

Welche Ausgangslage bringt die neue
"Zentralmatura" für Studierende in
Mathematikvorlesungen an Hochschulen

Bernd Thaller

Institut für Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

Universität Graz

Welche Ausgangslage bringt die neue
"Zentralmatura" für Studierende in
Mathematikvorlesungen an Hochschulen

Bernd Thaller

Institut für Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

Universität Graz

Salzburg - 15. September 2017

Änderungen in der Bildungspolitik



Zentralmatura -
Standardisierte
Reife- (und Diplom-)
Prüfung



Bildungsstandards



PädagogInnenbildung-Neu

Ziele der Zentralmatura

- ◆ Sicherung eines verbindlichen Standards (offengelegt durch den Kompetenzkatalog - siehe www.srdp.at)
- ◆ Österreichweite Vergleichbarkeit der Abschlüsse

KOMPETENZ ORIENTIERUNG

Handlungsbereiche

- H1: Darstellen, Modellbilden
- H2: Rechnen, Operieren
- H3: Interpretieren
- H4: Argumentieren, Begründen

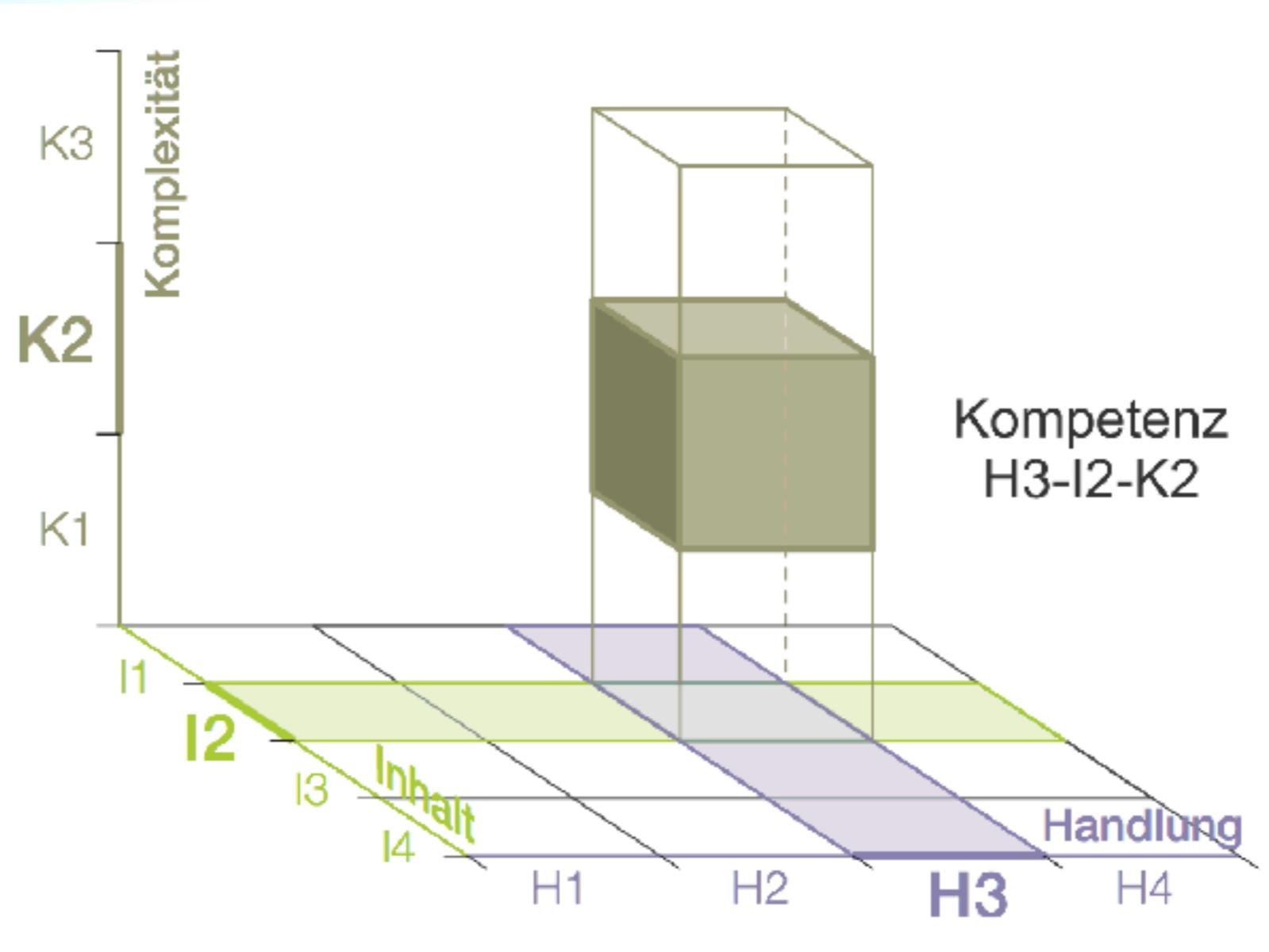
Inhaltsbereiche

- I1: Algebra und Geometrie
- I2: Funktionale Abhängigkeiten
- I3: Differential- und Integralrechnung
- I4: Wahrscheinlichkeit und Statistik

Komplexitätsbereiche

- K1: Einsetzen von Grundkenntnissen und Grundfertigkeiten
- K2: Herstellen von Verbindungen
- K3: Einsetzen von Reflexionswissen, Reflektieren

KOMPETENZ ORIENTIERUNG



Konsequenzen

- ◆ Umorientierung der Lehrziele im Hinblick auf „Alltagstauglichkeit“, „Allgemeinbildung“
- ◆ Stärkere Betonung von „soft skills“ (verbalisieren, reflektieren, ...)
- ◆ Matura-Kompetenzkataloge werden de-facto Lehrpläne (Stichwort Logarithmus).
- ◆ Zeit für die Entwicklung operativer Fähigkeiten geht verloren.
- ◆ Kompetenzverschleierung durch verpflichtende Verwendung von Computern bei den Prüfungen (siehe Beispiel)

