) Wo bekomme ich weitere Informationen und Aufgaben?

Entwicklung und Variation von Aufgaben

C) Wo bekomme ich weitere Informationen und Aufgaben?

Beispiel:



Schnur

Universität Regensburg

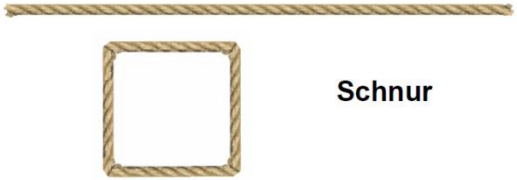
C) Wo bekomme ich weitere Informationen und Aufgaben?

Mögliche Aufgabenstellungen im Hinblick auf die angestrebte allgemeine mathematischen Kompetenzen:

Mathematisch **argumentieren**

Begründe, dass der Flächeninhalt eines Quadrats zunimmt, wenn der Umfang zunimmt.

1



Probleme mathematisch **lösen**

Der Umfang eines Quadrats wird verdoppelt (verdreifacht).
Wie verändert sich der Flächeninhalt des Quadrats?

2

3

Für ein **soll mit einem Maschendrahtzaun eine quadratische Weidefläche abgezäunt werden.**
Was lässt sich über den Flächeninhalt der Weidefläche aussagen, wenn ein längerer Maschendrahtzaun zur Verfügung steht?

4

Kommunizieren

Deine kleine Schwester Lena erzählt dir stolz ihre neueste Erkenntnis: „Ich habe gerade festgestellt, dass der Flächeninhalt eines Quadrats zunimmt, wenn der Umfang zunimmt.“ Schreibe einen Dialog mit Lena auf, in welchem du dir ihre Überlegungen erklären lässt.

Mathematisch **modellieren**

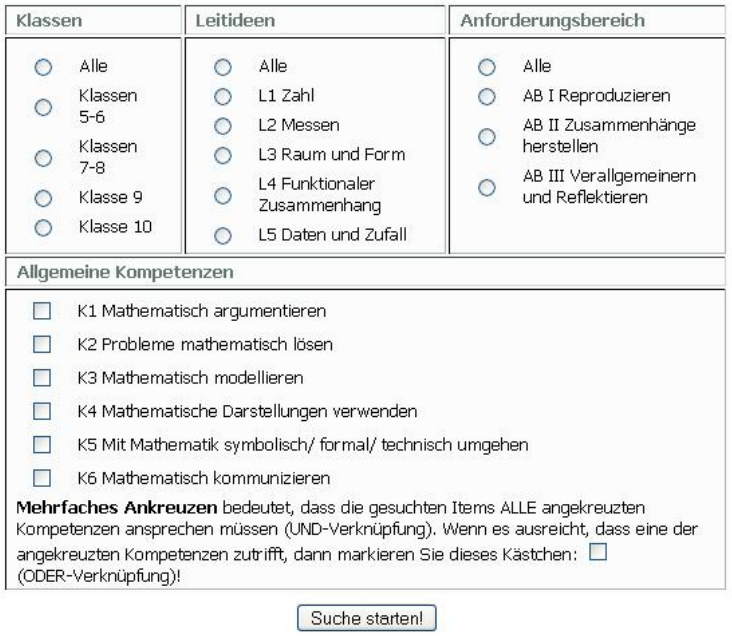
C) Wo bekomme ich weitere Informationen und Aufgaben?

Weitere Informationen zum Thema finden Sie unter:

1) Datenbanken und Aufgabenbeispiele im Internet:

.a) IQB (Humboldt-Universität Berlin):

http://www.iqb.hu-berlin.de/bista



C) Wo bekomme ich weitere Informationen und Aufgaben?

Weitere Informationen zum Thema finden Sie unter:

1) Datenbanken und Aufgabenbeispiele im Internet:

.b) SINUS:

http://www.sinus-transfer.de/

C) Wo bekomme ich weitere Informationen und Aufgaben?

Weitere Informationen zum Thema finden Sie unter:

1) Datenbanken und Aufgabenbeispiele im Internet:

.c) SMART:

http://btmdx1.mat.uni-bayreuth.de/smart/wp/was-ist-smart/steckbrief-fur-eilige

C) Wo bekomme ich weitere Informationen und Aufgaben?

Weitere Informationen zum Thema finden Sie unter:

2) Informationsseiten im Internet:

.a) Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz:

http://www.kmk.org/bildung-schule/qualitaetssicherung-in-schulen/bildungsstandards/ueberblick.html

.b) Amt für Lehrerbildung Hessen:

https://portal.hessen.de/irj/AfL_Internet?cid=d4e051e34b1c4db7a8a90926092f083e

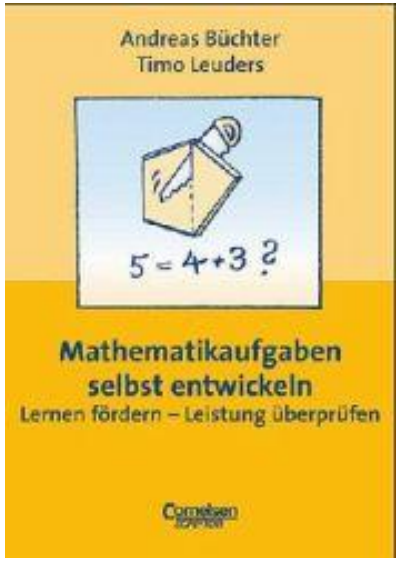
.c) Fortbildungshandreichung zu den Bildungsstandards Mathematik

