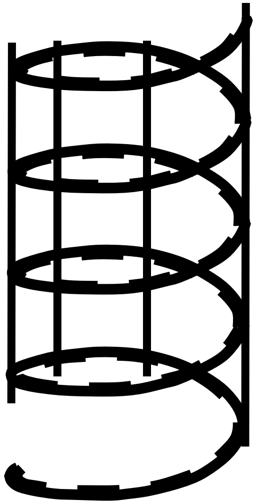
BASICS – Förderung von mathematischem Grundwissen und Grundkönnen

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

DZLM Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik



<u>**Regina Bruder**</u>

Nora Feldt Caesar

Ulrike Roder

Technische Universität Darmstadt

FB Mathematik, AG Fachdidaktik

Gliederung

- Hintergrund und Begründung des Fortbildungsmoduls

- Überblick zum Fortbildungsangebot „BASICS“ mit 5 Bausteinen
  mit Einblicken in die Ziele, Inhalte und mögliche Vorgehensweisen

Hintergrund des BASICS-Moduls

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- **Zielgruppe:** Die Fortbildung richtet sich an Mathematik-Lehrkräfte der Sekundarstufen I und II.

- Materialien aus dem ProLehre-Online-Fortbildungskurs „Basics“
  TU Darmstadt, FB Mathematik, AG Didaktik,
  der als online-Halbjahreskurs vom DZLM unterstützt wird.
  Beginn jeweils 01.09. und 01.03. eines Schuljahres
  Anmeldung: www.dzlm.de/fort-und-weiterbildung/suche

- Die Inhalte und Angebote des Moduls basieren auf
  Forschungsprojekten der Autorinnen an der TU Darmstadt und
  Ergebnissen aus den niedersächsischen Modellprojekten CAliMERO, *LEMAMOP und MABIKOM sowie MAKOS* in Hessen

Begründung der Notwendigkeit des Moduls BASICS

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Klagen über fehlendes mathematisches Grundkönnen (IHK, Hochschulen)
  - Ma –Studiengänge: 47% Studienabbruch; 36% in den Ingenieurswissenschaften (Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2014)

  Gründe für einen Studienabbruch:

  Mangelnder Erwerb von Schlüsselkompetenzen wie u.a. der Fähigkeit und Bereitschaft zur Selbstreflexion und -motivation (Hilgert 2016), insbesondere mangelndes mathematisches Vorwissen aus der Schule.

- „Bewerber scheitern vielfach an der Aufgabe, die Fläche eines Rechtecks mit den Kantenlängen 50 mal 70 Zentimeter zu berechnen.“
  (Projekt „Notstand in Mathematik“ der IHK Braunschweig April 2010)
  - Klagen über mangelnde sprachliche Exaktheit (Hauptursache für Prüfungsversagen in der Informatik)

„Vorwissen – nicht etwa Motivation, Intelligenz oder Lernstrategien – ist nach den Befunden psychologischer Forschung zweifelsfrei der bedeutsamste Einzelfaktor für das Zustandekommen von Problemlöse- und Lernleistungen.“
(Renkl 2008)

…und die Realität:

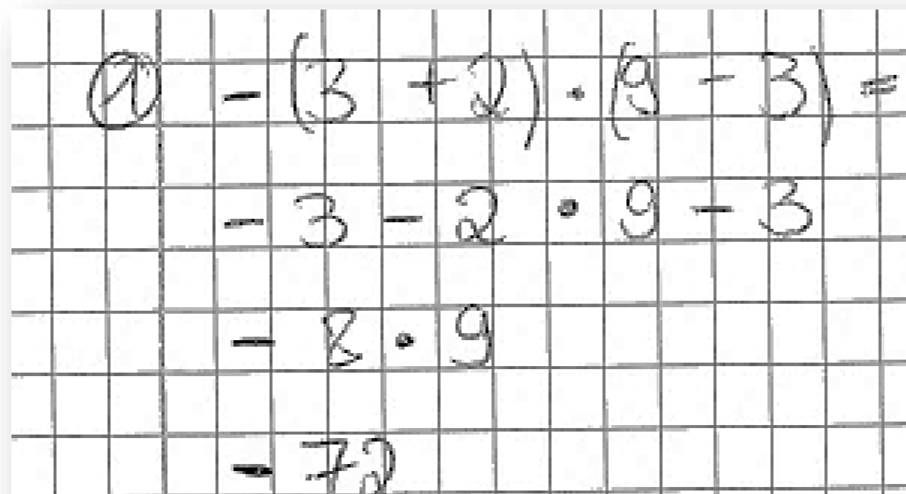
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Aufgabe E1 Rechnen:

Berechnen Sie! $-(3+2)\cdot(9-3) =$ ___

$M = .69$

- unter 2243 Schülerantworten finden sich 105 verschiedene Falschantworten
- Eingrenzung und Interpretation der Falschantworten über Schülermitschriften und Interviews



Zentraler Begriff

Nora Feldt-Caesar

Mathematisches Grundwissen und Grundkönnen

am Ende der Sekundarstufe I bzw. SII bezeichnet jene **mathematischen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten**,

die bei allen Schülerinnen und Schülern in Form von mathematischen *Begriffen, Zusammenhängen und Verfahren*

langfristig und situationsunabhängig,

das heißt, insbesondere ohne den Einsatz von Hilfsmitteln, **verfügbar** sein sollen.

Kompetenzen benötigen **Wissen** als Grundlage: solide, verfügbar, gut verknüpft, flexibel nutzbar

Kurz: BASICS

Sicheres Wissen und Können bei Hans-Dieter Sill (Beispiele)

Schreibe als Term.

a) die Summe aus 25 und x

b) das Produkt aus y und 5,3

c) das Quadrat von a

d) das Fünffache der Summe aus a und b

e) das Doppelte von z

f) die Hälfte von x vermehrt um 9,5

Aus Bücherregalen der Länge 40 cm und 80 cm kann eine Regalwand zusammengestellt werden. Gib einen Term an, mit dem die Länge der Regalwand allgemein beschrieben werden kann.

