

Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II

Wo stehen wir aus Sicht der
Schulpraxis – und administration & Wissenschaft?

Welche Impulse ergeben sich für den neuen AK Sek II ?

AK – Zoom-Meeting, 07.10. 2026
Bärbel Barzel

Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Sind die aktuellen Themenbereiche noch relevant?

Analysis

1 Gegeben ist die Schar der in $\mathbb{R}$ definierten Funktionen f_k mit $f_k(x) = \frac{1}{2k} \cdot x^2 \cdot (x - 2k)^2$ und $k \in \mathbb{R}^+$.

Der Graph von f_k wird mit G_k bezeichnet.

- a Begründen Sie, dass f_k für jeden Wert von k genau zwei Nullstellen hat. Benennen Sie diese an.
- b Der Hochpunkt von G_k hat zu den beiden Tiefpunkten von G_k den Abstand $2k$. Berechnen Sie diesen Abstand.
- c Betrachtet wird die Fläche, die G_k , die x -Achse und die Geraden $x = -1$ und $x = 1$ einschließen. Sie setzt sich aus mehreren Teilen zusammen. Beurteilen Sie die folgende Aussage, ob sie richtig oder falsch ist. Begründen Sie Ihre Antwort.

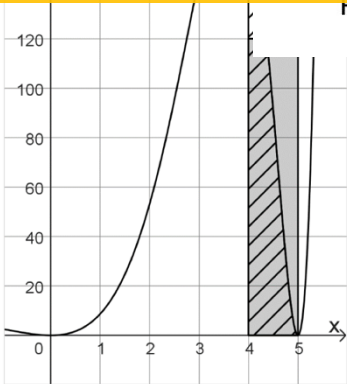
Für jeden Wert von k gilt: $\int_{-1}^1 f_k(x) dx < 120$.

- c Die Abbildung zeigt den Graphen von r mit einigen Eintragungen. Erläutern Sie, dass mit diesen Eintragungen die folgende Aussage begründet werden kann:

$$\int_4^5 r(x) dx < 120$$

Interpretieren Sie diese Aussage im Sachzusammenhang.

- d Zu Beginn des Zuflusses ist das Auffangbecken bereits mit 186m^3 Regenwasser gefüllt. Nach dreieinhalb Stunden wird eine Pumpe eingeschaltet. Diese pumpt bis zum Ende des betrachteten Zeitraums Wasser aus dem Auffangbecken mit einer konstanten Rate ab. Die momentane Zuflussrate des Regenwassers in das Auffangbecken wird dabei weiterhin durch r beschrieben. Geben Sie einen Term an, der das Wasservolumen im Auffangbecken zu einem beliebigen Zeitpunkt nach dem Einschalten der Pumpe in Kubikmetern beschreibt.



Analytische Geometrie

Betrachtet werden die Punkte $A(2|0|0)$, $B(-2|0|0)$, $C(-2|0|0)$, $S(0|-5|0)$, $E_k(0|k|0)$ und $F_k(0|k|30-3k)$ mit $0 < k \leq 10$.

Die Abbildung zeigt einen zusammengesetzten Körper, der aus der Pyramide $ABCDSE_k$ und einem Körper $ABCDSE_kF_k$ besteht.

z

Drahtseilakt zwischen Realisierbarkeit und Zukunftsorientierung

Matrizen

- 1 Die Kunden eines Pay-TV-Anbieters können zwischen drei Varianten von Abonnements (Abo) wählen: dem Kino-Abo (K), dem Premium-Abo (P) und dem Sport-Abo (S). Im Folgenden werden 3000 Kunden betrachtet, die zu jeder Zeit genau ein Abo haben und die jeweils zu Beginn eines Quartals die Abo-Variante wechseln können. Die Verteilung dieser Kunden auf die drei Abo-Varianten kann durch Vektoren der Form $\begin{pmatrix} k \\ p \\ s \end{pmatrix}$ dargestellt werden, wobei k , p und s die Anzahlen der Kunden mit der Abo-Variante K, P bzw. S bezeichnen. Die Entwicklung der Kundenverteilung von einem Quartal n zum nächsten lässt sich modellhaft durch die Gleichung $\vec{v}_{n+1} = M \cdot \vec{v}_n$ mit $M = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,1 & 0 \\ 0,3 & 0,8 & 0,5 \\ 0,1 & 0,1 & 0,5 \end{pmatrix}$ beschreiben.

BE

Stochastik

Unter den Touristen eines Naturparks nutzen erfahrungsgemäß 14 % das Fahrrad für Ausflüge vor Ort. Im Folgenden werden diese Touristen als Radausflügler bezeichnet. Es soll davon ausgegangen werden, dass in einer zufälligen Auswahl von Touristen des Naturparks die Anzahl der Radausflügler binomialverteilt ist.

- 1 Für eine Stichprobe werden 300 Touristen des Naturparks zufällig ausgewählt. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass sich in der Stichprobe genau 42 Radausflügler befinden.
- 2 Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Anzahl der Radausflügler in der Stichprobe um mindestens 10 % größer ist als der Erwartungswert für diese Stichprobe.

BE

1
3

BE

Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Sind die aktuellen Themenbereiche noch relevant?

Analysis

1 Gegeben ist die Schar der in $\mathbb{R}$ definierten Funktionen f_k mit

Leisten wir damit einen Beitrag zu den Bildungszielen der gymnasialen Oberstufe? Laut KMK sind dies die Trias aus

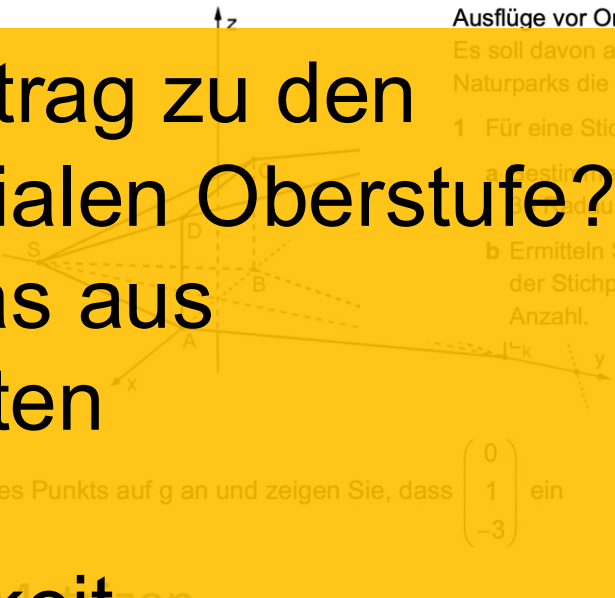
- Vermittlung einer vertieften Allgemeinbildung,
- allgemeine Studierfähigkeit
- wissenschaftspropädeutische Bildung (KMK, 2023).

ner konstanten Rate ab. Die momentane Zuflussrate des Regenwassers in das Auffangbecken wird dabei weiterhin durch r beschrieben. Geben Sie einen Term an, der das Wasservolumen im Auffangbecken zu einem beliebigen Zeitpunkt nach dem Einschalten der Pumpe in Kubikmetern beschreibt.



Analytische Geometrie

Betrachtet werden die Punkte $A(2|0|0)$, $B(-2|0|0)$, $C(-2|0|0)$, $S(0|-5|0)$, $E_k(0|k|0)$ und $F_k(0|k|30-3k)$ mit $0 < k \leq 10$. Die Abbildung zeigt einen zu-



Form $\begin{pmatrix} k \\ p \\ s \end{pmatrix}$ dargestellt werden, wobei k , p und s die Anzahlen der Kunden mit der Abo-Variante K , P bzw. S bezeichnen. Die Entwicklung der Kundenverteilung von einem Quartal n zum nächsten lässt sich modellhaft durch die Gleichung $\vec{v}_{n+1} = M \cdot \vec{v}_n$ mit $M = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,1 & 0 \\ 0,3 & 0,8 & 0,5 \\ 0,1 & 0,1 & 0,5 \end{pmatrix}$ beschreiben.

BE

Stochastik

BE

Unter den Touristen eines Naturparks nutzen erfahrungsgemäß 14 % das Fahrrad für Ausflüge vor Ort. Im Folgenden werden diese Touristen als Radausflügler bezeichnet. Es soll davon ausgegangen werden, dass in einer zufälligen Auswahl von Touristen des Naturparks die Anzahl der Radausflügler binomialverteilt ist.

1 Für eine Stichprobe werden 300 Touristen des Naturparks zufällig ausgewählt. Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass sich in der Stichprobe genau 42 Radausflügler befinden.

3 Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Anzahl der Radausflügler in der Stichprobe um mindestens 10 % größer ist als der Erwartungswert für diese Anzahl.

Überdenken der Themen in der SII

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

2025 EN

Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Bildungsstandards Mathematik Sek II seit 2012

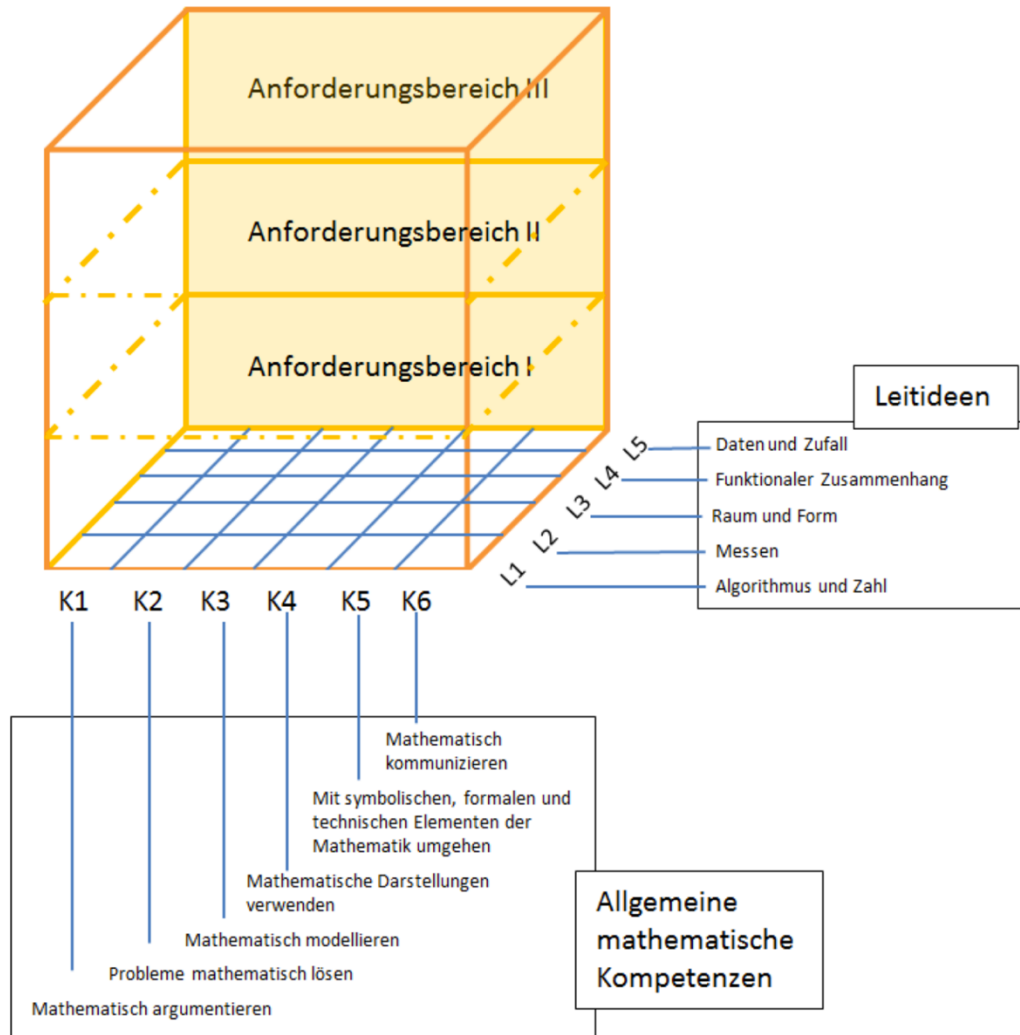


Abbildung 1.2-1: Kompetenzmodell der Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife

Drei Grunderfahrungen (Winter 1996)

- Mathematik als **Werkzeug**, um Erscheinungen der Welt aus Natur, Gesellschaft, Kultur, Beruf und Arbeit in einer spezifischen Weise wahrzunehmen und zu verstehen,
- Mathematik als **geistige Schöpfung und auch deduktiv geordnete Welt eigener Art**,
- Mathematik als **Mittel zum Erwerb** von auch über die Mathematik hinausgehenden, insbesondere **heuristischen Fähigkeiten**.

Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Bildungsstandards Mathematik Sek II seit 2012

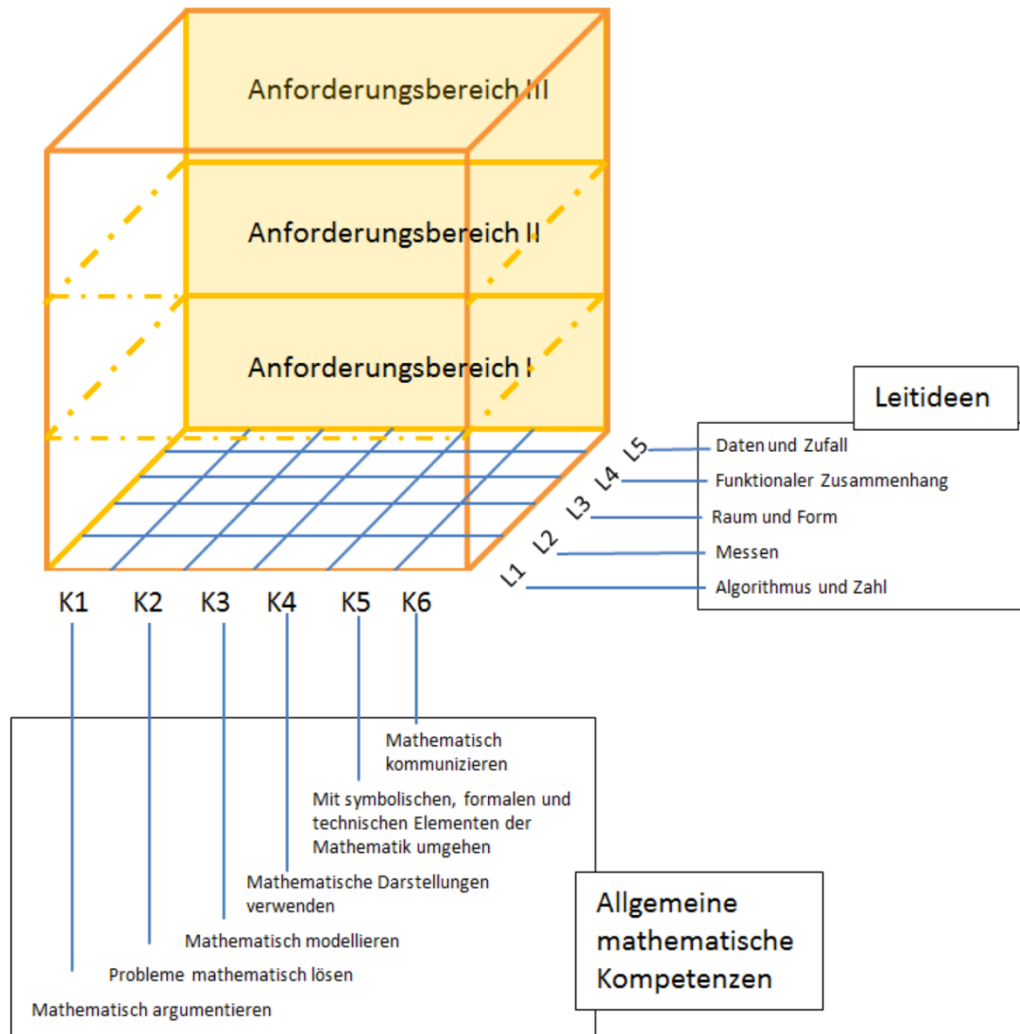


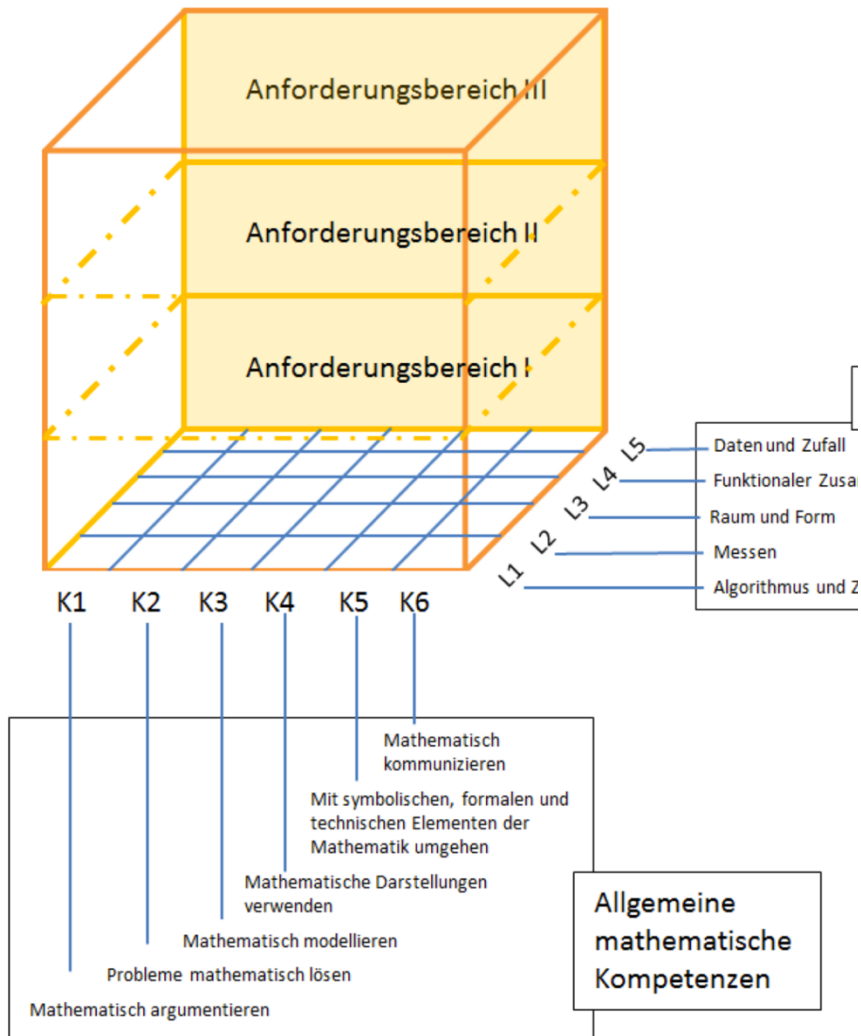
Abbildung 1.2-1: Kompetenzmodell der Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife

K5 : „Mit Mathematik symbolisch/formal/technisch umgehen“

.... beinhaltet in erster Linie das Ausführen von Operationen mit mathematischen Objekten wie Zahlen, Größen, Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen sowie Vektoren und geometrischen Objekten. Das Spektrum reicht hier von einfachen und überschaubaren Routineverfahren bis hin zu komplexen Verfahren einschließlich deren reflektierender Bewertung. Diese Kompetenz beinhaltet auch Faktenwissen und grundlegendes Regelwissen für ein zielgerichtetes und effizientes Bearbeiten von mathematischen Aufgabenstellungen, auch mit eingeführten Hilfsmitteln und digitalen Mathematikwerkzeugen.

Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Bildungsstandards Mathematik Sek II seit 2012



Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen wird durch den sinnvollen Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge unterstützt. Das Potenzial dieser Werkzeuge entfaltet sich (...)

- beim **Entdecken** mathematischer Zusammenhänge, insbesondere durch interaktive Erkundungen beim Modellieren und Problemlösen,
- durch **Verständnisförderung** für mathematische Zusammenhänge, nicht zuletzt mittels vielfältiger Darstellungsmöglichkeiten,
- mit der **Reduktion schematischer Abläufe** und der **Verarbeitung größerer Datenmengen**,
- durch die Unterstützung individueller Präferenzen und Zugänge beim Bearbeiten von Aufgaben einschließlich der reflektierten Nutzung von **Kontrollmöglichkeiten**.

Einer durchgängigen Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge im Unterricht folgt dann auch deren Einsatz in der Prüfung.

Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Neue weiterentwickelte Bildungsstandards Mathematik Sek I seit 24.06.2022

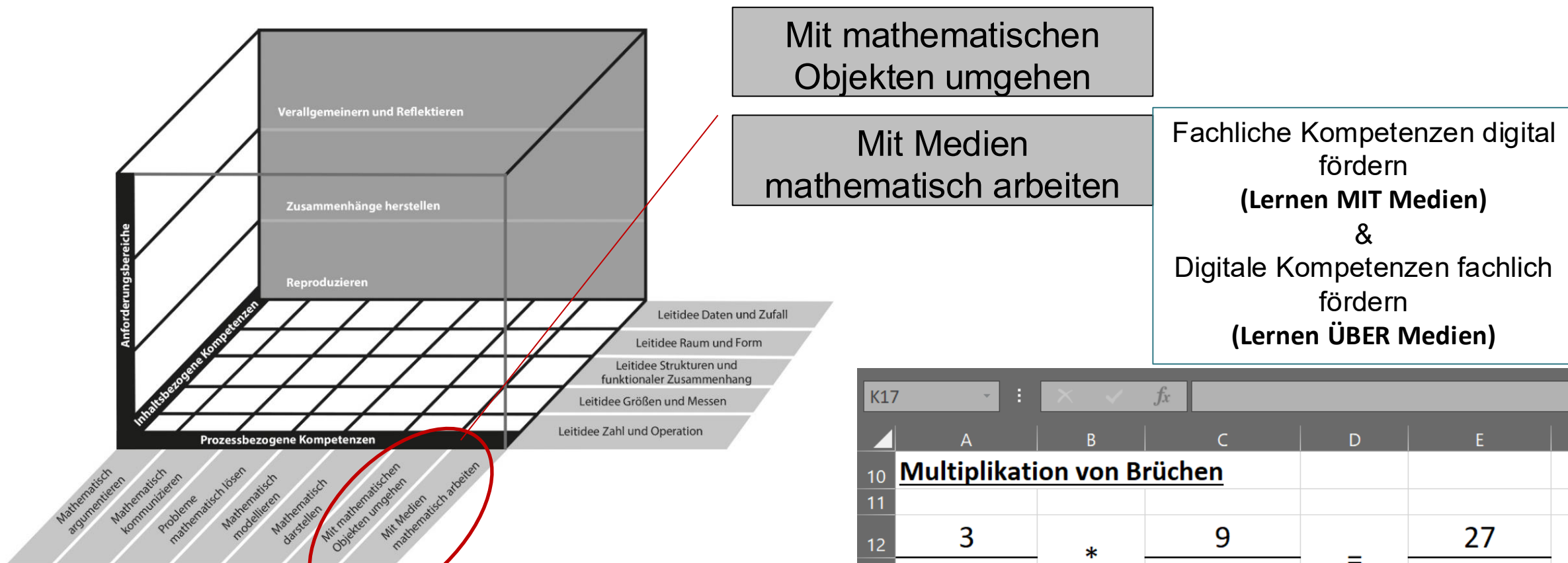


Abbildung 1: Kompetenzmodell der Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Sekundarbereich I und den Mittleren Schulabschluss

K17					
	A	B	C	D	E
10	Multiplikation von Brüchen				
11					
12	3	*	9	=	27
13	8		5		40
14					
15					

„Bruch-Rechen-Maschine“

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Weiterentwicklung Bildungsstandards Mathematik Sek II: *Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung (KMK, 2021)* als Rahmenvorgabe für alle Bundesländer

Aktuell wird „intern“ ohne wissenschaftliche Begleitung die Überarbeitung der **Bildungsstandards** vorbereitet

Dazu wurden die Mitglieder:innen der Abituraufgabenkommission gebeten, den Bedarf aus den Ländern zu erfassen.
Es wurde eine Inhaltsliste verfasst.

Anders als bei der Weiterentwicklung der Bildungsstandards SI wurde hierbei Wissenschaft nicht einbezogen.