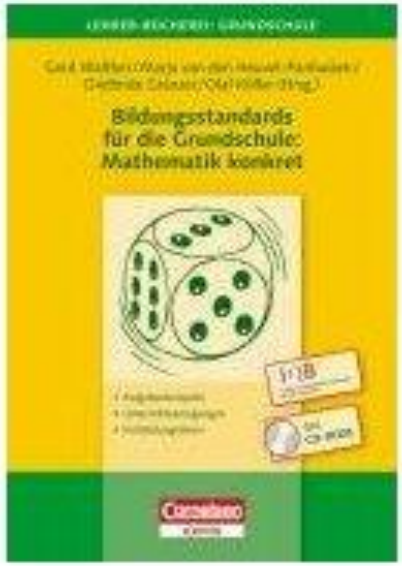
http://www.aflpublikationen.de/seiten/neu%20november2008einzelnb.html

C) Wo bekomme ich weitere Informationen und Aufgaben?

Weitere Informationen zum Thema finden Sie unter:

3) Monographien, z.B.:
- Bildungsstandards Mathematik: konkret (Blum et al.)
- Mathematikaufgaben selbst entwickeln (Büchter/Leuders)
- Mathematikunterricht entwickeln (Bruder et al.)
- (Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret)



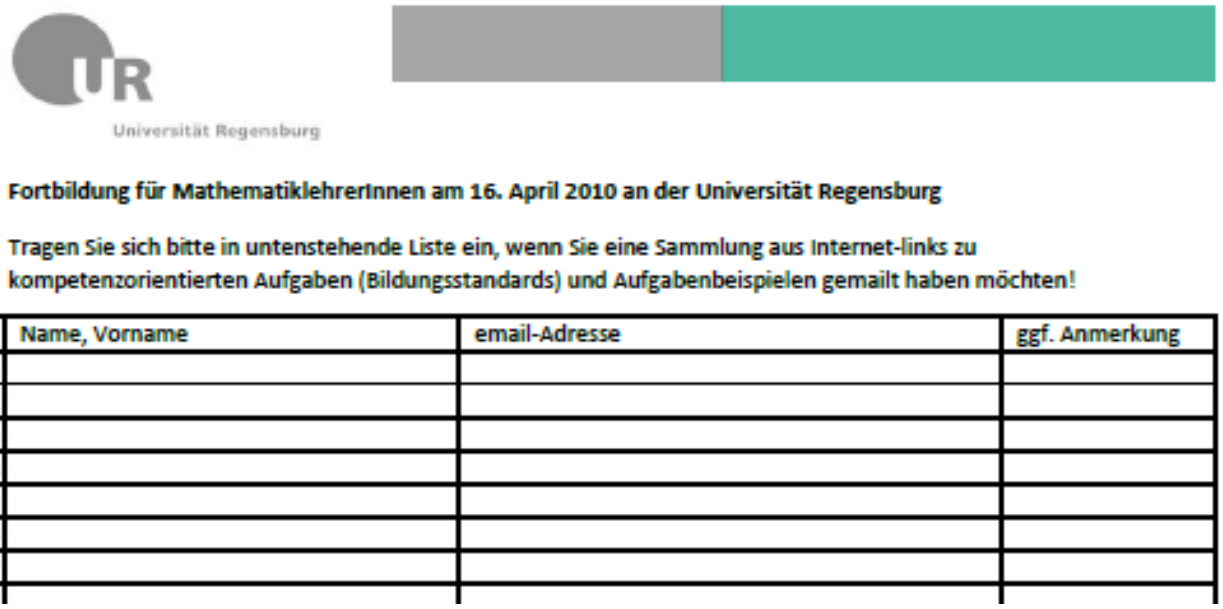


C) Wo bekomme ich weitere Informationen und Aufgaben?

Weitere Informationen zum Thema finden Sie unter:

4) ...oder über unsere email-Liste:

Zusendung einer Sammlung von interessanten Internet-links



Universität Regensburg

Fortbildung für MathematiklehrerInnen am 16. April 2010 an der Universität Regensburg

Tragen Sie sich bitte in untenstehende Liste ein, wenn Sie eine Sammlung aus Internet-links zu kompetenzorientierten Aufgaben (Bildungsstandards) und Aufgabenbeispielen gemailt haben möchten!

	Name, Vorname	email-Adresse	ggf. Anmerkung
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Rückmeldungen, Anregungen und (kritische) Kommentare von Ihrer Seite bitte an:

georg.bruckmaier@mathematik.uni-regensburg.de