Stufen von Verfügbarkeit

Nora Feldt-Caesar

Grundwissen und Grundkönnen

Elementarbausteine

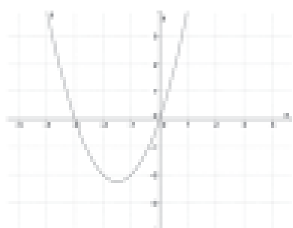
Aufgabe 1

Bestimmen Sie die Ableitungsfunktionen der folgenden Funktionen:

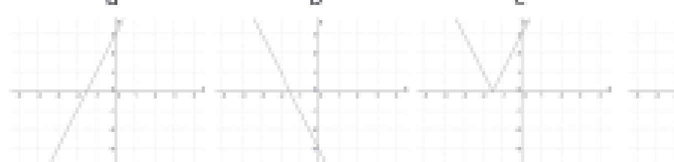
$f(x) = x^2$ $g(x) = \sin(x)$ $h(x) = 3x^4+0{,}5$

Sicheres Wissen und Können

Aufgabe 2



Ordnen Sie der gegebenen Funktion f ihre Ableitungsfunktion zu:



Quelle: VeMINT Online-Mathematik

(Re)Aktivierbares Wissen und Können

Aufgabe 3

Gegeben ist die Funktion f mit

$$f(x) = -14x + x^2 + x - 1$$

Stellen Sie den Graph von f und den Graph von f ' in einem Koordinatensystem dar.

Quelle: Baum, M., Bellstedt, M., u.a. (2012): Lambacher Schweizer, Mathematik Analysis Leistungskurs.

Exemplarisches Wissen und Können

Aufgabe 4

Bestimmen Sie alle Funktionen f mit der Eigenschaft $f(x) = f'(x)$.

Lösungshinweis: Sei f eine Lösung der Gleichung $f'(x) = f(x)$. Betrachten Sie die Hilfsfunktion $h(x) = \frac{f(x)}{e^x}$ und bilden Sie die Ableitung $h'(x)$.

*Exemplarisches Wissen und Können

*(Re-)Aktivierbares Wissen und Können

Grundwissen und Grundkönnen

*Sicheres Wissen und Können

Elementarbausteine

* Stufung nach Sill

Mögliche Perspektiven auf GWGK

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

unterschiedliche **Zielperspektiven** auf mathematisches Grundwissen und Grundkönnen:

cosh
cooperation schule:hochschule

- eine fachwissenschaftlich-systematische Perspektive,
- eine allgemeinbildende-reflexionsorientierte Perspektive (Fischer u.a.)

- eine nützlichkeits- und anwendungsorientierte Perspektive.

Quelle:
Mathematisches Grundwissen und Grundkönnen in der Sekundarstufe II
Regina Bruder, Nora Feldt-Caesar, Andreas Pallack, Guido Pinkernell und Alexander Wynands

Lösungsvorschläge…

- **Außensicht:** Fehlende **Verfügbarkeit** von mathematischem Grundwissen und Grundkönnen wird angemahnt (IHK, Universitäten)

Politik: Hilfsmittelfreier Teil im Abitur
https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/pools2018/mathematik

Initiativen:

Cosh https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/mathematik/bs/bk/cosh/katalog/makv20b_ohne_leerseiten.pdf

MaLeMINT
www.ipn.uni-kiel.de/de/forschung/projektliste/malemint

Vorkurse, z.B. https://lx3.mint-kolleg.kit.edu/onlinekursmathe/html/3.1.1/modstart.html

Unterricht:

Checklisten;

Regelmäßige Wiederholungen z.B. mit **vermischten Kopfübungen;**
(www.madaba.de; MABIKOM, MAKOS)

Diagnose- und Förderportale online, z.B. Übergang SI-SII: http://basics-mathematik.de

Überblick über das Fortbildungsangebot

BS 1

- Inhalt und Bedeutung von Basics als Grundwissen und Grundkönnen, das die Basis für den Aufbau mathematischer Kompetenzen darstellt *(Beschreiben, Festigen, Wachhalten, Diagnostizieren und Fördern von Basics)*
- Einführung in die vermischten Kopfübungen (*Wachhalten und Diagnostizieren von Basics)*

D

- Distanzphase: Auswählen, Erstellen und Erproben von **vermischten Kopf-übungen** zum Wachhalten und Diagnostizieren von Basics im eigenen Unterricht

BS 2

- *Inhaltliche Festlegung von Basics im **Schulcurriculum** (*Beschreiben*)
- Diskussion der Erfahrungen im Umgang mit vermischten Kopfübungen und Wege zum Schließen von Lücken (*Förderung*)
- Einführung in das **Lernprotokoll** (bzw. Diagnoseset) (*Festigen*)

D

- Distanzphase: Erstellen und Erproben von **Lernprotokollen** im eigenen Unterricht sowie Professionalisierung im Umgang mit **Kopfübungen**

BS 3

- **Weitere Methoden und Portale** zur Förderung der Verfügbarkeit von Basics für einen langfristigen und nachhaltigen Kompetenzaufbau (*Festigen, Wachhalten, Diagnostizieren und Fördern*)
- *Umgehen mit Widerständen und ungünstigen Rahmenbedingungen

Gliederung

- Hintergrund und Begründung des Moduls
- Überblick zum Fortbildungsangebot „BASICS“ mit 5 Bausteinen

- Inhalte und Aktivitäten Baustein BS1:
  - Was sind BASICS in Mathematik? Warum ist ihre Förderung so wichtig?
    Inhaltliche Abgrenzungen und Begründungen; **semantisches Netz**
  - Wie gelingt es effektiv, Basics permanent wach zu halten und zu diagnostizieren? Methode: **Vermischte Kopfübungen**

Ziele Baustein 1 (Präsenzphase 1. Teil)

Die Teilnehmenden

… (er)kennen die Notwendigkeit, *Basics* (mathematisches Grundwissen und Grundkönnen) im Mathematikunterricht zu beschreiben, zu festigen und wachzuhalten und deshalb auch zu diagnostizieren und (individuell) zu fördern.