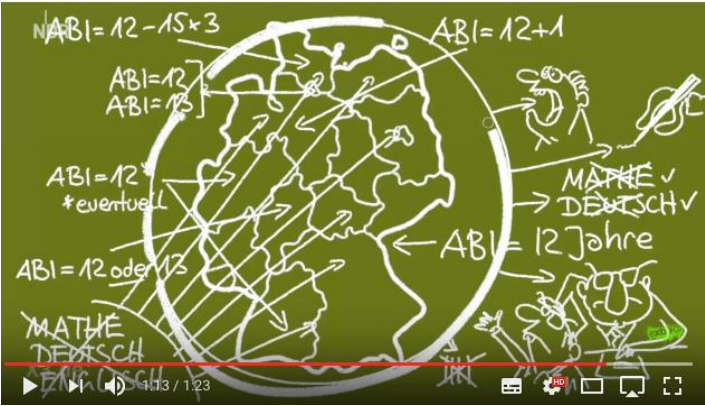


Unklare Rolle
der
Wissenschaft

Kontakte zu Schulpraxis- und administration

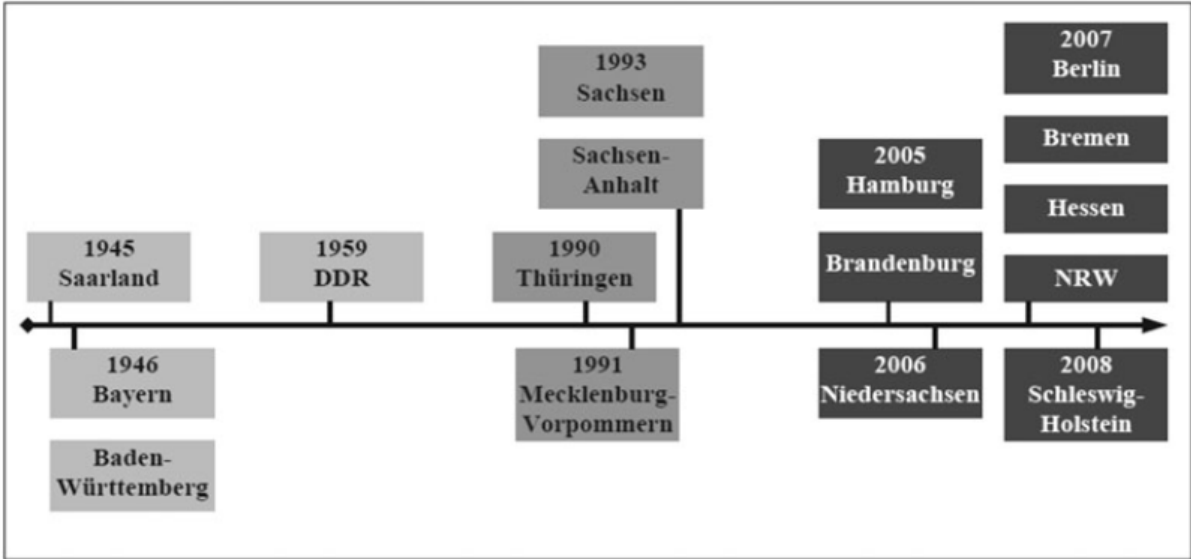
Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Das Abitur

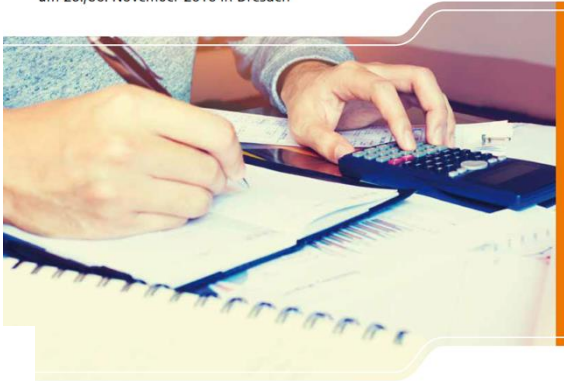


Satire zum „Abitur-Chaos“ Extra 3 (NDR) 17.6.2015

Abbildung 1: Implementationszeiträume zentraler Abiturprüfungen (eigene Darstellung)

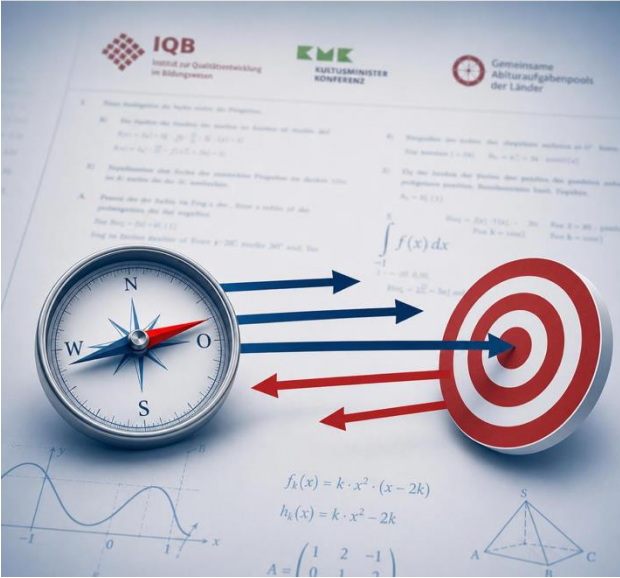


Bericht zur Fachtagung
»Mathematikabitur –
Vergleichbar – Unvergleichbar«
am 29./30. November 2016 in Dresden



Mathematikabitur „Status Quo – Quo Vadis“

Tagungsband zur Fachtagung zum Mathematikabitur
am 11./12. Februar 2025 in Dresden



Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Die Teilnehmer stimmen weitgehend in den folgenden Punkten für eine Abiturprüfung im Fach Mathematik im Jahre 2030 überein:

- Einhaltung der Bildungsstandards: Es sollten möglichst viele allgemeine mathematische Kompetenzen u
- Es sollte **Kompetenzen und Leitideen ...** Algebra und Stochastik auch in komplexen Prüfungsteilen in der Prüfung enthalten sein.
- Es sollten **Drei Sachgebiete** mit Nutzung zeitgemäßer Hilfsmittel enthalten sein. Dabei sollen nicht nur Wissen und Fertigkeiten, sondern auch Verständnis überprüft werden
- Es sollen **Hilfsmittelfreier und Hilfsmittelteil**
- Auch Ele
- Die Abituraufgabe insgesamt sollte nicht überladen sein und zeitlich für die Schüler machbar.

Themen, die zwischen den Ländern in Kooperation mit dem IQB und der Fachdidaktik abgestimmt werden sollen:

- Einheitliche Struktur der Prüfungsarbeit
 - Arbeits
 - Anteile **Einheitliche Struktur**
 - zentrale/dezentrale Anteile
 - ungewohnte Aufgabentypen, Multiple Choice, offene Aufgaben, Aufsatz, Lückentext, ...
- Ländergemeinsam sollte nicht nur der hilfsmittelfreie Teil geprüft werden. Dabei könnten Aufgaben aus d
- Es sollte **Einheitliches Vorgehen bei Wahlaufgaben**

Themen, die insbesondere im Zusammenwirken mit der Fachdidaktik geklärt werden sollten:

- Berücksichtigung unterschiedlicher Schülertypen
- Rückwirkung der Prüfung auf den Unterricht

Befund aus 2016

Bericht zur Fachtagung
»Mathematikabitur –
Vergleichbar – Unvergleichbar«
am 29./30. November 2016 in Dresden



Nutzung zeitgemäßer Hilfsmittel

Anwendungsaufgaben

Elemente der Sek. I

Nicht überladen u. zeitlich machbar

Ungewohnte Aufgabentypen

Unterschiedliche Lernendentypen

Rückwirkung auf Unterricht



Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Das Abitur

Evaluation Aufgabenpool Mathematik

2017: signifikanter Unterschied zwischen Poolaufgaben und landeseigenen Aufgaben

Evaluationskriterium	Auffälligkeiten
Empirische Schwierigkeit der Aufgaben	Bei den Poolaufgaben erzielten die Prüflinge im Mittel signifikant schwächere Ergebnisse als bei den landeseigenen Aufgaben. Statistisch lässt sich dieser Unterschied vor allem auf die geringen Lösungsquoten bei den Poolaufgaben zum Sachgebiet Stochastik zurückführen.
Trennschärfe der Aufgaben	Der für die Poolaufgaben zum Sachgebiet Stochastik ermittelte Trennschärfekoeffizient fiel signifikant geringer aus als die Kennwerte, die für die Poolaufgaben der anderen Sachgebiete bestimmt wurden.
Kriteriale Validität der Aufgaben	Der für die Poolaufgaben zum Sachgebiet Stochastik ermittelte Validitätskoeffizient fiel signifikant geringer aus als die Kennwerte, die für die Poolaufgaben der anderen Sachgebiete bestimmt wurden.

Erhebung neuer Daten und Entwicklungen



(Hoffmann et al., 2022)

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Wo stehen wir – aus Sicht der Schulpraxis – und administration?

Digitale Medien im Abitur

- Ab 2030 (bzw. 2032) Wahl zwischen WTR & „MMS“, Problem:
 - WTR wird fälschlicherweise als digitales Hilfsmittel angesehen
 - MMS (Modulares Mathematiksystem) als Neuschöpfung, aktuell ist kein MMS zertifiziert
- Künstlich geschaffener Zertifizierungsprozess von WTR und MMS: intransparent, inkonsistent, nicht-wissenschaftlich – durch 1 Person
- Unnötiger enormer Bürokratieaufwand durch Parallelentwicklung der Abituraufgaben für WTR und MMS

19.03.2025

KMK-Entscheidung bremst Digitalisierung in der mathematischen Bildung aus

Aktuelle Stellungnahme der GDM zu den Beschränkungen der digitalen Medien im Mathematik-Abitur

Kontakte zu Schulpraxis- und administration

Die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) weist mit Nachdruck darauf hin, dass die aktuellen Entscheidungen und Prozesse der Kultusministerkonferenz (KMK) zur Zertifizierung digitaler Medien im Mathematik-Abitur beginnend ab dem Abitur 2030 nicht im Einklang stehen mit einer mathematischen Bildung in der digitalen Welt und einen unnötigen neuen Bürokratieaufwand schaffen.

https://didaktik-der-mathematik.de/wp-content/uploads/2025/03/2025-03-19_KMK-Entscheidung-bremst-Digitalisierung-in-der-mathematischen-Bildung-aus.pdf

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Wo stehen wir aus Sicht der Schulpraxis – und administration & der Wissenschaft?

Unterrichtsgestaltung in der SII nach grundlegenden Prinzipien

Aktives Lernen
Produktives Üben



Kognitive Aktivierung:
Aktive Lernprozesse anregen

Grundvorstellungen
Darstellungsvernetzung
Sinnstiftung



Verstehensorientierung:
Konzepte und Verfahren fundieren

Prinzip der Fortsetzbarkeit
Prinzip des Anknüpfens



Durchgängigkeit:
Langfristige Lernprozesse beachten

Diagnosegeleitetheit
Adaptivität



Lernenden-Orientierung & Adaptivität:
Individuelle Lernstände berücksichtigen

Lernen von- und miteinander
Fachbezogene Sprachbildung



Kommunikationsförderung:
Über Mathematik sprechen

QuaMath 

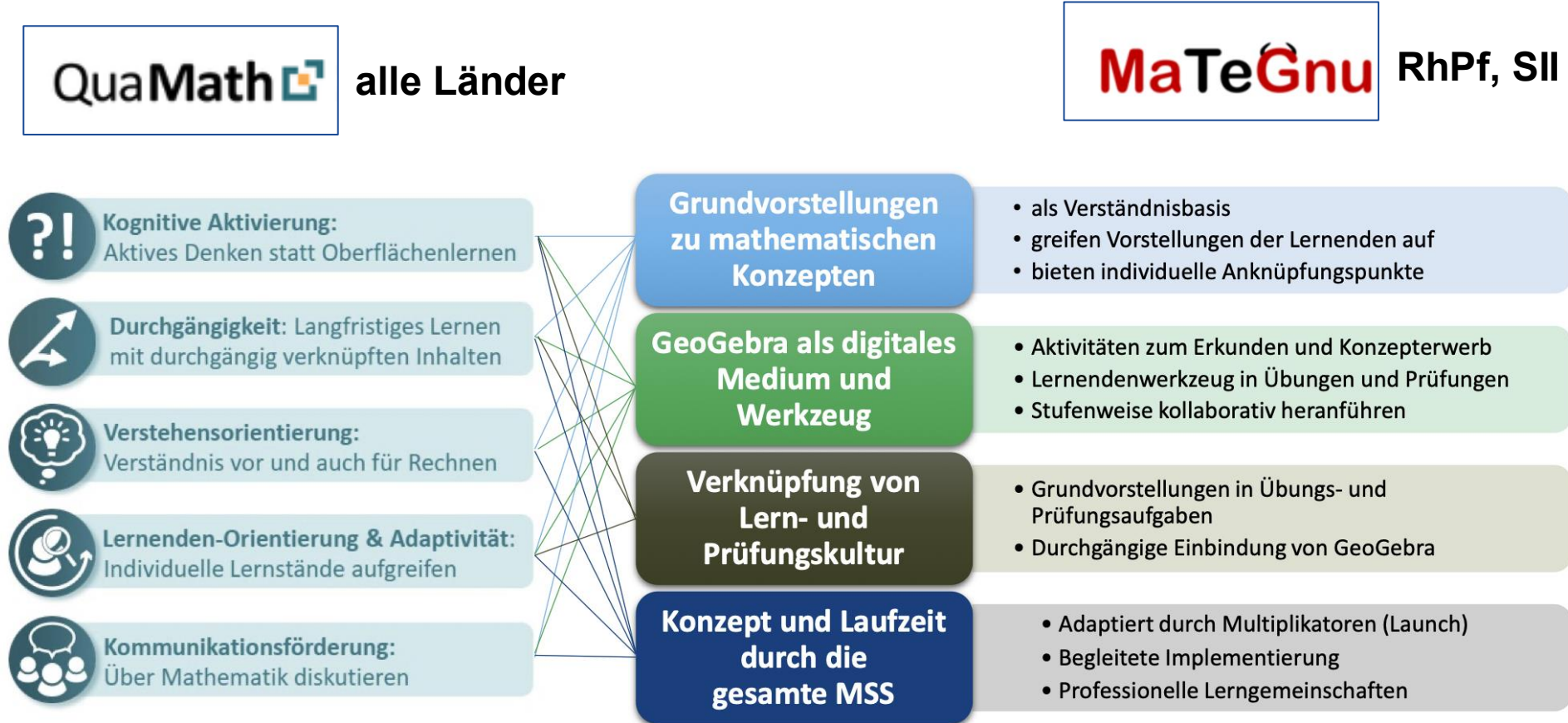
Bis 2033 verlängert,
nun mit allen
Bundesländern

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Wo stehen wir aus Sicht der Schulpraxis – und administration & der Wissenschaft?