Kompetenzverschleierung

- ◆ Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = c a^x$ (c in \mathbb{R} , $a > 0$).
Bestimmen Sie die Koordinaten des Schnittpunkts des Graphen von f mit der y -Achse.
- ◆ Lösung durch Nachdenken vs. Lösung durch Ausprobieren mit Geogebra
- ◆ 73% der Schüler / innen einer getesteten Klasse verwendeten Geogebra zur Lösung.

Ursache der Veränderungen

- ◆ PISA Schock

Skepsis gegenüber sR(D)P

- ◆ „Die neue Reifeprüfung wird die fachspezifische Studierfähigkeit nicht verbessern“
- ◆ „Kompetenzorientierung bedeutet Ausdünnung“
- ◆ „Studienanfänger / innen werden immer schlechter“

Frühere punktuelle Beobachtungen

- ◆ Sigrid Thaller: Mathematisches Seminar für Sportwissenschaften, WS 2002 bis SS 2010.
- ◆ Insgesamt 432 Teilnehmer/innen
- ◆ zB.: Aufgabe: (ca 2 Min. Zeit, kein Taschenrechner)

$$\frac{18}{19} > \frac{17}{18} ? \quad \text{ja/nein}$$

- ◆ Lösungshäufigkeit 41%
- ◆ (Bei zufälligem Ankreuzen erwartet man 50% richtige)
- ◆ Hauptgrund: „Wenn unten was Größeres steht, wird der Bruch kleiner“

Frühere punktuelle Beobachtungen

- ◆ Grazer Brückenkurs Mathematik 2012/13 (für Studierende des Lehramts und der Fachwissenschaft)
- ◆ 50 Teilnehmer/innen (davon 20 mit M-Note 1)
- ◆ Aufgabe: Löse das folgende lineare Gleichungssystem

$$3x + 2y + z = 0 \quad (I)$$

$$2x - y + z = 3 \quad (II)$$

- ◆ Keine einzige vollständig richtige Lösung

Ausgangssituation

- ◆ MU vor der „Zentralmatura“ hatte Probleme:
- ◆ Qualität der AbsolventInnen
- ◆ Akzeptanz der Mathematik

Alte Maturaaufgabe (1975)

Die Hyperbel $8(x-2)^2 - 9y^2 = 72$ und die Parabel $y^2 = 4x - 8$ schneiden einander in zwei Punkten und begrenzen ein endliches Flächenstück. Dieses gemeinsame Flächenstück rotiert um die x -Achse.