… kennen mögliche Perspektiven und Hilfsmittel, unter denen die inhaltliche Beschreibung von Basics, z.B. bei der Erstellung eines Inhalts- oder Anforderungskatalogs, vorgenommen werden kann.

… *kennen relevante Wissenselemente als Kern von BASICS

… *sammeln Erfahrungen bei der (diskursiven) Erstellung eigener Inhaltskataloge.

* Aspekt kann auch verschoben werden

Zusammenfassung zur Einführungsphase Baustein 1 Fakten und Folgerungen:

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Außensicht: Klagen weiterführender Bildungseinrichtungen über mangelndes Grundwissen und Grundkönnen

- Innensicht: Heterogene Ausgangssituation in den Lerngruppen

- **Folgerung: Verfügbarkeit von BASICS sichern**

Wie? Was ist zu tun?

1. BASICS beschreiben: Was gehört dazu?
2. Verfügbarkeit sichern durch Wachhalten (dafür Methoden kennnenlernen)
3. Man kann nur wachhalten, was man schon einmal verstanden hatte: Diagnose und Festigung mit geeigneten Methoden; individuelle Förderung
4. Maßnahmen zur Nachhaltigkeit: Aufnahme ins Schulcurriculum

Begriffsdefinition und Abgrenzungen

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

*„Als **Mathematisches Grundwissen** bezeichnen wir jene mathematischen Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren, die langfristig und situationsunabhängig, das heißt insbesondere ohne den Einsatz von Hilfsmitteln, verfügbar sein sollen. Ein solchermaßen verstandenes Grundwissen umschließt sowohl konzeptionelles als auch operatives Wissen.“*

Feldt-Caesar, N. (2017). Konzeptualisierung und Diagnose von mathematischem Grundwissen und Grundkönnen. Wiesbaden, Springer.

Beispiele für mögliche Ergebnisse entsprechender Aushandlungsprozesse:

Eine geg. quadratische Gleichung bei geg. Lösungsformel lösen.
(Beispiel bei Sill zu sicherem Wissen und Können)

Wissen was zu tun ist, um eine geg. math. Begründung bzgl. ihrer Korrektheit zu prüfen. (Zu einer Existenzaussage ein Beispiel angeben;
Allaussage aufgrund von Vorwissen begründen;
Allaussage falsifizieren durch Gegenbeispiel, vgl. LEMAMOP)

Umsetzung:
Welches Wissen gehört zu den BASICS ?

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Sammelphase zu Erfahrungen:

- Bei welchen Wissenselementen treten immer wieder Probleme mit der Verfügbarkeit auf?

- **Was** sollte (aus dem aktuellen Thema) permanent verfügbar sein – und bleiben? (fachwiss. und anwendungsorientierte Perspektive)

Hilfsmittel: Semantisches Netz

Verallgemeinerte Grobstruktur semantischer Netze im MU:

Einstiege, Voraussetzungen

Algebraische Aspekte

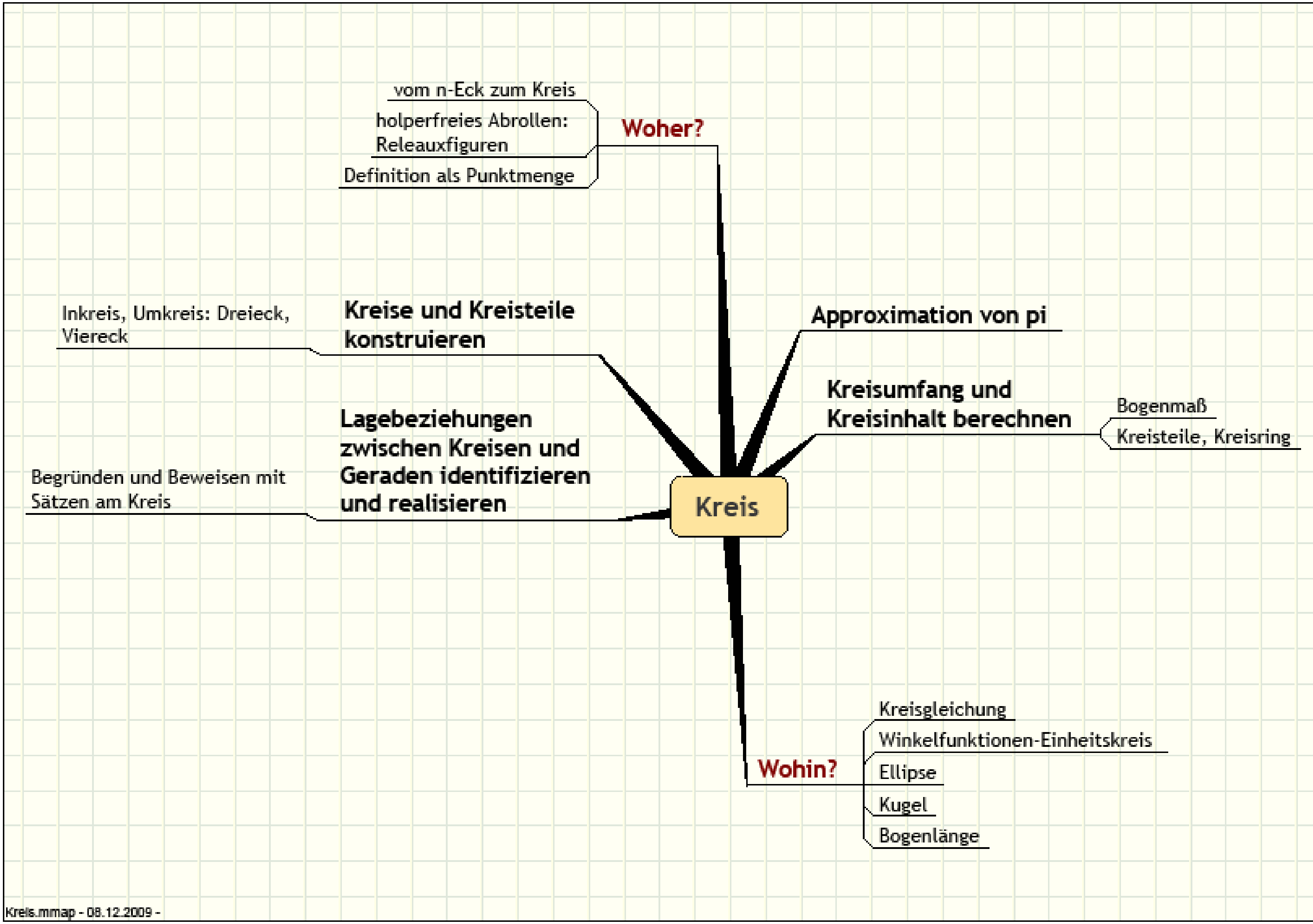
Mathematisches Themenfeld mit best. Begriffen, Zusammenhängen, Verfahren