Unterrichtsgestaltung in der SII nach grundlegenden Prinzipien



Wo stehen wir aus Sicht der Schulpraxis – und administration & der Wissenschaft?

Unterrichtsgestaltung in der SII nach grundlegenden Prinzipien

Z.B.: Vorstellungsaufbau zur Ableitung: Lokale Änderungsrate

QuaMath

Wir werden in dem einen oder anderen Jahr weniger stark die Sozialleistungen erhöhen müssen, um mehr in Sicherheit zu investieren.

Ich nehme es sehr ernst, wenn jemand ... erklärt, die Rüstungsausgaben wolle man dadurch finanzieren, dass man die Sozialausgaben senkt.

Sie zitieren falsch. Aber Sie können vielleicht mit mir konform gehen, dass „etwas weniger stark erhöhen“ etwas anderes bedeutet als „kürzen“.

Jens Spahn
(CDU)

Sigmar Gabriel
(SPD)

Denkmoment

Erläutern Sie den strittigen Deutungsunterschied ...

- mit Ihren Worten
- numerisch/tabellarisch
- mit einem Graphen
- mit formal-symbolischen Bedingungen

(Kontextidee aus Becker & Klück, 2018;
Aufgabe aus Şahin-Gür et al. **2019, 2020**; Şahin-Gür **2025**)

Wo stehen wir aus Sicht der Schulpraxis – und administration & der Wissenschaft?

Unterrichtsgestaltung in der SII

QuaMath 

„Was bedeutet
kognitive Aktivierung
im SII-Unterricht?“

„Für die SII Module wäre es m. e. wichtig, den
Aspekt der kognitiven Aktivierung
phasenbezogen (also Erkunden,
Systematisieren, Vertiefen) mitzudenken und
immer wieder einmal aufzugreifen.“

Uwe-Peter Tietze · Manfred Klika
Hans Wolpers Hrsg.

Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II

Second Edition

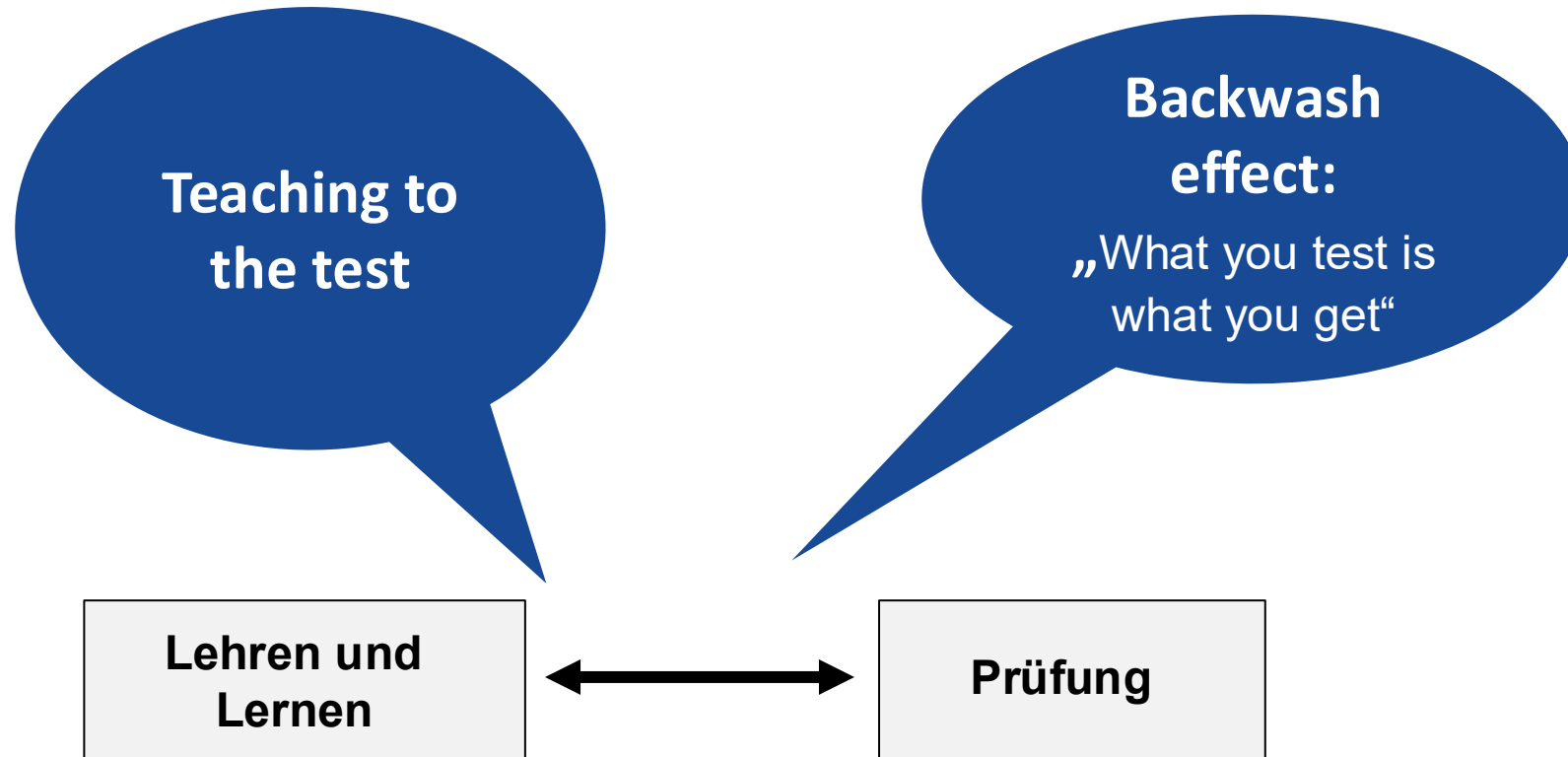
Aus Tietze, Klika, Wolpers (2000²), S. 51:
*„Bei dieser Beschreibung der kognitiven Struktur
könnte der Eindruck entstehen, daß
der übliche formal-hierarchische Aufbau der
Mathematik eine angemessene Form der
Vermittlung im Unterricht ist. Für den versierten
Mathematiker stellen in der Tat die
Leitideen der Strukturmathematik eine große
gedankliche Erleichterung beim Erwerb
und beim Behalten neuer Inhalte dar.
Für den Schüler gilt das eher nicht.“*

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Das Abitur



Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Das Abitur

Enhancing teaching through constructive alignment

JOHN BIGGS

*Department of Educational Psychology, Measurement, and Educational Technology,
University of Sydney, NSW 2006, Australia*

Teaching to
the test

Backwash
effect:

„What you test is
what you get“

Lehren und
Lernen



Prüfung

QuaMath  Unterrichts- und Fortbildungs-Qualität
in Mathematik entwickeln

Baustein 5
Prüfungen –
Von den Zielen her denken

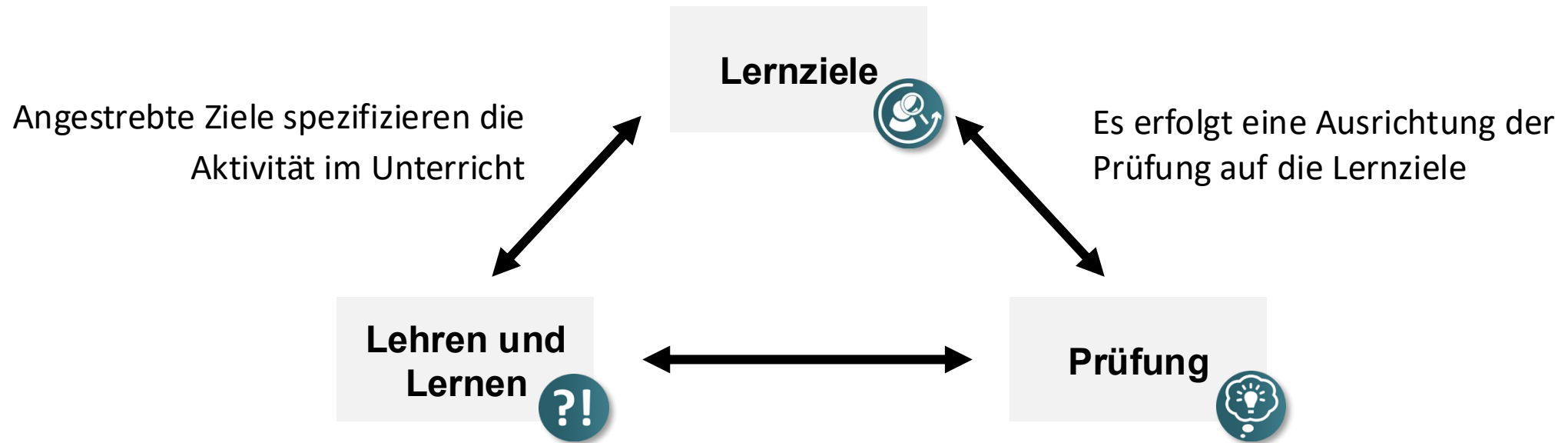
Basismodul
Qualität im Mathematikunterricht der Sek

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Constructive Alignment

IDEE:

Größtmögliche Zieltransparenz und Passung der Kompetenzen in Unterricht und Prüfung



Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Das Abitur

„Die Aufgaben in den Abiturklausuren im Fach Mathematik sind derzeit zwar nicht zu schwer, aber sehr umfangreich und laut Berichten der Schulpraxis in der vorgesehenen Prüfungszeit von vielen Schüler:innen kaum zu bewältigen.“

Immer wieder Ärger um das Mathe-Abi... Fachtagung sucht nach Lösungen – und landet bei der Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte

21. Juli 2022

(Bericht über Tagung der Übergangskommission Schule Hochschule der DMV, GDM & MNU)



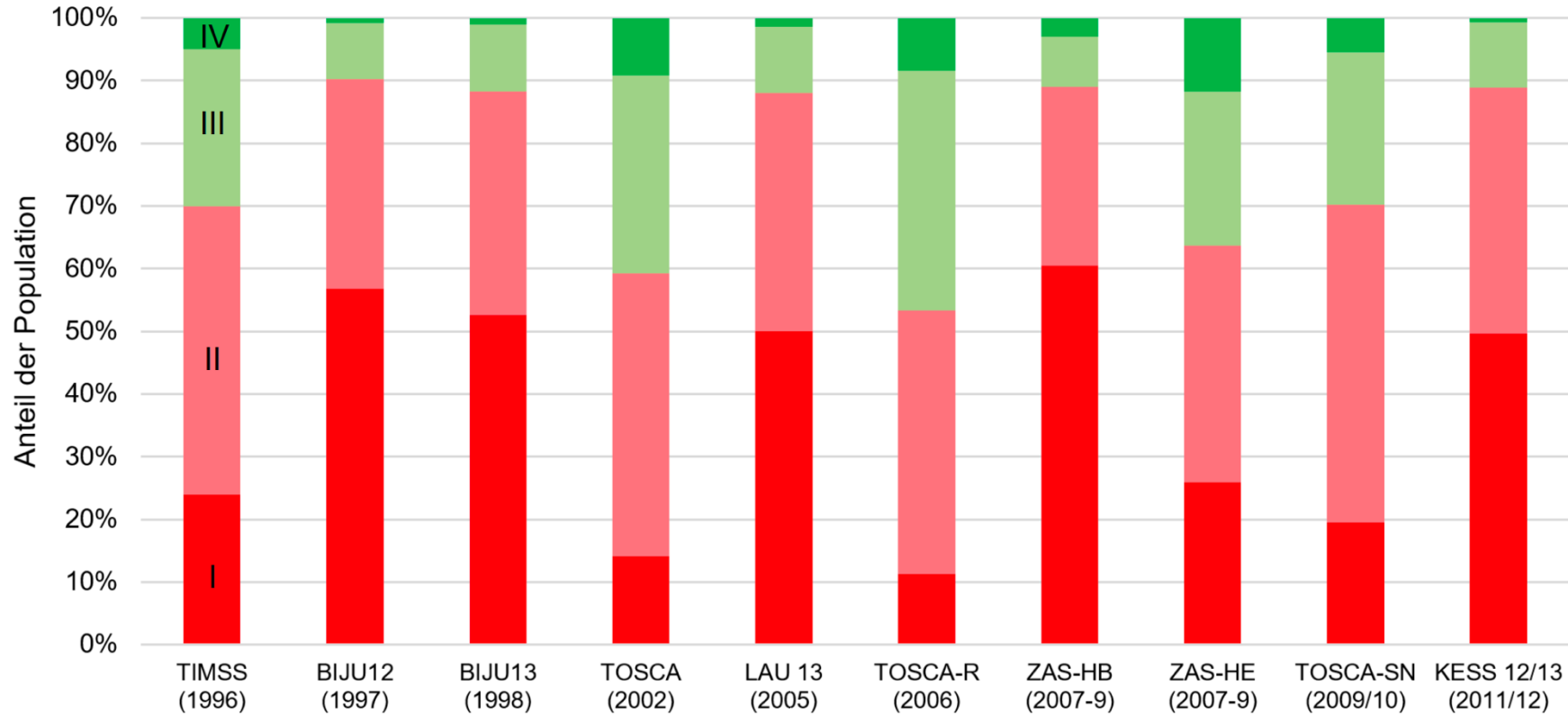
Verbindungsperson zur
Übergangskommission

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Review zu Schulleistungstudien in D 1996-2012



Leistungsstand
kontinuierlich
erfassen
(Teilnahme an
internationalen
Studien)

Rolfes, T., Lindmeier, A. & Heinze, A. (2021). Mathematikleistungen von Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe in Deutschland: Ein Review und eine Sekundäranalyse der Schulleistungstudien seit 1995. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 42(2), 395–429. <https://doi.org/10.1007/s13138-020-00180-1>

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Neujustierung der Themen in der SII

Mehr SI in der SII?