Wie groß ist das Rotationsvolumen?

Diesem Rotationskörper wird der volumsgrößte Zylinder eingeschrieben. Bestimme sein Volumen und das Volumenverhältnis der beiden Körper!

Aufgabe 3 (von 4)

Neue Maturaaufgabe (2017)

Futtermittel

Ein Bauer hat zwei Sorten von Fertigfutter für die Rindermast gekauft. Fertigfutter A hat einen Proteinanteil von 14 %, während Fertigfutter B einen Proteinanteil von 35 % hat.

Der Bauer möchte für seine Jungtiere 100 kg einer Mischung dieser beiden Fertigfutter-Sorten mit einem Proteinanteil von 18 % herstellen. Es sollen a kg der Sorte A mit b kg der Sorte B gemischt werden.

Aufgabenstellung:

Geben Sie zwei Gleichungen in den Variablen a und b an, mithilfe derer die für diese Mischung benötigten Mengen berechnet werden können!

Neue Maturaaufgabe (2017)

Wahlprognose

Um den Stimmenanteil einer bestimmten Partei A in der Grundgesamtheit zu schätzen, wird eine zufällig aus allen Wahlberechtigten ausgewählte Personengruppe befragt.

Die Umfrage ergibt für den Stimmenanteil ein 95-%-Konfidenzintervall von $[9,8\%; 12,2\%]$.

Aufgabenstellung:

Welche der folgenden Aussagen sind in diesem Zusammenhang auf jeden Fall korrekt?

Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an!

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte wahlberechtigte Person die Partei A wählt, liegt sicher zwischen 9,8 % und 12,2 %.	<input type="checkbox"/>
Ein anhand der erhobenen Daten ermitteltes 90-%-Konfidenzintervall hätte eine geringere Intervallbreite.	<input type="checkbox"/>
Unter der Voraussetzung, dass der Anteil der Partei- A -Wähler/innen in der Stichprobe gleich bleibt, würde eine Vergrößerung der Stichprobe zu einer Verkleinerung des 95-%-Konfidenzintervalls führen.	<input type="checkbox"/>
95 von 100 Personen geben an, die Partei A mit einer Wahrscheinlichkeit von 11 % zu wählen.	<input type="checkbox"/>
Die Wahrscheinlichkeit, dass die Partei A einen Stimmenanteil von mehr als 12,2 % erhält, beträgt 5 %.	<input type="checkbox"/>

Aktuelle Beobachtungen

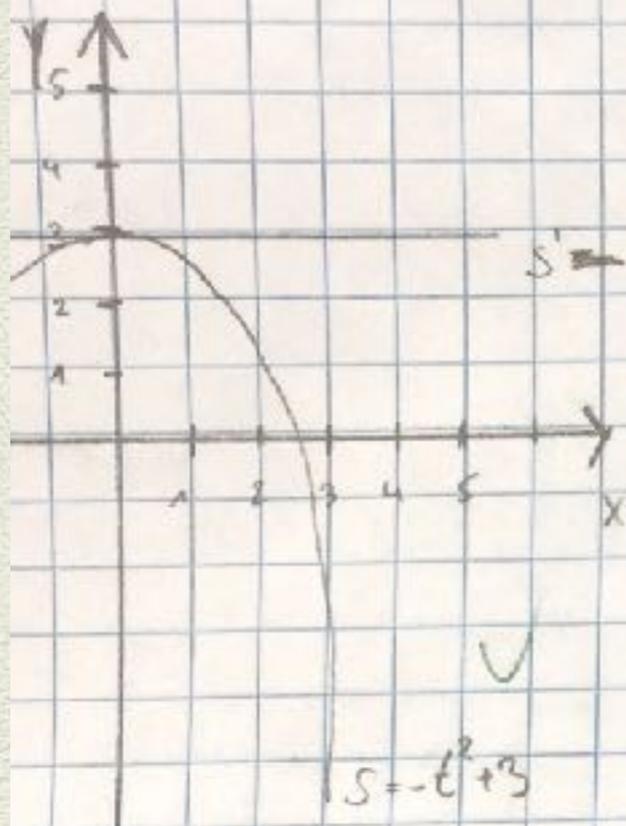
- ◆ Sigrid Thaller: Klausur am 1.2.2017 nach dem 2 stündigen Kurs „Mathematik für Sportwissenschaften“ (ab 1. Semester).