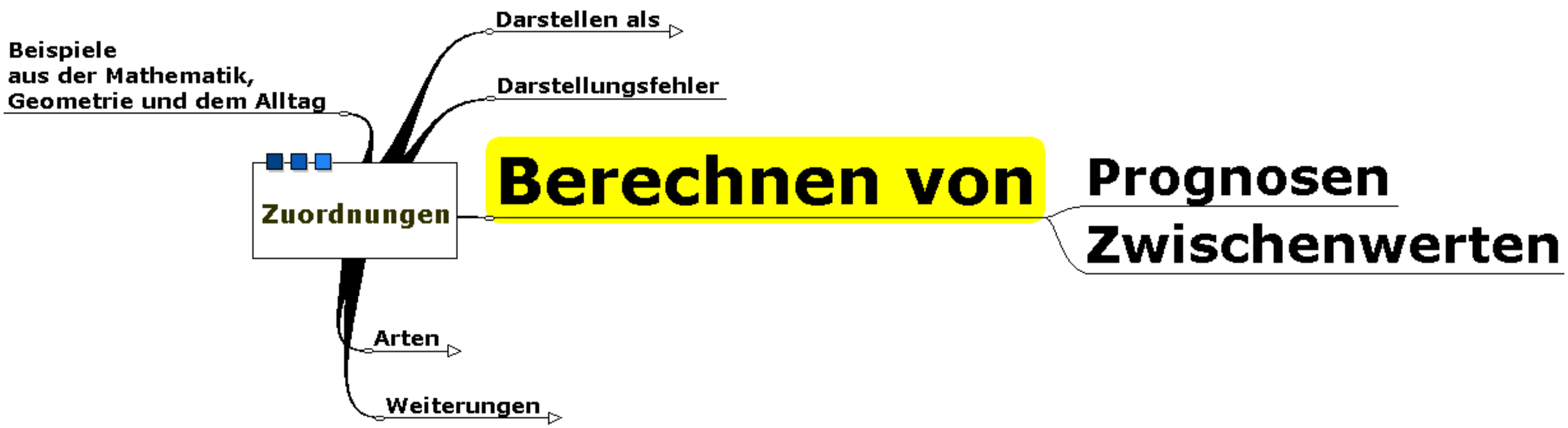
Geometrische Aspekte

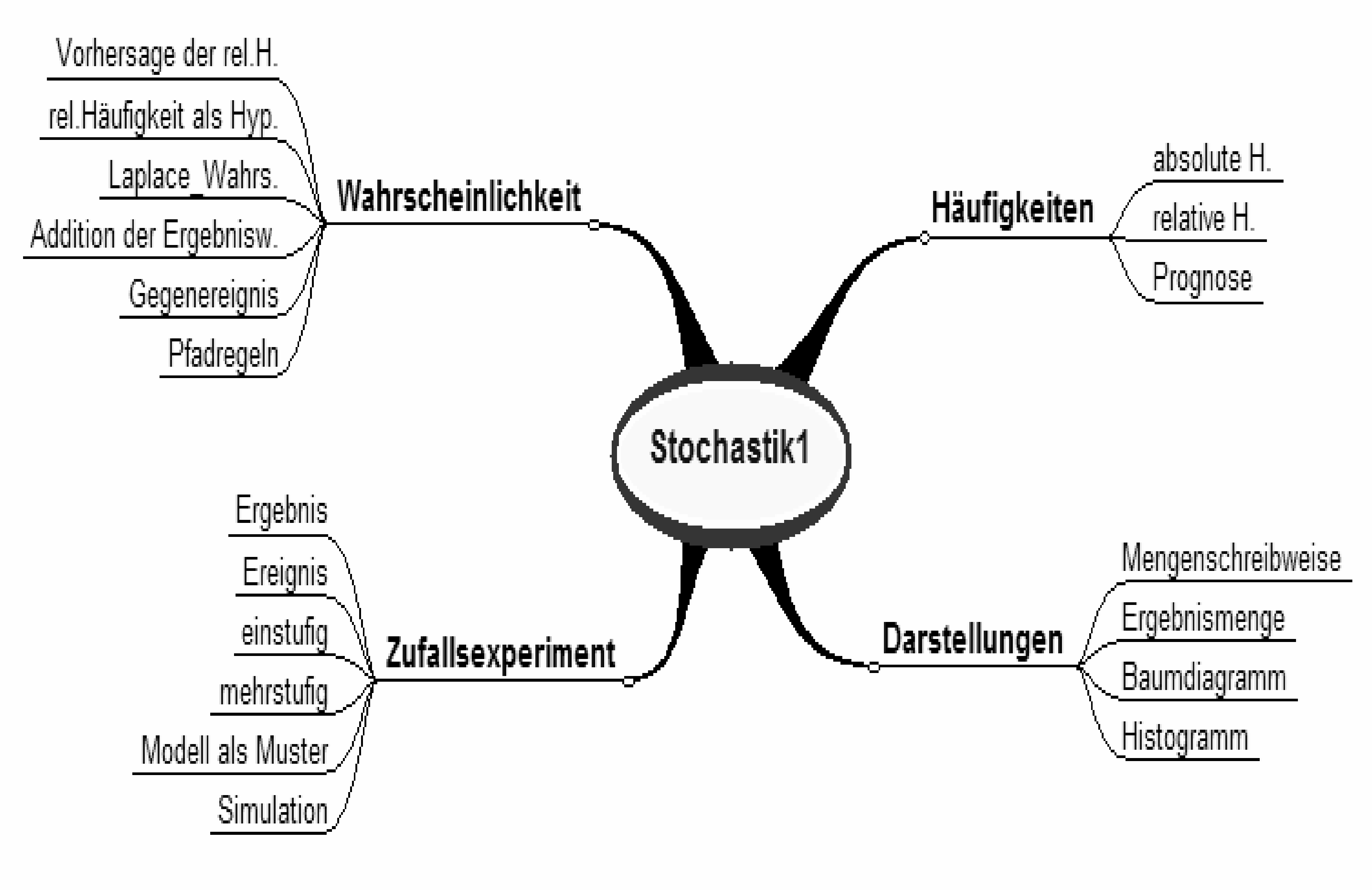
Anwendungen

Anwendungen

Was kommt dann? Weiterungen


Kreis
Woher?
vom n-Eck zum Kreis
holperfreies Abrollen: Releauxfiguren
Definition als Punktmenge
Kreise und Kreisteile konstruieren
Inkreis, Umkreis: Dreieck, Viereck
Lagebeziehungen zwischen Kreisen und Geraden identifizieren und realisieren
Begründen und Beweisen mit Sätzen am Kreis
Approximation von pi
Kreisumfang und Kreisinhalt berechnen
Bogenmaß
Kreisteile, Kreisring
Wohin?
Kreisgleichung
Winkelfunktionen-Einheitskreis
Ellipse
Kugel
Bogenlänge
Kreis.mmap - 08.12.2009 -


Zuordnungen
Beispiele
aus der Mathematik,
Geometrie und dem Alltag
Darstellen als
Darstellungsfehler
Berechnen von
Prognosen
Zwischenwerten
Arten
Weiterungen



Quelle: Lehrerhandreichung CAliMERO, Bd.2, T³,2008,S.63

*Welches Wissen gehört zu den BASICS ?

Strukturierung: Ulrike Roder (2018)

Wissen, dass…
(konzeptuell)

Wissen, wie…
(procedural)

Wissen über…
Metaebene)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Was gehört zu den BASICS in Mathematik?

Strukturierung: Ulrike Roder (2018)

- Exponentialfkt: gleiche prozentuale Änderung
- Was ist 5kg schwer… (Situierung von Größenvorstellungen als Behaltensmuster)
- Bedeutung einer Nullstelle (nichts mehr da…)

- Rechenregeln und Formelwissen
- Maßumwandlungen
- Begriffe und ihre Merkmale (Flächen- und Körperformen…)
- Parametereinflüsse bei Funktionen

Wissen **über** zulässige Argumente und Schlussweisen,
über Modellierungsschritte,
über Heurismen und Strukturierungshilfen

- Aufteilen und Verteilen als GV bei der Division von Bruchzahlen

- Gleichungsstrukturen erkennen und unterscheiden a+b=c a·b=c a^b=c ….
- …mit typischen Anwendungen