In einigen Ländern bewusst
Vertiefung elementarmathematischer Inhalte in SII:

- Niederlande (Kop 2022),
- Norwegen (Borge et al., 2022),
- Ungarn (Ambrus et al., 2022)

Eigenes GK-Konzept?

Stärkere Zieldifferenzierung von Grund- und Leistungskursen
innerhalb der Oberstufe

Neustrukturierung der Themenbereiche in der SII:

Statt en bloc pro Halbjahr, durchweg verteilt in allen Halbjahren
(Hopkins et al. 2016)

Mathematikabitur
„Status Quo – Quo Vadis“

Tagungsband zur Fachtagung zum Mathematikabitur
am 11./12. Februar 2025 in Dresden



Rolfes 2026

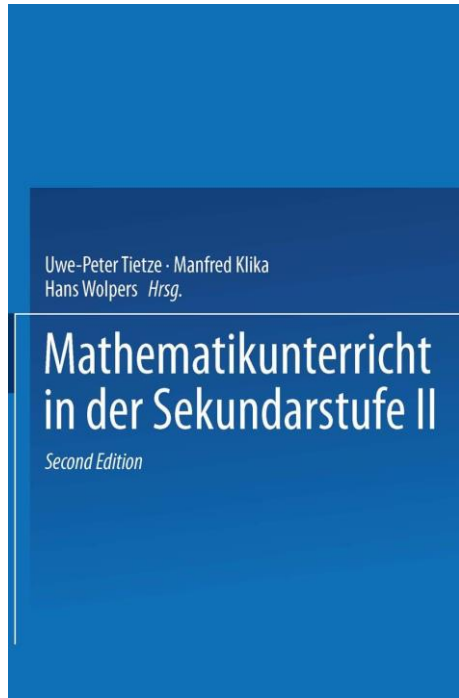
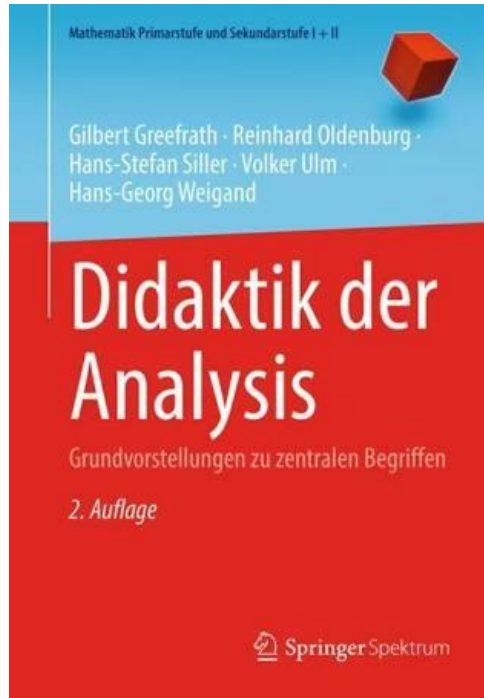
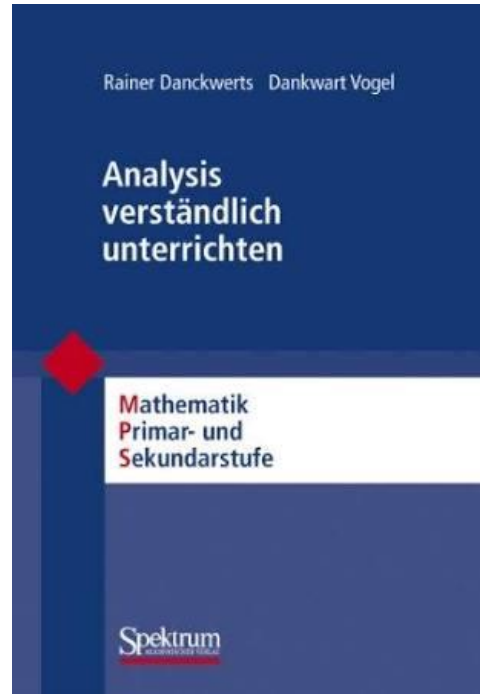
Empfehlungen an
Bildungs-
administration

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Stoffdidaktische Fundierungen



.....

Weitere
stoffdidaktische
Fundierungen

Stoffdidaktische Fundierung

- im Idealfall ausgehandelt zwischen verschiedenen Personen und Richtungen – sind für alle wichtig als Leitlinie für Lehrerbildung, Wissenschaft und Schulpraxis

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Grundlegende Prinzipien

Aktives Lernen
Produktives Üben



Kognitive Aktivierung:
Aktive Lernprozesse anregen

Grundvorstellungen
Darstellungsvernetzung
Sinnstiftung



Verstehensorientierung:
Konzepte und Verfahren fundieren

Prinzip der Fortsetzbarkeit
Prinzip des Anknüpfens



Durchgängigkeit:
Langfristige Lernprozesse beachten

Diagnosegeleitetheit
Adaptivität



Lernenden-Orientierung & Adaptivität:
Individuelle Lernstände berücksichtigen

Lernen von- und miteinander
Fachbezogene Sprachbildung



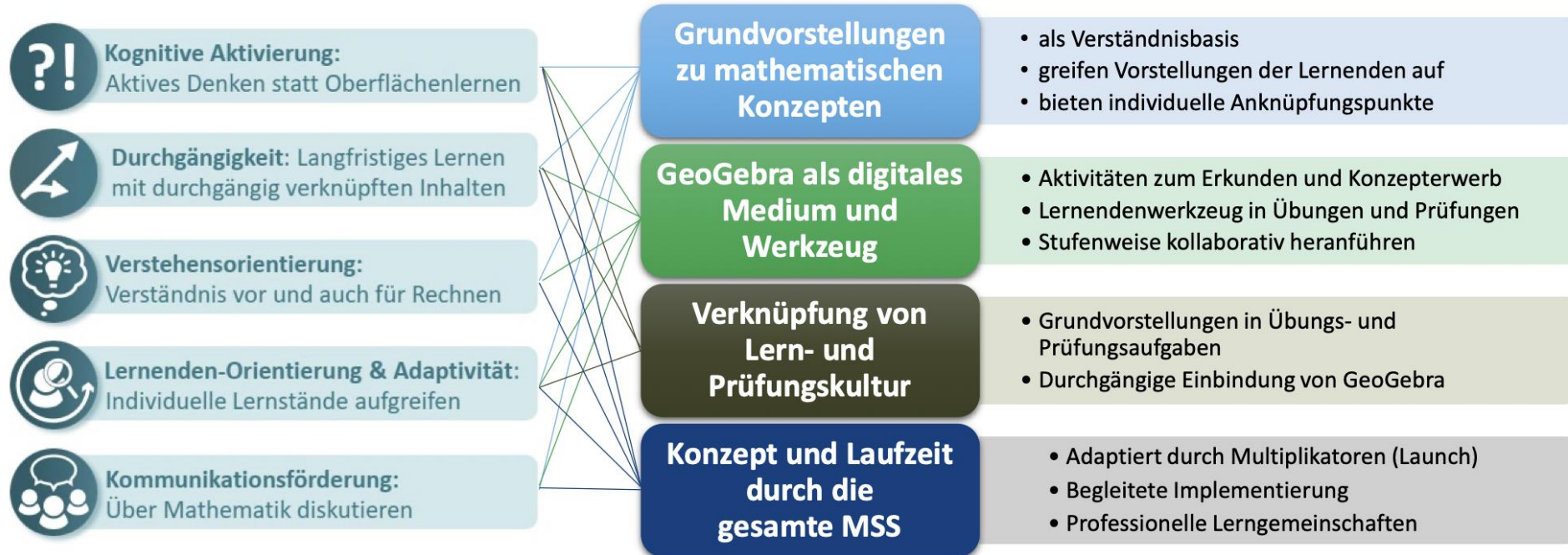
Kommunikationsförderung:
Über Mathematik sprechen

Forschungsprojekte SII:

- Analytische Geo:
Janine Herrmann
(Uni Paderborn)
- Stochastik:
Michael Haverkamp
(Uni Greifswald)
- Analysis:
Rauno Friedlin
Thomas Stenzel,
(Uni DU_Essen)

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

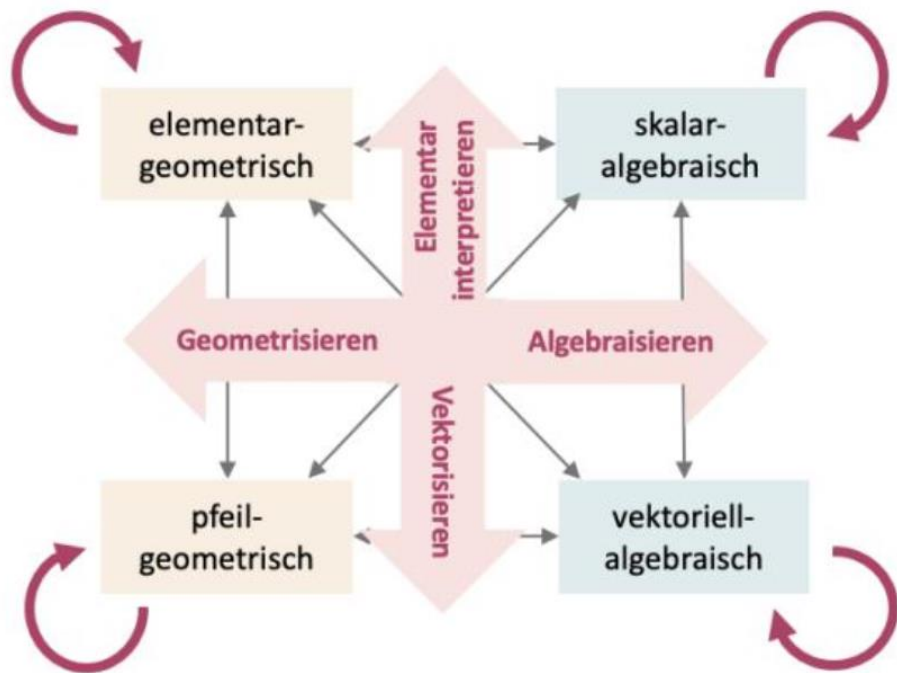
Grundlegende Prinzipien für alle Länder, mit länderspezifischen Anpassungen in RhPf



Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Stoffdidaktische Justierungen für Analytische Geometrie (Herrmann, Hoffmann & Wessel 2026)

Modell zur Darstellungsvernetzung in der Analytischen Geometrie



Versteherorientierung: Konzepte, Strategien und Verfahren grundlegen

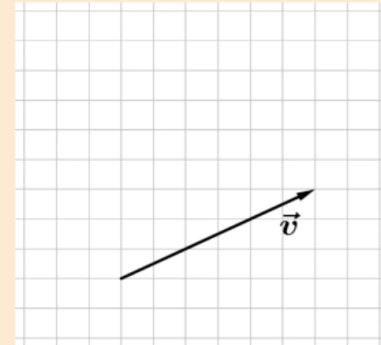


Kognitive Aktivierung: Aktive Lernprozesse anregen

Gleiche Skalarprodukte

In der nebenstehenden Abbildung ist der Vektor $\vec{v} \in \mathbb{R}^2$ durch einen Pfeil dargestellt.