- ◆ **Aufgabe:** Sei s der Weg und t die Zeit. Es gelte $s = -t^2 + 3$

Zeichnen Sie den Weg als Funktion der Zeit.

- ◆ Wie groß ist die Geschwindigkeit zur Zeit $t = 0$?
- ◆ Wie groß ist die Beschleunigung zur Zeit $t = 0$?
- ◆ Zeichnen Sie auch die Funktionen der Geschwindigkeit und Beschleunigung.
- ◆ (46 Teilnehmer/innen, Aufgabe von 10 richtig gelöst)

$$-t^2 + 3$$



$$b) \quad s = -t^2 + 3 \quad t = 0$$

$$s = 3$$

$$v = \frac{s}{t}$$

$$v = \frac{3}{0} \quad \text{Division durch Null ist nicht zulässig!}$$

\Rightarrow Die Gewinnsituation zum Zeitpunkt $t=0$ ist 0

Beschleunigung:

$$s = -t^2 + 3$$

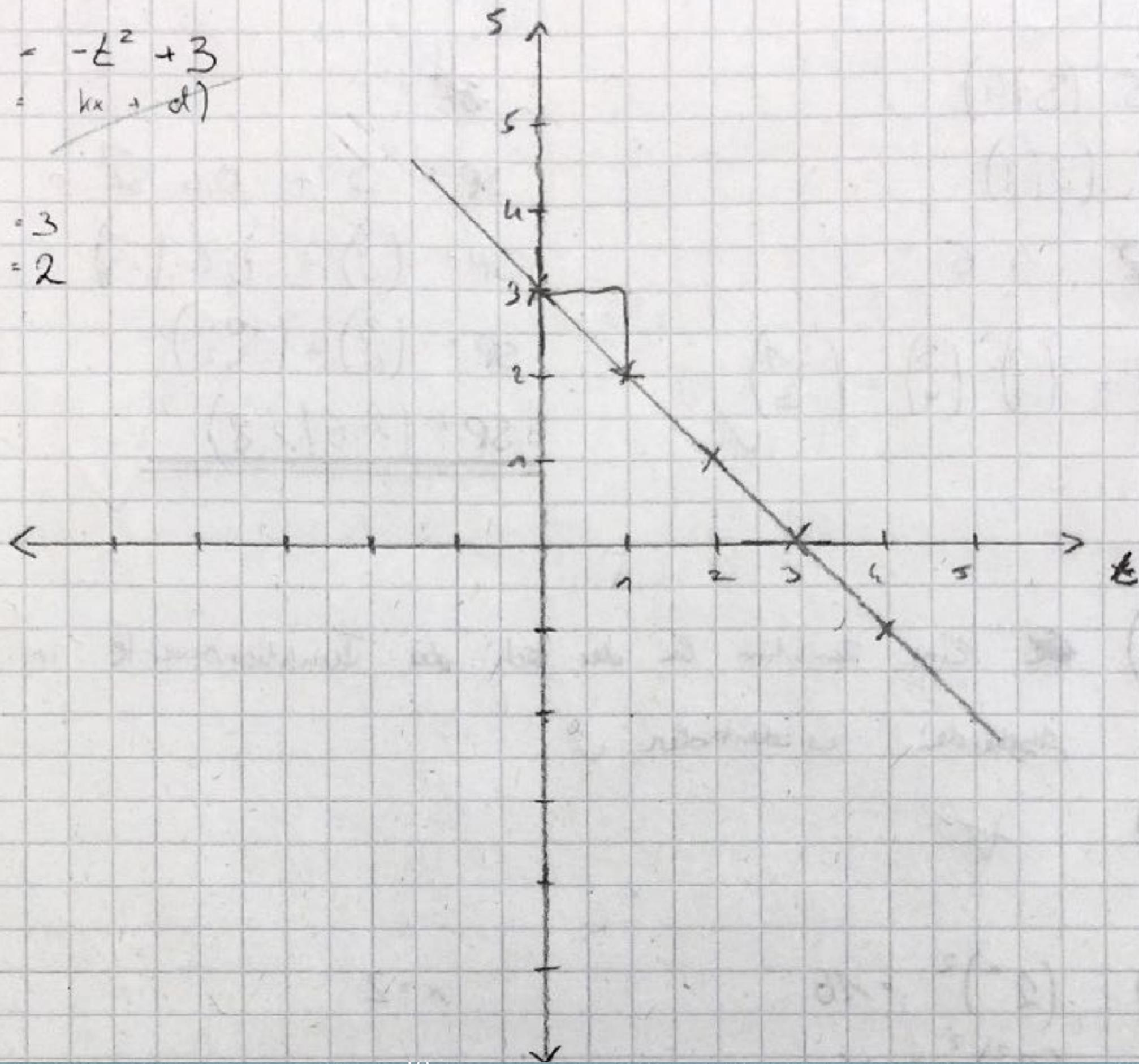
$$s' = -2t; \quad t=0 \text{ einsetzen}$$

$$s' = -2 \cdot 0 = 0$$

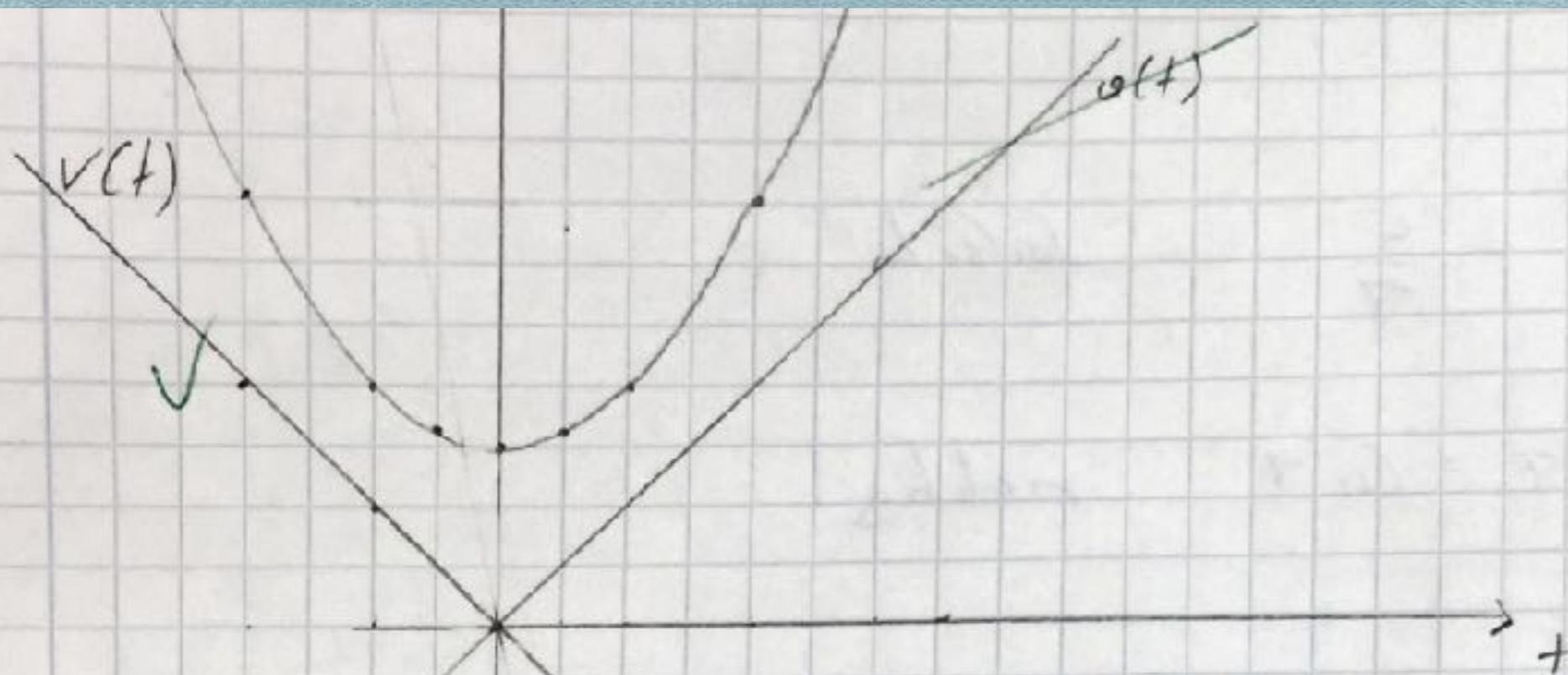
\Rightarrow Die Beschleunigung zum Zeitpunkt $t=0$ ist ebenfalls 0

① a) $s = -t^2 + 3$
 $(y = kx + d)$

s	t	
0	0	$\cdot 3 = 3$
1	-1	$\cdot 3 = 2$



$0: 0 = 3$
 $1: -1 + 3 = 2$
 $2: -4 + 3 = -1$
 $-1 = 4$
 $-2 = 7$



b) $s = -t^2 + 3 \rightarrow v \rightarrow a$

$v = -2t$ ✓

~~$a = -t$~~

$v(0) = -g \cdot 0 + k_1 = v(0) \rightarrow v(0) = 0$ ✓

vergeht keine Zeit kann auch keine Geschwindigkeit erfolgen. Die Geschwindigkeit befindet sich auf einem Minimum, somit = die Beschleunigung auch 0

c) $a(t) = -g \rightarrow$ lineare Gleichung

Projekt LEMMA

- ◆ LEMMA = Lernstand, Einstellungen und Motivation zur Mathematik.
- ◆ Erhebungen seit 2013 jeweils zu Studienbeginn
- ◆ Gegenwärtiges Projektteam des GDM Arbeitskreises „Mathematikdidaktik und Mathematikunterricht in Österreich“:

◆ Martin Andre	PH Tirol
◆ Klaus Aspetsberger	PH Oberösterreich
◆ Myriam Burtscher	PH Salzburg
◆ Christa Juen-Kretscher	PH Tirol
◆ Christoph Gruber	PH Steiermark
◆ Josef Ranz	PH Steiermark
◆ Klaudia Singer	PH Steiermark
◆ Bernd Thaller	Uni Graz

A1 Darstellungen rationaler Zahlen

Die folgende Tabelle soll in jeder Zeile jeweils dieselbe Zahl in vier verschiedenen Darstellungen enthalten.

Aufgabenstellung:

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle!

Darstellung in Potenzschreibweise	Darstellung in Bruchschreibweise	Darstellung in Dezimalschreibweise	Darstellung in Prozentschreibweise
2^{-3}	$\frac{1}{8}$	0,125	12,5%
		0,001	
5^{-2}			

Lösungshäufigkeit: ZM: 38% (w: 33%, m: 50%)

2013,2014: 33% (w: 21%, m: 57%)

Darstellung in Potenzschreibweise	Darstellung in Bruchschreibweise	Darstellung in Dezimalschreibweise	Darstellung in Prozentschreibweise
2^{-3}	$\frac{1}{8}$	0,125	12,5%
1^{-3}	$\frac{1}{1000}$	0,001	0,1%
5^{-2}	$\frac{5}{100}$	0,05	5%

Darstellung in Potenzschreibweise	Darstellung in Bruchschreibweise	Darstellung in Dezimalschreibweise	Darstellung in Prozentschreibweise
2^{-3}	$\frac{1}{8}$	0,125	12,5%
10^{-2}	$\frac{1}{100}$	0,001	0,1%
5^{-2}	$\frac{1}{25}$	0,25	25%

Darstellung in Potenzschreibweise	Darstellung in Bruchschreibweise	Darstellung in Dezimalschreibweise	Darstellung in Prozentschreibweise
2^{-3}	$\frac{1}{8}$	0,125	12,5%
1^{-1000}	$\frac{1}{1000}$	0,001	0,1%
5^{-2}	$\frac{1}{25}$	0,25	25%

Darstellung in Potenzschreibweise	Darstellung in Bruchschreibweise	Darstellung in Dezimalschreibweise	Darstellung in Prozentschreibweise
2^{-3}	$\frac{1}{8}$	0,125	12,5%
10^{-3}	$\frac{1}{1000}$	0,001	0,1%
5^{-2}	$\frac{1}{4}$	0,25	25%

Darstellung in Potenzschreibweise	Darstellung in Bruchschreibweise	Darstellung in Dezimalschreibweise	Darstellung in Prozentschreibweise
2^{-3}	$\frac{1}{8}$	0,125	12,5%
1^{-16}	$\frac{1}{16}$	0,001	0,1%
5^{-2}	$\frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$	2,5	250%

Darstellung in Potenzschreibweise	Darstellung in Bruchschreibweise	Darstellung in Dezimalschreibweise	Darstellung in Prozentschreibweise
2^{-3}	$\frac{1}{8}$	0,125	12,5%
1^{-10}	$\frac{1}{1000}$	0,001	0,1%
5^{-2}	$\frac{1}{4}$	0,25	25%

Darstellung in Potenzschreibweise	Darstellung in Bruchschreibweise	Darstellung in Dezimalschreibweise	Darstellung in Prozentschreibweise
2^{-3}	$\frac{1}{8}$	0,125	12,5%
1^{-1000}	$\frac{1}{1000}$	0,001	0,1%
5^{-2}	$-\frac{250}{10}$	-25	-25%

Darstellung in Potenzschreibweise	Darstellung in Bruchschreibweise	Darstellung in Dezimalschreibweise	Darstellung in Prozentschreibweise
2^{-3}	$\frac{1}{8}$	0,125	12,5%
	$\frac{1}{1000}$	0,001	0,1%
5^{-2}	$\frac{1}{10}$	0,1	10%

Auswirkung der Zentralmatura

Zentralmatura	Jahr	Anzahl	Maturanote	Schulzeugnis	Punkte beim Test (von 15 möglichen Punkten)
ja	2015	81	1,87	1,66	8,31
ja	2016	46	2,22	1,50	8,54
nein	2012	51	1,85	1,88	4,69
nein	2013	145	1,66	1,67	4,30
nein	2014	132	1,69	1,76	4,32
nein	2015	26	2,05	2,24	3,15
nein	2016	8	1,75	1,83	2,88

- Seit Zentralmatura: Ergebnisse um ca. 4 Punkte verbessert

Studierende mit Zentralmatura ($r = -0,56$)

Note	Anzahl	m	w	Punkte
1	53	20	33	10,62
2	34	9	25	7,68
3	40	13	27	6,50
4	8	2	6	5,63

Studierende mit klassischer Matura ($r = -0,13$)

Note	Anzahl	m	w	Punkte
1	174	59	115	4,39
2	104	38	66	4,20
3	53	31	22	3,44
4	13	7	6	3,20

Gesamtdatensatz Graz 2013-2016, $n = 479 = 135 + 344$

Auswirkung der Schulherkunft

Schulherkunft	Anzahl	Maturanote	Schulzeugnis	Punkte beim Test
Gymnasium	20	2,40	1,45	7,90
Realgymnasium	20	1,60	1,30	10,30
(B)ORG	25	2,24	2,08	7,16
HTL	9	2,33	2,22	6,89
sonstige	19	2,00	1,94	3,26

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!