- Anteile darstellen und vergleichen
- Summe, Produkt, Quotient visualisieren
- Textbausteine übersetzen
- Graphen und Formeln interpretieren

- Wie kann man den Zufall beschreiben?
- …Größenänderung in der Zeit?

Gliederung

- Hintergrund und Begründung des Moduls
- Überblick zum Fortbildungsangebot „BASICS“ mit 5 Bausteinen

- Inhalte und Aktivitäten Baustein BS1:
  - Was sind BASICS in Mathematik? Warum ist ihre Förderung so wichtig? Inhaltliche Abgrenzungen und Begründungen
  - Wie gelingt es effektiv, Basics permanent wach zu halten und zu diagnostizieren? Methode: **Vermischte Kopfübungen**

Vermischte Kopfübungen

Ziel ist das Wachhalten von Basics aus früheren Themen und Klassenstufen durch eine rituelle Lerngelegenheit. Dazu notieren die SuS ihre Lösungen zu etwa 5-10 im Kopf lösbaren Basisaufgaben (SI). Lösungsvergleich und individuelle „Nachlernmöglichkeiten“	• **Grundvorstellungen und Grundverständnis wachhalten** • **ohne Taschenrechner** • **Themenmix in jeder Kopfübung** • **Erkennen eigener Stärken und Schwächen** • **wöchentliches Ritual, ca. 10 Minuten**

Vermischte Kopfübung mit Diagnoseanteil
(Jahrgangsstufe 7)

1. Berechne $29 \cdot 7$
2. Ordne der Größe nach: 1/7, 1/3, 1/2
3. Notiere 4,3 cm in der nächst größeren und der nächst kleineren Einheit
4. Berechne 5,4 – 10,6
5. Wie viele Flächen sind bei einem Quader mindestens jeweils gleich groß?
6. Berechne: $-3 \cdot (-11) \cdot 3$
7. Es ist genau 8.00 Uhr. Welchen Winkel schließen Minuten- und Stundenzeiger ein?
8. In der Jahrgangstufe 7 sind 180 Schüler/innen; 2/3 kommen mit dem Bus zur Schule. Wie viele Schüler/innen sind das?
9. Herr Meyer trinkt jeden Morgen 150 ml O-Saft. Für wie viele Tage reicht eine 1-Liter-Flasche?
10. Berechne 20% von 45 €.