- Zeichne drei Pfeile mit unterschiedlichen Richtungen ein, die jeweils dasselbe Skalarprodukt mit $\vec{v}$ haben.
- Begründe, weshalb deine gewählten Pfeile dasselbe Skalarprodukt haben.



Spiegelterme

P ist ein Punkt im $\mathbb{R}^2$, g eine Gerade und L der Lotfußpunkt von P auf g . Mia und Hakim geben jeweils einen Term an, um den Spiegelpunkt P' zu bestimmen:

Mia: $\overrightarrow{OP'} = \overrightarrow{OP} + 2 \cdot \overrightarrow{PL}$

Hakim: $\overrightarrow{OP'} = 2 \cdot \overrightarrow{OL} - \overrightarrow{OP}$

- Visualisiere beide Terme durch geeignete Skizzen mit Pfeilen.
- Begründe, dass durch beide Terme die Spiegelung korrekt beschrieben wird.

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Stoffdidaktische Justierungen für Analytische Geometrie (Herrmann, Hoffmann & Wessel 2026)

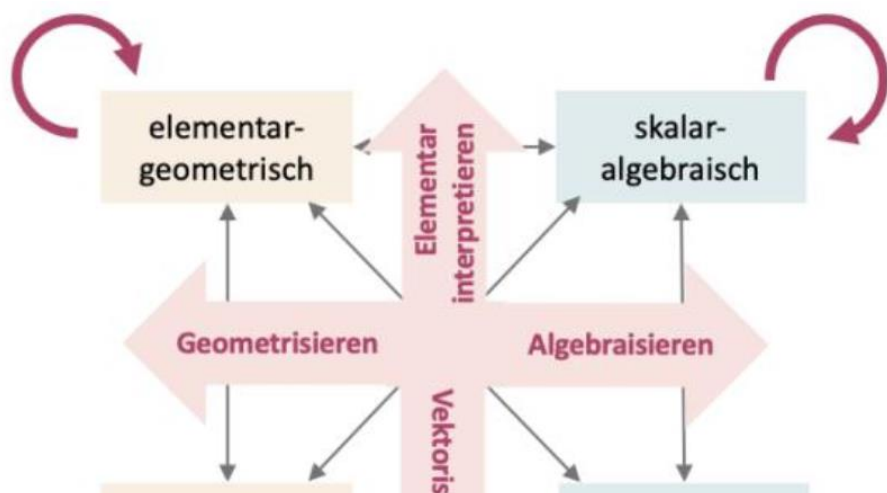
Modell zur Darstellungsvernetzung in der Analytischen Geometrie



Verstehensorientierung: Konzepte, Strategien und Verfahren grundlegen



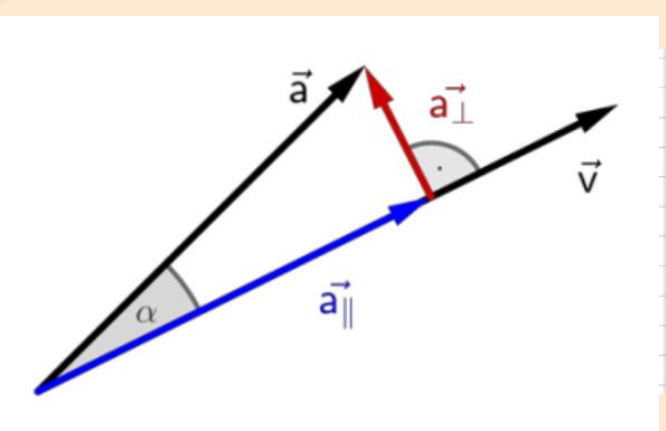
Kognitive Aktivierung: Aktive Lernprozesse anregen



Gleiche Skalarprodukte

In der nebenstehenden Abbildung $\vec{v} \in \mathbb{R}^2$ durch einen Pfeil dargestellt

- a) Zeichne drei Pfeile mit unterschiedlichen Richtungen, die jeweils dasselbe Skalarprodukt mit $\vec{v}$ ergeben.
- b) Begründe, weshalb deine gewählten Pfeile das gleiche Skalarprodukt mit $\vec{v}$ haben.



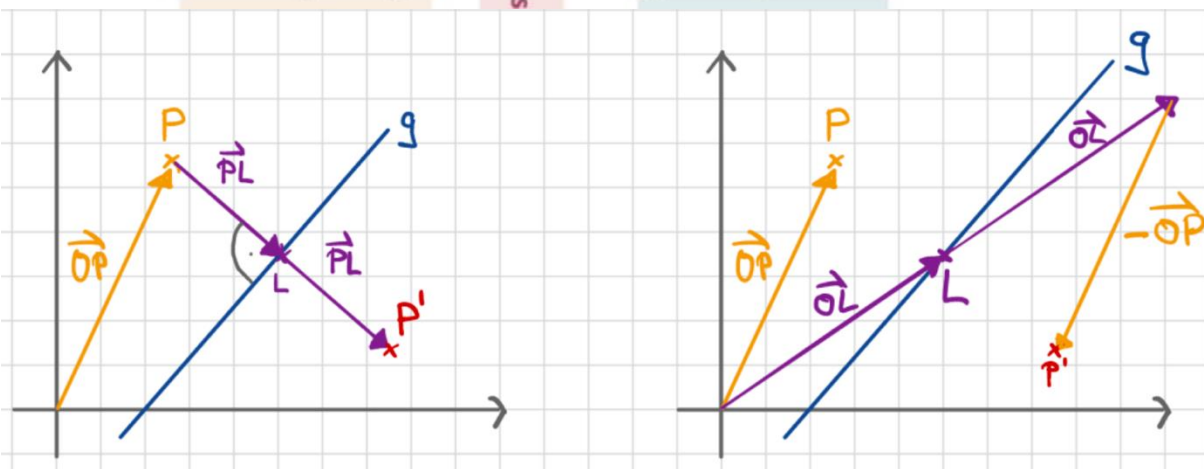
Spiegelterme

P ist ein Punkt im $\mathbb{R}^2$, g eine Gerade und L der Lotfußpunkt von P auf g . Mia und Hakim geben jeweils einen Term an, um den Spiegelpunkt P' zu bestimmen:

Mia: $\overrightarrow{OP'} = \overrightarrow{OP} + 2 \cdot \overrightarrow{PL}$

Hakim: $\overrightarrow{OP'} = 2 \cdot \overrightarrow{OL} - \overrightarrow{OP}$

- a) Visualisiere beide Terme durch geeignete Skizzen mit Pfeilen.
- b) Begründe, dass durch beide Terme die Spiegelung korrekt beschrieben wird.

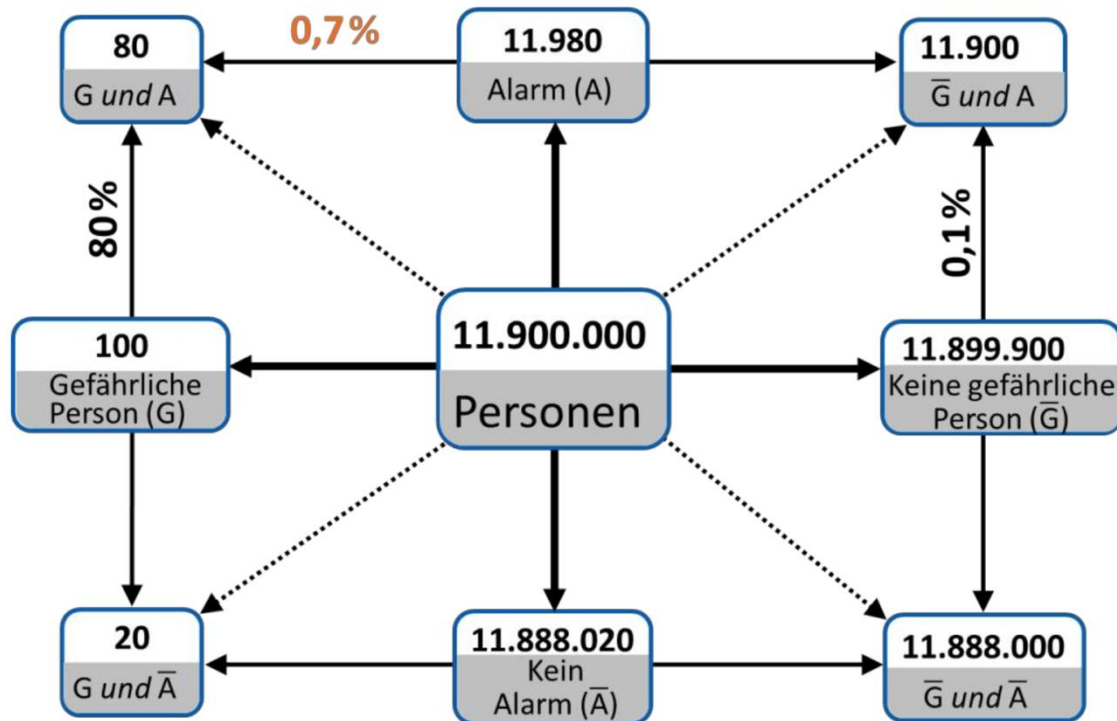


Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Stoffdidaktische Justierungen für Stochastik (Biehler, Binder, Haverkamp & Kempen 2026)

Bedingte Wahrscheinlichkeit

„Grafiken & Sachkontexte mit Zahlen statt undurchschaubarer Formeln“



Binder, Krauss & Wiesner, 2020

„Sicherheitsbahnhof Berlin Südkreuz“: (Gigerenzer, 2018)
Testen von Gesichtserkennungssysteme, um potenzielle
Gefährderinnen und Gefährder zu erkennen

Medien berichteten nur: hohe Erkennungsrate „über 80
%“ & niedrige Falsch-Treffer-Rate „unter 0,1 %“.
Aber nicht: $P(G|A) = 0,007$ (0,7%)

Empfehlungen:
Konkrete Sachkontexte, Versprechungen vergleichen,
bewusst thematisieren,



Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Stoffdidaktische Justierungen für Stochastik (Biehler, Binder, Haverkamp & Kempen 2026)

Binomialverteilungen und Modellierung in der SII
„Vermeiden von impliziten Annahmen & Validieren“

Ein Glücksrad mit zwei Sektoren, grün (30 %) und rot (70 %), wird 10-mal gedreht: Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass genau zweimal grün kommt.

“Vorab-Aufgabe“:
Welche Bedingungen müssen in der Realität gegeben sein, damit die Annahme eines einer Binomialverteilung gerechtfertigt ist?
ODER:
Nenne Bedingungen, unter denen die Voraussetzungen sicher nicht erfüllt sind!

Alle impliziten Annahmen bewusst machen
&
Arbeitsauftrag nur auf das Rechnen im Modell beziehen



Verstehensorientierung: Konzepte, Strategien und Verfahren grundlegen



Kognitive Aktivierung:
Aktive Lernprozesse anregen

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Stoffdidaktische Justierungen für Stochastik (Biehler, Binder, Haverkamp & Kempen 2026)

Binomialverteilungen und Modellierung in der SII
„Vermeiden von impliziten Annahmen & Validieren“

Der deutsche Basketball-Profi Dirk Nowitzki spielt in der amerikanischen Profiligen NBA beim Club Dallas Mavericks. In der Saison 2006/2007 erzielte er bei Freiwürfen eine Trefferquote von 90,4 %.

a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass er

(1) genau 8 Treffer bei 10 Versuchen erzielt,

(2) höchstens 8 Treffer bei 10 Versuchen erzielt,

(3) höchstens vier Mal nacheinander bei Freiwürfen

Alle impliziten Annahmen bewusst machen:

Wir wissen auch nicht, ob die Würfe stochastisch unabhängig durchgeführt werden oder ob es Abhängigkeiten gibt (Ermüdungserscheinungen, Ermutigung bei Erfolgsserien etc.). Aus Studien weiß man aber, dass die Annahme stochastischer Unabhängigkeit eine gute Approximation ist.

Gehen Sie davon aus, dass Sie die Anzahl der Erfolge in einer Serie von Nowitzkis Freiwürfen mit einer Binomialverteilung (Erfolgswahrscheinlichkeit 0,9) modellieren können.

Berechnen Sie unter diesen Modellannahmen die folgenden Wahrscheinlichkeiten...