Kopfübung als Diagnoseinstrument

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Typischer Aufbau einer Kopfübung

Diagnoseblatt zum Basiswissen im Fach Mathematik

Ergebnisse der Kopfübungen von: **im Schuljahr 2009/2010**

Themen der KÜs	KÜ 1	KÜ 2	KÜ 3	KÜ 4	KÜ 5	KÜ 6	Zwischen-stand	KÜ 7	KÜ 8	KÜ 9	KÜ 10	KÜ 11	End-stand
A1 - Grundrechen-arten													
A2 - Rationale Zahlen													
A3 - Bruchrechnung													
A4 - Prozente													
A5 - Algebra													
A6 - Frei													
A7 - Frei													
A8 - Kopfgeometrie													
A9 - Frei													
A10 - Frei													
Summe													

"**Kopfübungen Klasse 7 als Diagnoseinstrument„**

1 Berechne: 29 × 7
2 Ordne der Größe nach: 1/7, 1/3, 1/2
3 Notiere 4,3 cm in der nächst größeren und der nächst kleineren Einheit
4 5,4 – 10,6
5 Wie viele Flächen sind mindestens bei einem Quader jeweils gleich groß?
6 Berechne: - 3 × (- 11) × 3
7 Es ist genau 8.00 Uhr. Welchen Winkel schließen Minuten- und Stundenzeiger ein?
8 In Jahrgangstufe 7 sind 180 Schüler; 2/3 kommen mit dem Bus zur Schule. Wie viele sind das?
9 Herr Meyer trinkt jeden Morgen 15o ml O-Saft. Für wie viele Tage reicht eine 1- Liter-Flasche?
10 Berechne. 20% von 45 €.

1 Woche später:

1 59 × 9
2 Ordne der Größe nach: 3/7, 3/4, 3/10
3 Gib als dm an: 1,82 m
4 - 5,4 + 10, 6
5 Aus welchen Flächen setzt sich eine vierseitige Pyramide zusammen?
6 Schreibe drei Multiplikationen auf, deren Ergebnis –6 ist.
7 Richtig oder falsch: In jedem Dreieck sind alle drei Winkel verschieden groß.
8 Gib 2/5 als Dezimalzahl an.
9 Gib die Koordinaten von zwei Punkten im Koordinatensystem an, die auf der y-Achse liegen.
10 Von 32 Schülern kommen 24 mit dem Bus. Wie viel Prozent sind das?

Intelligente regelmäßige Kopfübungen für die Grundlagensicherung (Beispielaufgaben)

- Löse die Gleichung im Kopf: $3x - 5 = 1$
- Gib Maße für zwei verschiedene Dreiecke an mit $20 cm^2$ Flächeninhalt.
- Gib einen Überschlag an für den Umfang eines Kreises mit 15cm Durchmesser.
- Auf einer Karte im Maßstab 1: 200000 werden 4cm zwischen zwei Orten gemessen. Wie groß ist die reale Entfernung?
- Gib zwei Beispiele an, die in der Form $a \cdot b = c$ beschrieben werden können und eins, bei dem das nicht sinnvoll ist!
- Notiere alle Primzahlen bis 20.
- Unter welchen Voraussetzungen kann man den Satz des Pythagoras anwenden?
- Was ist 80cm lang?
- Schreibe drei Achtel als Kommazahl
- $11^2 = ?$
- …

Beispiele unter www.madaba.de

Beispiele, die den Charakter und Typ dieser Aufgabenstellungen in den vermischten Kopfübungen unterstreichen sollen:

•*Was ist 10cm² groß? (... 5kg schwer, 4m lang...)*

•*Gib zwei Beispiele an für Sachverhalte, die sich in der Form a·b=c darstellen lassen und ein Beispiel, das nicht diese Struktur hat.*

•*Wie ändern sich Umfang und Flächeninhalt eines Rechtecks, wenn beide Seitenlängen halbiert werden?*

•*Welche Strategien eignen sich zum Berechnen des Flächeninhaltes von zusammengesetzten ebenen Figuren?*

In der Nachbereitung:

•*Welche Fehler können passieren beim Multiplizieren von Brüchen und mit welchen anschaulichen Überlegungen lassen sie sich aufdecken/beheben?*

Gliederung

- Hintergrund und Begründung des Moduls
- Überblick zum Fortbildungsangebot „BASICS“ mit 5 Bausteinen

- Inhalte und Aktivitäten Baustein BS1:
  - Was sind BASICS in Mathematik? Warum ist ihre Förderung so wichtig? Inhaltliche Abgrenzungen und Begründungen
  - Wie gelingt es effektiv, Basics permanent wach zu halten und zu diagnostizieren? Methode: **Vermischte Kopfübungen**
- Inhalte und Aktivitäten Baustein BS3:
  - Wie können BASICS ausgehandelt und im Schulcurriculum verankern werden? Information über vorhandene Kataloge und deren Perspektiven
  - Wachhalten kann man nur bereits Erlerntes. Wie können BASICS gefestigt werden? Methode**: Lernprotokoll** (Diagnoseset)

Methodensteckbrief Lernprotokoll (Diagnoseset)

Das Lernprotokoll bietet eine Lerngelegenheit zur Feststellung des aktuellen Verstehensniveaus nach den ersten Stunden zur neuen Unterrichtseinheit. Mit spezifischen Aufgabenstellungen wird Grundverständnis diagnostiziert und gleichzeitig gefördert. Dazu beantworten die SuS schriftlich und für sich allein die genannten Reflexionsfragen zum neuen Thema – ohne Benotung.	**Das aktuelle Verstehensniveau reflektieren durch:** - **Erläutern des Einstiegsbeispiels (Worum geht es?)** - **Lösen einer Grundaufgabe und ihrer Umkehrung** - **Herstellen von Sinn- und Sachbezug (Wo kann man das Neue anwenden und wo nicht?)** - **Benennen typischer Fehler**

LERNPROTOKOLL (LINEARE FUNKTIONEN)

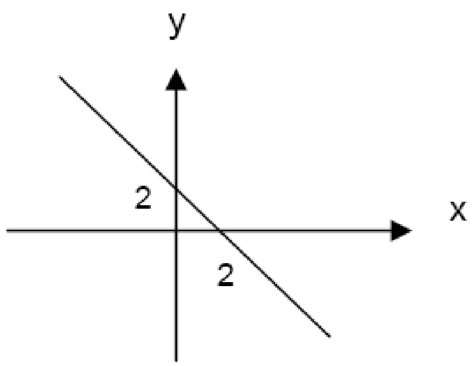
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Aufgabe 1:

Woran ist in einer graphischen Darstellung zu erkennen, ob eine lineare Funktion vorliegt? Nenne zwei Beispiele, die keine linearen Funktionen beschreiben!

Aufgabe 2:
Gib zwei verschiedene Möglichkeiten an, um zum Bild der Funktion f(x) = 2x – 1 zu gelangen!

Aufgabe 3: Gib eine Funktionsgleichung zu folgendem Graph an:



Aufgabe 4:

Entscheide, welche der Zuordnungen mit linearen Funktionen beschrieben werden können. Begründe kurz! (a) Person__Körpergröße (b) Körpergröße __Gewicht (c) Buch __ Regal

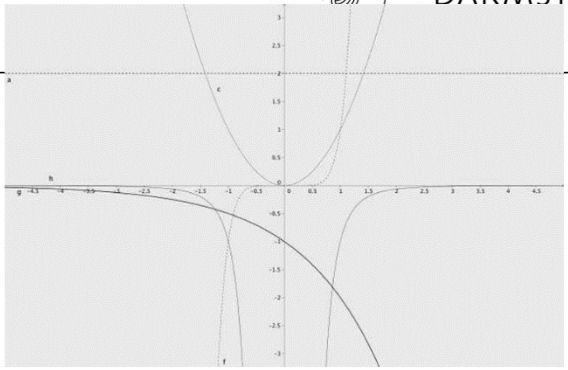
Aufgabe 5:

Welche Fehler können bei der Bestimmung einer Funktionsgleichung zu einem Graphen auftreten?

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Beispiel für ein Lernprotokoll (Potenzfunktionen)

- Auf der folgenden Abbildung siehst du die Graphen verschiedener Funktionen. Entscheide, bei welchen der Funktionen es sich um Potenzfunktionen handelt.



- Bestimme die Gleichung einer Potenzfunktion f(x)= ax^b, die durch folgende Punkte läuft: P(-1,5/ -22,78) und Q(2,5/ 292,97).

- Entscheide (begründet!) welche der folgenden Zusammenhänge durch eine Potenzfunktion modelliert werden können.
  a) Das Volumen eines Würfels in Abhängigkeit von seiner Kantenlänge a.
  b) Pauls Ersparnisse vermehren sich jährlich um 4%.
  c) Der Flächeninhalt einer zentrisch gestreckten Figur in Abhängigkeit vom Streckfaktor.

- Lisa hat die Funktion $f(x)=x^{1/3}$ in ihren Taschenrechner eingegeben und wundert sich, dass der Graph eine Gerade ist.

Gliederung

- Hintergrund und Begründung des Moduls
- Überblick zum Fortbildungsangebot „BASICS“ mit 5 Bausteinen

- Inhalte und Aktivitäten Baustein BS1:
  - Was sind BASICS in Mathematik? Warum ist ihre Förderung so wichtig? Inhaltliche Abgrenzungen und Begründungen
  - Wie gelingt es effektiv, Basics permanent wach zu halten und zu diagnostizieren? Methode: **Vermischte Kopfübungen**
- Inhalte und Aktivitäten Baustein BS3:
  - Wie können BASICS ausgehandelt und im Schulcurriculum verankern werden? Information über vorhandene Kataloge und deren Perspektiven
  - Wachhalten kann man nur bereits Erlerntes. Wie können BASICS gefestigt werden? Methode**: Lernprotokoll** (Diagnoseset)
- Inhalte und Aktivitäten Baustein BS5:
  - (Meta-)Grundwissen <u>über</u> Argumentieren, Modellieren, Problemlösen integrieren
  - Weitere Methoden: Diagnoseinstrumente und Förderung…

Eingangsdiagnosetest
BASICS-Mathematik für SII

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- digitales Diagnoseinstrument
- 30 Aufgaben, insg. 40 Items
- Hilfsmittelfrei, Testzeit: ca. 1 h

www.basics-mathematik.de

- ***Inhalte der Sekundarstufe I***

  Schwerpunkt: *funktionale Zusammenhänge,*
  elementare Rechenfertigkeiten

- Einsatz: empfehlenswert zu Beginn der Oberstufe,
  aber auch später möglich

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und Mitarbeit!

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

bruder@mathematik.tu-darmstadt.de

www.madaba.de **Aufgabendatenbank**

Diagnose und Förderung:

www.basics-mathematik.de

www.grundwissen-funktionen.de

Fortbildungsangebote online: Halbjahreskurse in Kooperation mit dem DZLM 1.3./1.9.

www.dzlm.de/fort-und-weiterbildung/suche

DZLM Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik

Backup und Literatur

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- Bruder, R. (1990). Orientierung auf das Wesentliche im Mathematikunterricht mit Hilfe von „Grundaufgaben“ fur jedes Stoffgebiet. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Padagogischen Hochschule Potsdam, 34,* 155–159.
- Bruder, R., Feldt-Caesar, N., Pallack, A., Pinkernell, G. & Wynands, A. (2015). Mathematisches Grundwissen und Grundkönnen in der Sekundarstufe II. In W. Blum et al. (Hrsg.), Bildungsstandards aktuell: Mathematik in der Sekundarstufe II. Braunschweig: Schrödel, S. 108-124.
- Druke-Noe, C., Moller, G., Pallack, A., Schmidt, S., Schmidt, U., Sommer, N. & Wynands, A. (2011). *Basiskompetenzen Mathematik fur den Alltag und Berufseinstieg am Ende der allgemeinen Schulpflicht* (mit CD-ROM). Berlin: Cornelsen.
- Feldt-Caesar, N. (2017). Konzeptualisierung und Diagnose von mathematischem Grundwissen und Grundkönnen. Wiesbaden, Springer.
- Fischer, R. (2001). Hohere Allgemeinbildung. In A. Fischer (Hrsg.), *Situation und Ursprung von Bildung* (S. 151–161). Leipzig: Universitatsverlag.
- Peschek, W. (2011). Zentralmatura Mathematik: Sicherung von mathematischen Grundkompetenzen fur alle. *Internationale Mathematische Nachrichten, 216,* 15–30.
- Pinkernell, G. & Bruder, R. (2011). CAliMERO (2005–2010): CAS in der Sekundarstufe I – Ergebnisse einer Langsschnittstudie. *Beitrage zum Mathematikunterricht* (S. 627–630). Munster: WTM.
- Pinkernell, G. & Greefrath, G. (2011). Mathematisches Grundwissen an der Schnittstelle Schule-Hochschule.*Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, 64* (2), 109–113.
- Sill, H.-D. (2010). Probleme und Erfahrungen mit „Mindeststandards“. *GDM-Mitteilungen, 88,* 5–11.
- Sill, H.-D., Kowaleczko, E., Kretzschmar, H., Lindstedt, E., Muller, V. & Sabelus, H. (2005). *Sicheres Wissen und Konnen, Geometrie im Raum, Sekundarstufe I.* http://www.math.uni-rostock.de/~didaktik/sichertxt-dateien/SWK_raeumliche_Geometrie.pdf
- Sill, H.-D. & Sikora, C. (2007). *Leistungserhebung im Mathematikunterricht. Theoretische und empirische Studien.* Hildesheim: Franzbecker.
- Siller, H.-S., Bruder, R., Hascher, T., Linnemann, T., Steinfeld, J. & Schodl, M. (2013). Stufenmodellierung mathematischer Kompetenz am Ende der Sekundarstufe II. In G. Greefrath, Fr. Kapnick & M. Stein (Hrsg.), *Beitrage zum Mathematikunterricht* (S. 950–953). Munster: WTM.

Quellenverzeichnis lerntheoretischer Hintergrund

Giest, H. & Lompscher, J. (2006). Lerntätigkeit - Lernen aus kultur-historischer Perspektive. Ein Beitrag zur Entwicklung einer neuen Lernkultur im Unterricht. Berlin: Lehmanns Media.

Hofer, R. (2012). Wissen und Können. Münster / New York / München / Berlin: Waxmann.

Kossakowski, A. & Lompscher, J. (1977). Teilfunktionen und Komponenten der psychischen Regulation der Tätigkeit. In Kossakowski, A.; Kühn, H.; Lompscher, J. & Rosenfeld, G. (Hrsg.), *Psychologische Grundlagen der Persönlichkeitsentwicklung im pädagogischen Prozeß*. Köln: Pahl-Rugenstein Verlag. 107-148.

Pippig, G. & Lompscher, J. (1977). Entwicklung fester und disponibler Kenntnissysteme. In Kossakowski, A.; Kühn, H.; Lompscher, J. & Rosenfeld, G. (Hrsg.), *Psychologische Grundlagen der Persönlichkeitsentwicklung im pädagogischen Prozeß*. Köln: Pahl-Rugenstein Verlag. 107-148.

Pippig, G. (1980). Beziehungen zwischen Kenntnisetwerb und Entwicklung geistiger Fähigkeiten. In Forst, W.; Kessel, W.; Kossakozeski, A. & Lompscher, J. (Hrsg.), Berlin: Volk und Wissen.

Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau, 47,* 78-92.

Renkl, A. (2008). Lernen und Lehren im Kontext der Schule. In Renkl, A. (Hrsg.) *Pädagogische Psychologie*. Bern: Hans Huber. 109-154.

Renkl, A. (2009). Lehren und Lernen. In Tippelt, R. & Schmidt, B. (Hrsg.) *Handbuch Bildungsforschung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. 737-752.

Weinert, F. E. (1996). Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In Weinert, F. E. (Hrsg.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion*. Göttingen: Hogrefe-Verlag. 1-48.

Weinert, F. E. (1996). Wissen und Denken über die unterschätzte Bedeutung des Gedächtnisses für das menschliche Denken. *Jahrbuch der Bayerischen Akademie der Wissenschaften,* 85-101.

Weinert, F. E. (1999). Die fünf Irrtümer der Schulreformer. *Psychologie heute, 26(7).* 28-34.

Weinert, F. E. (2000). Lehren und Lernen für die Zukunft - Ansprüche an das Lernen in der Schule. *Pädagogische Nachrichten Rheinland-Pfalz,* 21-16.

Weinert, F. E. et al. (2002). Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim und Basel: Beltz.