Verstehensorientierung: Konzepte, Strategien und Verfahren grundlegen



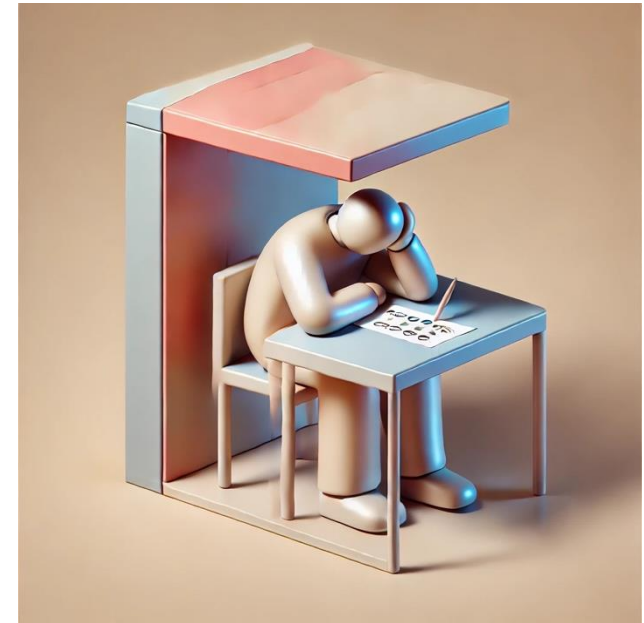
Kognitive Aktivierung: Aktive Lernprozesse anregen

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Anspruch und Wirklichkeit im Abitur

Aufgabenanalyse bzgl. allgemeiner mathematischer Kompetenzen & Medien

- Analyse von 14 Abituraufgaben mit 203 Arbeitsaufträgen aus den Jahren 2020 und 2021 im Fach Mathematik (Analysis)
- Geringes kognitives Potenzial der untersuchten Aufgaben in Bezug auf **allgemeine mathematische Kompetenzen** wie: Argumentieren, Problemlösen, Modellieren, Kommunizieren (Verfassen von Texten)
- Abituraufgaben im Fach Mathematik verbleiben oft auf niedrigem kognitiven Anspruchsniveau
- Optimierungspotenzial für zukünftige Prüfungen besteht

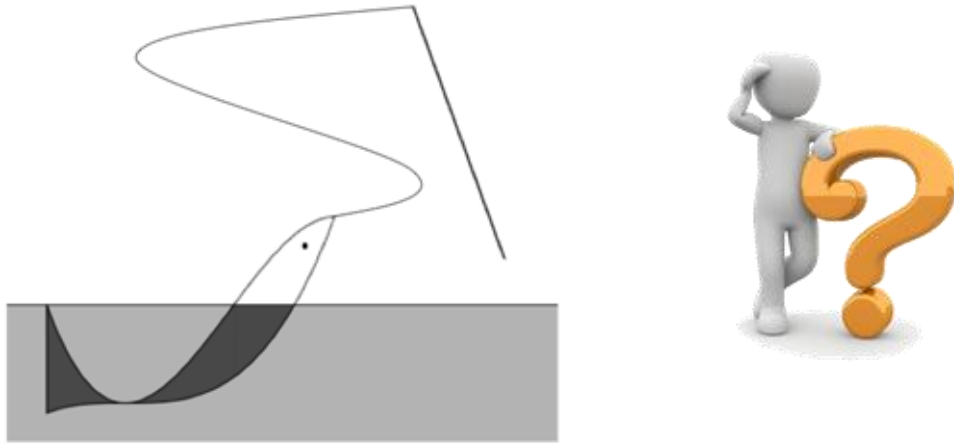


(Frenken et al. 2024)

Entwickeln von modellhaften
Prüfungsaufgaben

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Authentische Modellierung als Herausforderung bei Prüfungsaufgaben



- Wirklich **authentische** Modellierungsaufgaben (Kontext u. Verwendung von Mathematik)
(vgl. Basendowski & Greefrath 2024)
- Alle Teilkompetenzen des Modellierens
- Auch (nur) situative Einkleidungen möglich, aber nicht ausschließlich

(z. B. Kovariationsvorstellung von Funktionen in situativen Einkleidungen leichter erwerbbar als abstrakt, Malle 2000, S. 9)

Mathematisch modellieren Kode 3

Verwendete mathematische Modelle (wie Formeln, Gleichungen, Darstellungen von Zuordnungen, Zeichnungen, Ablaufpläne) müssen verglichen, reflektiert, kritisch beurteilt werden. Modell-Ergebnisse sollen validiert werden. Komplexe mathematische Modelle müssen entwickelt oder eine komplexe Realsituation muss modelliert werden. Diese Kategorie wird nicht erreicht durch Addition mehrerer Modellierungsschritte – sondern hier muss bewusst die Reflexion, Validierung und Eigenentwicklung des Modells dabei sein.

(Frenken et al., 2024)

Entwickeln von modellhaften
Modellierungsaufgaben

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Kodiermanual (Auszug: Probleme mathematisch Lösen) als Orientierung zur Aufgabenentwicklung

Kode	Kode-Name	Detaillierte Beschreibung/Erklärung	Ankerbeispiel
0	Nicht benötigt	Bei der Stufe „0“ sind zwei Ausprägungen möglich: (a) Es handelt sich um eine außermathematische Aufgabe. Hierbei wird nach dem Übersetzen in die Mathematik nur noch Basiswissen benötigt (bloßes Faktenwissen oder einfache Fertigkeiten/Arbeitstechniken). (b) Es handelt sich um eine technische Aufgabe, bei der der abzuarbeitende Ansatz bereits in der Aufgabe vorgegeben ist oder direkt aus dem „Wissensrepertoire“ abgerufen werden kann.	Zu (b): Begründen Sie ohne zu rechnen, dass es eine positive Zahl a gibt, für die $\int_0^a f(x)dx = 0$ gilt. (Mit zusätzlicher Abbildung vom Graphen)
1	Standardproblem	Der Lösungsansatz ist nicht unmittelbar aus dem „Wissensrepertoire“ abrufbar. Er wird jedoch durch die Aufgabenstellung nahegelegt und benötigt zur vollständigen Entwicklung nur die Kenntnis des in der Aufgabe betrachteten mathematischen Gegenstandes. Es ist nur ein Schritt zur Lösung nötig. Die Hürde kann hier darin bestehen, zwei Standardverfahren zu verknüpfen.	Bestimmen Sie diejenige Stammfunktion von f , deren Graph einen Tiefpunkt im Koordinatenursprung hat..
2	Mehrschrittiges Problem	Für den Lösungsansatz sind zuerst Verbindungen herzustellen, die über den in der Aufgabe angesprochenen Gegenstand hinausgehen. Der Lösungsansatz ist ebenfalls nicht unmittelbar aus dem „Wissensrepertoire“ abrufbar. Zur Entwicklung werden Kenntnisse aus anderen mathematischen (Teil-)Gebieten benötigt, das heißt, es müssen verschiedene mathematische Gegenstände betrachtet werden oder mehrere Schritte ausgeführt werden. Das Vorgehen ist als mehrschrittig oder strategiegestützt zu beschreiben.	Es gibt zwei Tangenten an den Graphen von f , deren Steigung $\frac{3e}{10}$ ist. Berechnen Sie für eine dieser Tangenten die y -Koordinate des Schnittpunkts mit der y -Achse sowie die Größe des Winkels, unter dem sie die y -Achse schneidet. (existiert in den kodierten Aufgaben nicht)
3	Problemreflexion, -validierung oder -eigenentwicklung	Zur Lösung der Aufgabe ist es notwendig, eine umfassende Strategie (Kombination aus verschiedenen Heuristiken) zu entwerfen und umzusetzen, oder über eine ganze Klasse von mathematischen Gegenständen nachzudenken. Die Aufgabe erfordert es, allgemeine Aussagen zu treffen oder über den Lösungsweg kritisch zu reflektieren (metakognitive Aktivitäten).	

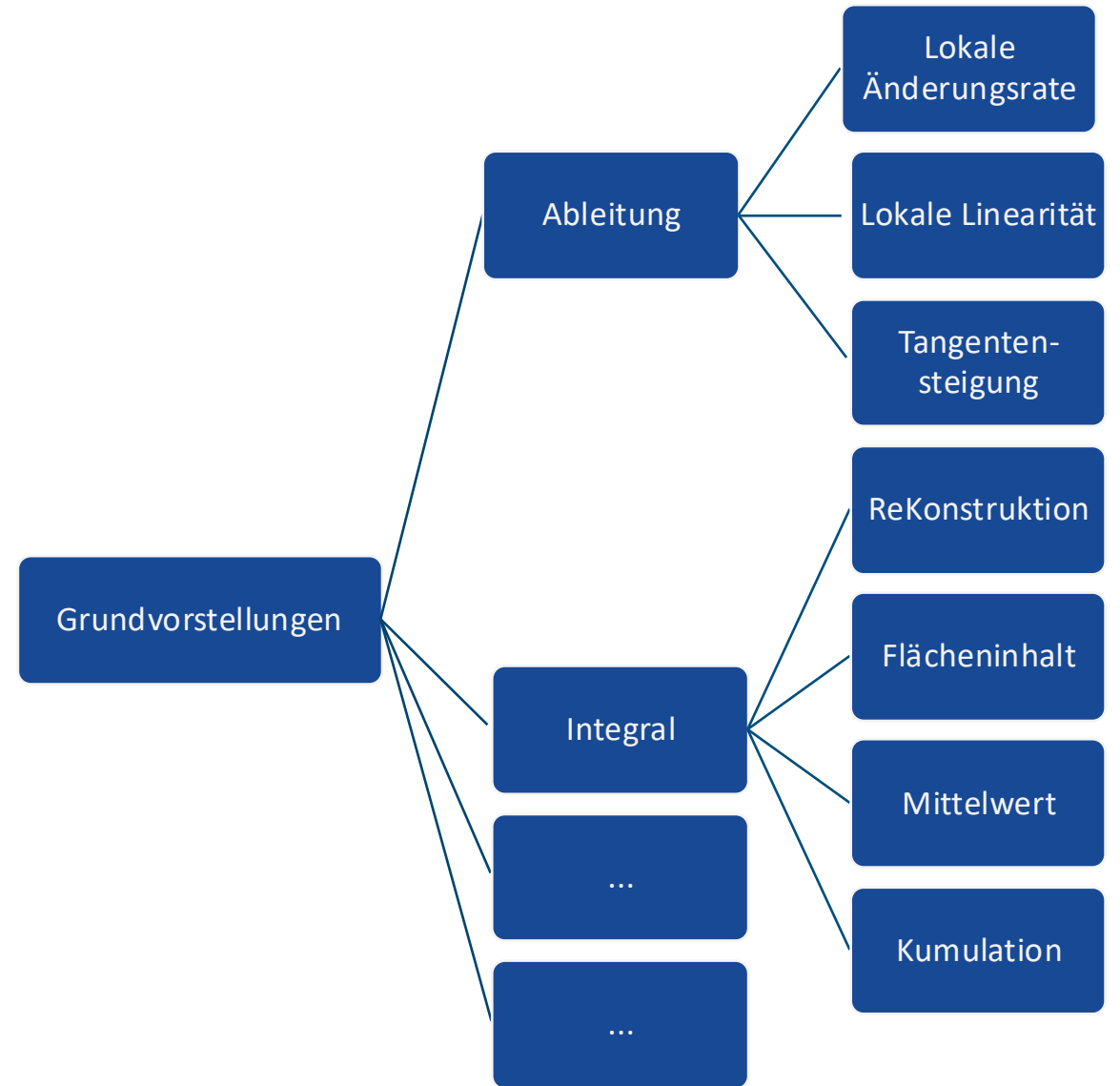
Entwickeln von modellhaften
Prüfungsaufgaben mit Kodiermanual

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Aufgaben zu Grundvorstellungen

„Unter „Inhalten“ werden dabei insbesondere auch adäquate **Grundvorstellungen** verstanden, die ein Verständnis dieser Inhalte erst konstituieren.“ (KMK 2012, S. 18)

Eine *Grundvorstellung* zu einem fachlichen Begriff ist eine inhaltliche Deutung des Begriffs, die diesem Sinn gibt.



Entwickeln von modellhaften Aufgaben zu verschiedenen Grundvorstellungen

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Aufgaben zu Grundvorstellungen



Verstehensorientierung: Konzepte, Strategien und Verfahren grundlegen



Kognitive Aktivierung:
Aktive Lernprozesse anregen

- Gute Ansätze ...
- (hier Beispiele aus Teil A-Aufgaben)

b Geben Sie für jeden der folgenden Terme die Bedeutung im Sachzusammenhang an:

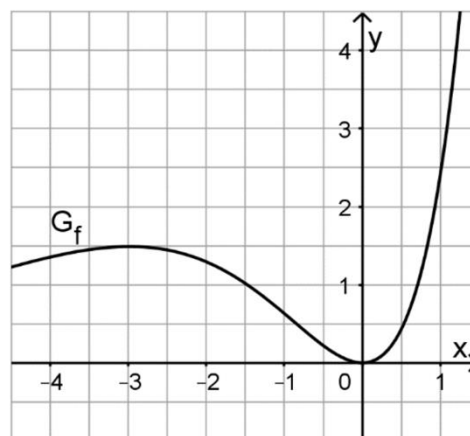
I $\frac{f_a(0) - f_a(-8)}{0 - (-8)}$

II $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{f_a(x) - f_a(-8)}{x - (-8)}$

III $\frac{1}{8} \cdot \int_{-8}^0 f'_a(t) dt$

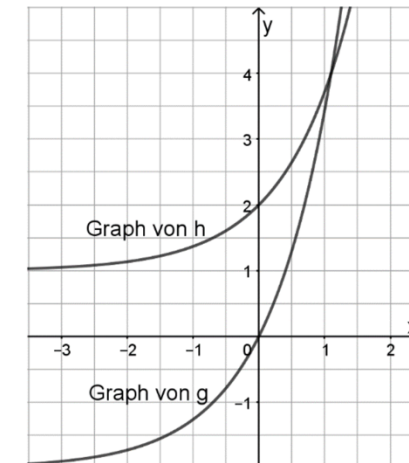
Die Abbildung zeigt den Graphen G_f einer in $\mathbb{R}$ definierten Funktion f .

- a** Bestimmen Sie grafisch den Wert des Integrals $\int_{-3}^{-1.5} f(x) dx$.
- b** Beschreiben Sie, wie der Graph der in $\mathbb{R}$ definierten Funktion u mit $u(x) = -f(x) + 2$ aus G_f erzeugt werden kann. Geben Sie die Koordinaten des Hochpunkts des Graphen von u an.



Gegeben sind die in $\mathbb{R}$ definierten Funktionen g mit $g(x) = 2 \cdot e^x - 2$ und h mit $h(x) = e^x + 1$. Die Abbildung zeigt ihre Graphen.

- a** Die erste Ableitungsfunktion von g wird mit g' bezeichnet. Berechnen Sie $g'(0)$ und veranschaulichen Sie in der Abbildung, wie man diesen Wert grafisch ermitteln kann.
- b** Beurteilen Sie die folgende Aussage:
Es gibt eine Verschiebung in y -Richtung, durch die der Graph von h aus dem Graphen von g erzeugt werden kann.



Entwickeln von modellhaften Aufgaben zu
verschiedenen Grundvorstellungen

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Problemlösen in Prüfungen

Vier Stufen von Offenheit als Orientierung für P

Offenheitsstufe	Typ 1	Typ 2
didaktische Funktion	problemlösendes Explorieren	Problemlösen beim Erkunden/Üben
Art und Ausmaß der Offenheit	offen für viele und neue Wege,	offen für verschiedene oder Wege
Zielklarheit	ggf. sogar Ziel offen	Ziel eher klar
Problemlösestrategien	ggf. neu zu finden	ggf. Aufforderung/ Unterstützung
Lösungsplan	eher flexibles Vorgehen	

Analyse und Verstehen des Problems

z. B. in eigenen Worten beschreiben, Informationen entnehmen, Gegebenes und Gesuchtes identifizieren, Darstellungen verwenden (u. a. Skizzen, Tabellen nutzen), Fragen oder Vermutungen aufstellen

Auswahl und Anwendung von Strategien

z. B. Beispiele generieren, systematisch probieren, Strukturen und Muster beschreiben, zerlegen und ergänzen, Analogien nutzen, auf Bekanntes zurückführen, vorwärts und rückwärts arbeiten, Sonderfälle analysieren, mathematische Werkzeuge nutzen

Überprüfung und Analyse von Lösung und Lösungsweg

z. B. die eigene Lösung reflektieren, Fehler analysieren und konstruktiv nutzen, verschiedene Lösungswege vergleichen, verallgemeinern und weiterführende Fragen formulieren

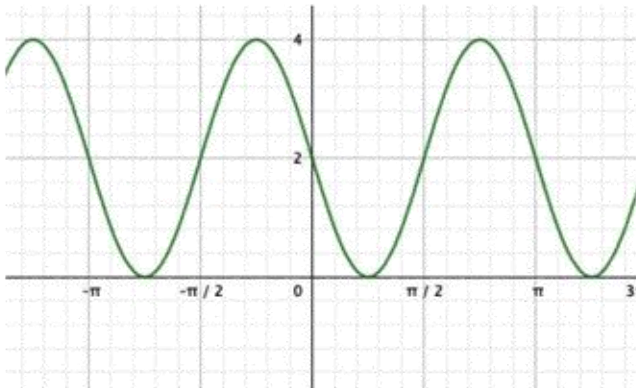
Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Problemlösen in Prüfungen

8 BEISPIEL

Problemlöseaufgabe vom „Typ 3“

- Überprüfen Sie, ob durch die beiden Funktionsterme $f(x) = 3 \cdot \sin(0,5x)$ und $g(x) = -3 \cdot \sin(0,5 \cdot (x - 2\pi))$ derselbe Funktionsgraph erzeugt wird.
- Geben Sie mindestens drei unterschiedliche Funktionsterme für den abgebildeten Funktionsgraphen an. Begründen Sie, weshalb die von Ihnen angegebenen Funktionsterme äquivalent sind. Achten Sie auf eine sorgfältige und nachvollziehbare Dokumentation Ihrer Untersuchung.



Diese Strategien werden erwartet:

- Darstellungen verwenden (u. a. Skizzen, Tabellen)
- Vermutungen aufstellen
- Beispiele generieren, systematisch probieren, Strukturen und Muster beschreiben, zerlegen und ergänzen
- die eigene Lösung reflektieren
- verallgemeinern
- (digitale) mathematische Werkzeuge nutzen

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Sprachliche Komplexität im Abitur:

Analyse von Aufgaben 2017-2023 (182 Analysis, 79 Lineare Algebra, 191 Stochastik, 110 Analytische Geometrie)

Studie von Louisa Ebel, Universität Göttingen

Studie mit Hilfe von Sprachmodellen (konkret Bibliothek von Python genutzt) zu:

- Zusammenhang zwischen verbalen und anderen **Darstellungsformen**
- **Wort-Ebene** (Lexik):
 - Mit drei Korpora für
 - **Alltagssprache** entstand aus Untertiteln von Filmen,
 - **mathematische Fachsprache** waren die Abituraufgaben selbst
 - **Bildungssprache** („academic language“) aus Wikipedia
 - **Konkretheit** (Concreteness) der Wörter → Linguistik
 - **Entropie** – Maß für Dichte / „Wieviel Interpretationsspielraum?“ → Linguistik
- **Satz-Ebene** (Syntax): Verdichtung & Abhängigkeitsdistanz

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

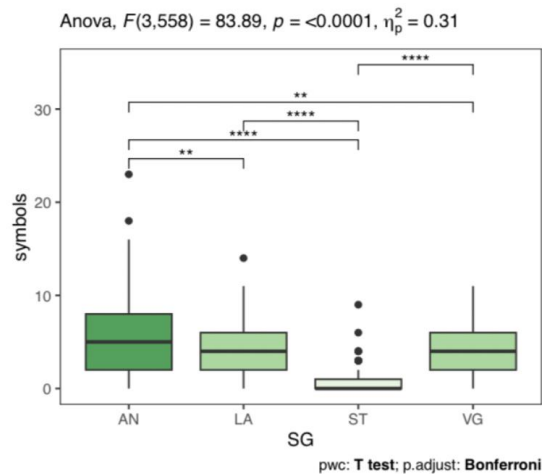
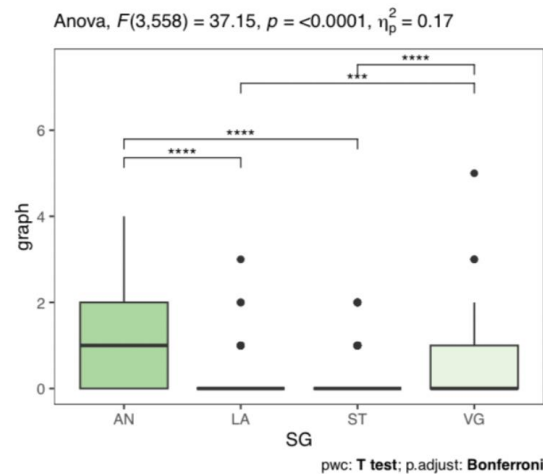
Sprachliche Komplexität im Abitur:

Analyse von Aufgaben 2017-2023 (182 Analysis, 79 Lineare Algebra, 191 Stochastik, 110 Analytische Geometrie)

Studie von Louisa Ebel, Universität Göttingen

Analysis-Aufgaben und Stochastikaufgaben fallen auf:

- Analysis-Aufgaben sind abstrakter, kommen dem mathematischen Register am nächsten, mit Verknüpfung verschiedener Darstellungsformen
- Stochastik-Aufgaben sind am Alltagssprachlichsten, am verbal-sprachlichsten mit den längsten Wörtern und relationslastig („subordinating conjunctions“)



Kriterienliste für sprachliche Gestaltung von Prüfungsaufgaben

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Neue Aufgabenformate

Zentrale Aufgaben brauchen ein einheitliches Format bzgl. Länge, Anteile, Hilfsmittel

Aber dennoch kann die Vielfalt der Aufgabenformate noch größer werden, um eine Vielfalt an kognitive Aktivitäten prüfen zu können:

Zum Beispiel:

- Numerischer Wert oder mathematischer Ausdruck
- Freitext
- Multiple choice (z.B. Bewertungen hinsichtlich Korrektheit, Passung, Zugehörigkeit)
- Zuordnung
- Fehlersuche

Erweitern der Liste zu
Aufgabenformaten

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Medien in der SII

Mehr Forschung zu
Zeitgemäßer Forschung
zu Medien in SII
(Unterricht & Abitur)

- Ab 2030 (bzw. 2032) Wahl zwischen WTR & „MMS“, Problem:
 - WTR wird fälschlicherweise als digitales Hilfsmittel angesehen
 - MMS (Modulares Mathematiksystem) als Neuschöpfung, aktuell ist kein MMS zertifiziert
- Künstlich geschaffener Zertifizierungsprozess von WTR und MMS: intransparent, inkonsistent, nicht-wissenschaftlich – durch 1 Person
- Unnötiger enormer Bürokratieaufwand durch Parallelentwicklung der Abituraufgaben für WTR und MMS

19.03.2025

KMK-Entscheidung bremst Digitalisierung in der mathematischen Bildung aus

**Aktuelle Stellungnahme der GDM zu den Beschränkungen der digitalen Medien im Mathematik-
Abitur**

Kontakte zu Schulpraxis- und
administration

Die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) weist mit Nachdruck darauf hin, dass die aktuellen Entscheidungen und Prozesse der Kultusministerkonferenz (KMK) zur Zertifizierung digitaler Medien im Mathematik-Abitur beginnend ab dem Abitur 2030 nicht im Einklang stehen mit einer mathematischen Bildung in der digitalen Welt und einen unnötigen neuen Bürokratieaufwand schaffen.

https://didaktik-der-mathematik.de/wp-content/uploads/2025/03/2025-03-19_KMK-Entscheidung-bremst-Digitalisierung-in-der-mathematischen-Bildung-aus.pdf

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Medien in der SII

Teilnahme für Lehrkräfte an Fragebogenstudie (15 Min)



Bitte füllen Sie den verlinkten Fragebogen aus.



Link zur Studie



www.soscisurvey.de/dmw2026521995/

dmw2026521995 → DMW_2026

24.06.2026, 10:58

Seite 01

S1

Liebe Lehrkräfte,

herzlichen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Befragung, mit der wir Ihre **Erfahrungen und Meinungen** zum *Mathematikunterricht mit digitalen Werkzeugen* erheben möchten.

Unser Ziel ist es, einen Überblick über den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge in der Schulpraxis der Sekundarstufen zu bekommen.

Die Befragung erfolgt vollkommen anonym.



Offen im Denken

Wo stehen wir aus Sicht der Wissenschaft?

Modellhafte Wege der Weiterentwicklung



In einem Verständigungsprozess zwischen Schuladministration (MBWK & IQSH) und Hochschulen (IPN) unter Beteiligung von Lehrkräften und Hochschullehrenden entstanden

ein Katalog von
Lernvoraussetzungen
für ein Studium im
MINT-Bereich

Konkretisierende
Aufgaben

Unterrichtliche
Szenarien

Kooperative Weg als
Modell für weitere
Projekte



Leitung: Heinze, Neumann

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Impulse für den AK Sek II

QuaMath

MaTeGnu



Modell für
weitere Projekte

Kommunikativ

intern

Konstruktiv
miteinander

extern

Verbindungsperson zur
Übergangskommission

Klare Rollen &
Absprachen

Kooperation und
Kommunikation mit:

- Schulpraxis- und
administration

Wissenschaftlich

Studien zu:

- Leistungsstand, kontinuierlich
- Medien
- Sprache in SII
- Schulbüchern SII

Innovativ

Neues GK-Konzept
in Mathe

Modellhafte „Prüfungsaufgaben“,
insbesondere zu:

- Modellieren, Problemlösen,
Grundvorstellungen
- Mit Kodiermanualen
und neuen Aufgabenformaten

Überdenken der
Themen in der SII
(z.B: Mehr SI in SII?)

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken