

Mathe "Heldentaten"

Flieht
ihr
Narren!

Lerngruppen

Miniquiz

P-Aufgaben

Kurztests

Feedback

Durchfaller-
Auffang-Einrichtung

Vernetzung
mit ET

Und Wenn Sie
nicht gestorben
sind...



10 Anregungen für die Mathematikausbildung

Dr. Ute Feldmann (Kursassistent Ma für ET)

PD. Dr. Sebastian Franz (Vorlesender Ma für ET)

Simon Puteanus (Tutor Ma für ET)

Fachrichtung Mathematik, TU Dresden

10 Anregungen

Probleme:

Motivation (der Studenten)

Kooperation (der LV)

Dranbleiben (der Studenten)

Feedback (für die Lehrenden)

→ Anregungen:

→ A1

→ A2

→ In VL: A3+4

In Übung: A5

Zu Hause: A6-8

Nach der Prüfung: A9

→ A10

Motivation „Wozu brauche ich das?“ → Vernetzung (mit Fachinhalten) (A1)

Anwendungsaufgaben



Motivation „Wozu brauche ich das?“ → Vernetzung (mit Fachinhalten) (A1)

Anwendungsaufgaben

MATHEMATIK FÜR INGENIEURE - AUFGABEN ZUR VERNETZUNG MATHEMATIK-MIT FACHAUSBILDUNG

speziell: Mathematik für Elektrotechniker

Vernetzung Mathematik (Ma) mit Elektrotechnik (ET), Systemtheorie (ST), Technische Mechanik (TM), Signalanalyse (SA)

Mathematik, 1. Semester: Algebraische und analytische Grundlagen

Thema: Vernetzung ... mit ...	Übungsaufgaben
Ma-ST: Sprungfunktion, Aufg. 1f Ma-ET1: $di/dt=q$, Aufg. 5 Ma-ET1: Kombinatorik - el. Netzwerke, Aufg. Z	Aufgabe 1, 5, Z
Ma-ET3: 'rotierender' Zeiger	Aufgabe 3
Ma-ET3: komplexe Zahlen - Wechselstromrechnung	Aufgaben
Ma-ET2: Kreuzprodukt - Magnetfeld	Aufgabe Z

→ **Lehrpreis 2016** der Fakultät ET, TU Dresden



im Netz - Skript und Folien anklickbar

Plan ET Ma2 Dr. S. Franz SoSe 2017 (4+4)

Termin	Nº	Inhalt	Skript	Folien	Ü	Thema
1	03.04.17	1 Fläche, Ober-, Untersumme, bestimmtes (Riemann)-Integral	VL1_1	F1_1	Ü2	11 Integration von Funktionen einer reellen Veränderlichen
	06.04.17	2 Crashkurs: Vektoranalysis				
2	10.04.17	3 Eigenschaften, MWS, Stammfkt, Hauptsatz, Techniken	VL2_1	F2_1	Ü3	
	13.04.17	4 Integrationstechniken	VL2_2	F2_2		
3	20.04.17	5 uneigentliche Integrale	VL3_1	F3_1	Ü4	
4	24.04.17	6 Parameterintegrale	VL4_1	F4_1	Ü5	12 Diffrrechnung Funktionen mehrerer reeller Variablen
	27.04.17	7 Rotationskörper, numerische Integration	VL4_2	F4_2		
5	04.05.17	8 Skalar-, Vektorfelder, Grenzwert, Stetigkeit, partielle Ableitungen	VL5_1	F5_1	Ü6	
6	08.05.17	9 Gradient, Differenzierbarkeit, Satz v. Schwarz, Jacobimatrix, Funktionaldet.	VL6_1	F6_1	Ü7	
	11.05.17	10 Tangentialebene, Taylor-Formel	VL6_2	F6_2		
7	15.05.17	11 Kettenregel, implizite Funktionen	VL7_1	F7_1	Ü8	13 Integration von Funktionen mehrerer reeller Variablen – Vektoranalysis
	18.05.17	12 Minimierungsrichtung, Extrema	VL7_2	F7_2		
8	22.05.17	13 Extrema mit Nebenbedingungen	VL8_1	F8_1	Ü9	
9	29.05.17	14 Ausblick Numerik	VL9_1/1			
	01.06.17	14 Riemann-Integral, Nullmenge, Normalbereiche, iterierte Integrale	VL9_1/2	F9_1	Ü10	
	12.06.17	16 Nabla, grad, div, rot, Potentialfelder, Biot Savart	VL10_1	F10_1	Ü11	14 Gewöhnliche DGL
10	15.06.17	17 Kurvenintegrale 1. und 2. Art	VL10_2	F10_2		
11	19.06.17	18 Wegunabh., Flächenparametrisierung, Oberflächenintegrale 1. Art	VL11_1	F11_1	Ü12	
	22.06.17	19 Oberflächenintegrale 2. Art, Integralsätze	VL11_2	F11_2		
	26.06.17	20 Integralsätze	VL12_1/1	F12_1		
12	29.06.17	20 Motivation, Begriffe	VL12_1/2		Ü13	14 Gewöhnliche DGL
	29.06.17	21 Lösbarkeit, Richtungsfeld, Trennung der Veränderlichen, lineare DGL	VL12_2	F12_2		
13	03.07.17	22 Lösungsstruktur, Variation Konstanten, lin DGL höherer Ordnung	VL13_1	F13_1	Ü14	
	06.07.17	23 Wronski, konstante Koeffizienten	VL13_2	F13_2		
14	10.07.17	24 Ansätze, Systeme	VL14_1	F14_1		
	13.07.17	25 Systeme, Ausblick: Potenzreihenansatz	VL14_2	F14_2		



Kooperation „Was machen die in der Ma eigentlich?“

→ Ma-Plan übersichtlich, transparent, zugänglich (A2)

b) ✓

Bsp 13.12 (Biot-Savart)

ges: Darstellung von $\underline{H}(\underline{x})$

$$\begin{aligned} \text{rot } \underline{J}(\underline{x}) &\stackrel{1)}{=} \text{rot rot } \underline{H}(\underline{x}) \stackrel{2)}{=} \text{rot rot } \underline{H}(\underline{x}) - \underbrace{\text{grad div } \underline{H}(\underline{x})}_{=0} \\ &\stackrel{3)}{=} -\Delta \underline{H}(\underline{x}) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow -\Delta \underline{H}(\underline{x}) = \text{rot } \underline{J}(\underline{x}) \quad \Leftrightarrow$$

$$\underline{H}(\underline{x}) = \iiint_{\mathbb{R}^3} g(\underline{x}-\underline{y}) \text{rot } \underline{J}(\underline{y}) d\underline{y}$$

jetzt nur noch umformen:

$$g(\underline{x}-\underline{y}) \left[\frac{\partial J_i}{\partial y_j} - \frac{\partial J_j}{\partial y_i} \right]$$

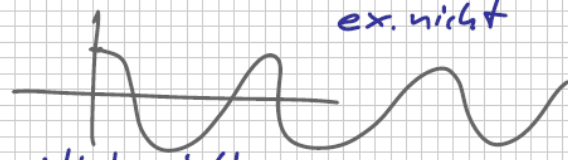
$$\begin{aligned} \Rightarrow \int_{\mathbb{R}^3} g(\underline{x}-\underline{y}) \frac{\partial J_i}{\partial y_j}(\underline{y}) d\underline{y} &= + \int_{\mathbb{R}^3} \frac{\partial}{\partial y_j} g(\underline{x}-\underline{y}) J_i(\underline{y}) d\underline{y} \\ &\stackrel{\text{innere Abl.}}{=} u \cdot v' = u \cdot v - \int u' \cdot v \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \underline{H}(\underline{x}) = \iiint_{\mathbb{R}^3} \begin{bmatrix} \frac{\partial g(\underline{x}-\underline{y})}{\partial y_2} J_3(\underline{y}) - \frac{\partial g(\underline{x}-\underline{y})}{\partial y_3} J_2(\underline{y}) \\ y_3 J_1 - y_1 J_3 \\ y_1 J_2 - y_2 J_1 \end{bmatrix} d\underline{y} = \iiint_{\mathbb{R}^3} \text{grad } g(\underline{x}-\underline{y}) \times \underline{J}(\underline{y}) d\underline{y}$$

Dranbleiben - in der Vorlesung →Selbstarbeit in der VL (A3)

Beispiel – In Ma-VL a) vormachen, b),c) selber rechnen lassen

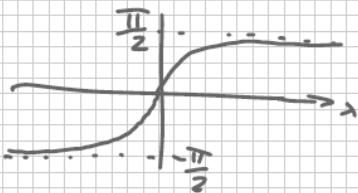
Bsp 11.23: a) $\int_0^{\infty} \sin(x) dx = \lim_{b \rightarrow \infty} \int_0^b \sin(x) dx = \lim_{b \rightarrow \infty} -\cos(x) \Big|_0^b = 1 - \underbrace{\lim_{b \rightarrow \infty} \cos(b)}_{\text{ex. nicht}}$



⇒ uneigentl. Integral existiert nicht

Aufg: b) $\int_0^1 \ln(x) dx =$
 $F(x) = x($

c) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx$



Dranbleiben - in der Vorlesung → Miniquiz am Anfang der VL (A4)



Beispiel-Quiz – Wiederholung am Anfang der VL

Miniquiz

Welche der folgenden Integrale sind uneigentlich?

① $\int_{-\infty}^0 \frac{1}{1+x^2} dx$

② $\int_0^{\pi} \tan(x) dx$

③ $\int_0^1 \frac{1}{2-x} dx$

④ $\int_{-1}^1 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$

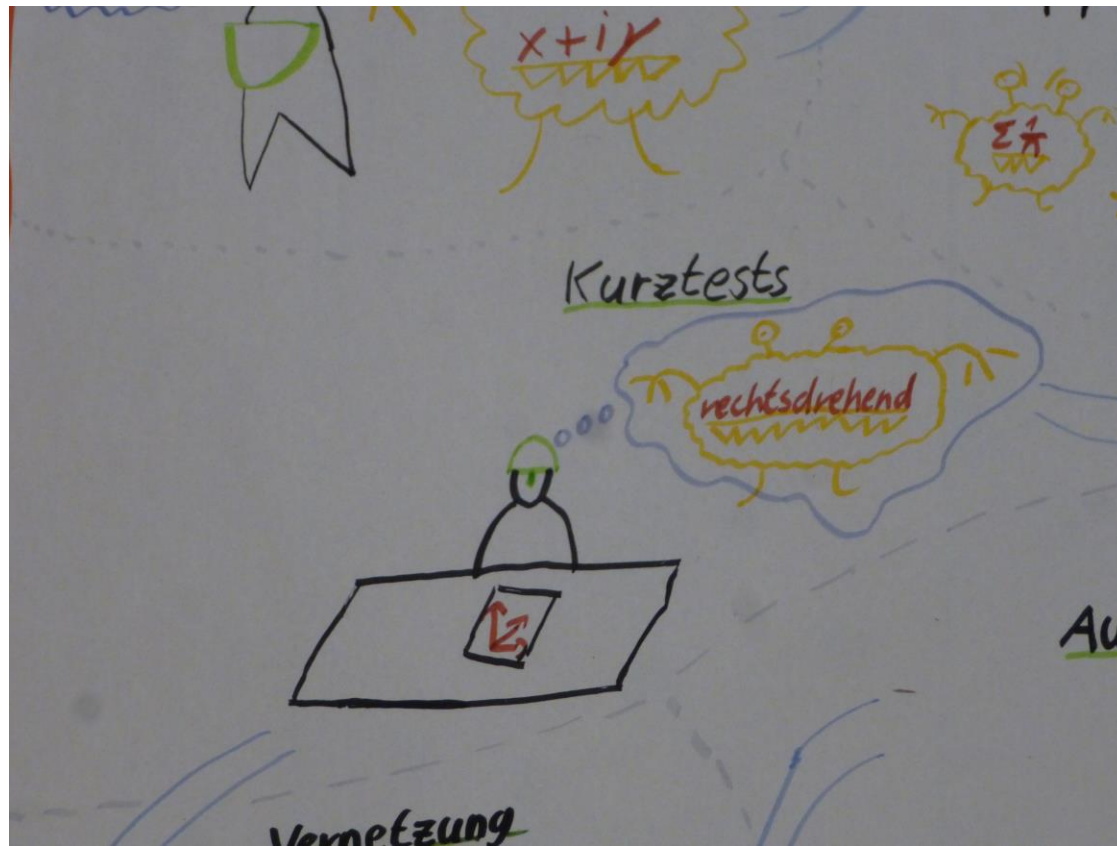
Lösung

Nur das dritte ist keines. Beim ersten ist der Bereich unendlich groß, beim zweiten besitzt der $\tan$ Singularitäten im Integrationsbereich, beim vierten sind die Randpunkte Polstellen.

Dranbleiben - in der Übung

→ Kurztests am Anfang der Übung (A5)

Kurztests – wöchentlich, kein Gerechne – ‚nur‘ Verständnis (Ansätze)



Dranbleiben - in der Übung

→ Kurztests am Anfang der Übung (A5)

Kurztests – wöchentlich, kein Gerechne – ‚nur‘ Verständnis (Ansätze)

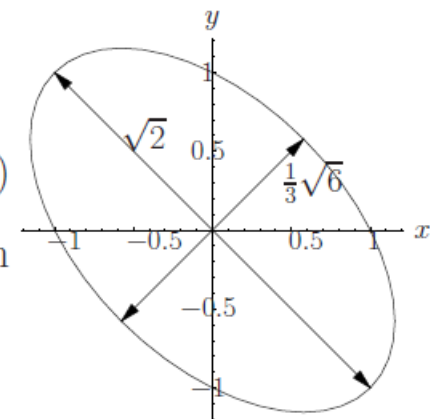
Extremwerte mit Nebenbedingung

Welche Punkte der durch die Gleichung $x^2 + y^2 + xy = 1$ gegebenen Ellipse haben vom Koordinatenursprung extremalen Abstand?

- Geben Sie eine Zielfunktion f (deren Extremwert gesucht wird) und die Nebenbedingung g an.
- Notieren Sie die Lagrange-Funktion.
- Wieviele Gleichungen für welche Unbekannte umfasst das Gleichungssystem der notwendigen Bedingungen für Extrema?
- Wieviele kritische Punkte (Kandidaten des Gleichungssystems in (c)) erw...

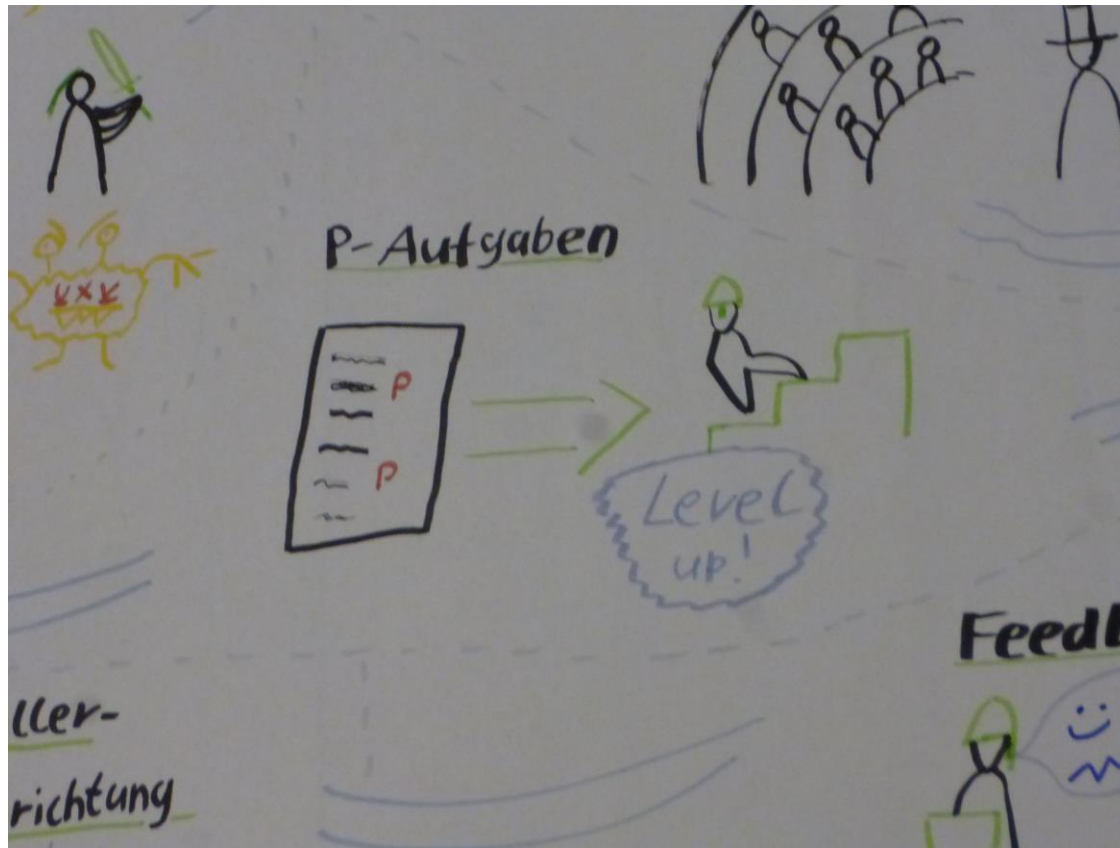
Lösung

- Zielfunktion: $z = f(x, y) = x^2 + y^2$
NB: $g(x, y) = x^2 + y^2 + xy - 1 = 0$
- $L(x, y, \lambda) = x^2 + y^2 + \lambda(x^2 + y^2 + xy - 1)$
- 3 Gleichungen $L_x = 0$, $L_y = 0$, $L_\lambda = 0$ in den Unbekannten x, y, λ .
- 4 kritische Punkte.



Dranbleiben - in der Übung/zur Hause → Hausaufgaben ‚zufällig‘ einsammeln (A6)

HA ‚zufällig‘ einsammeln – Zusatzpunkte für Klausur (Idee: Prof. Lienig, TU DD)

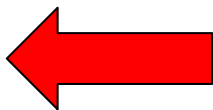


Dranbleiben - in der Übung/zu Hause → Hausaufgaben ‚zufällig‘ einsammeln (A6)

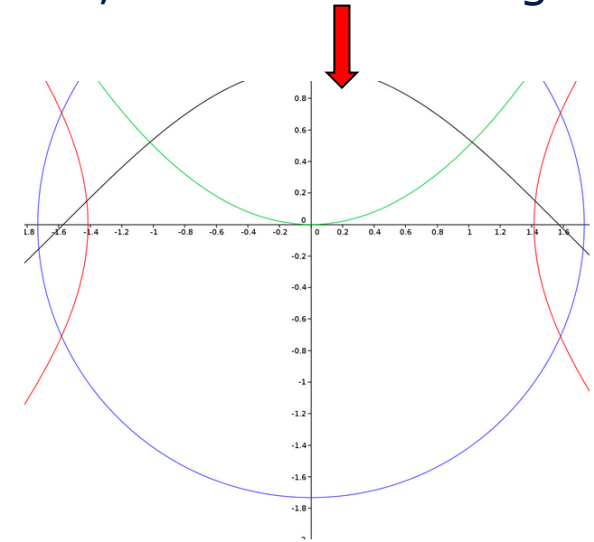
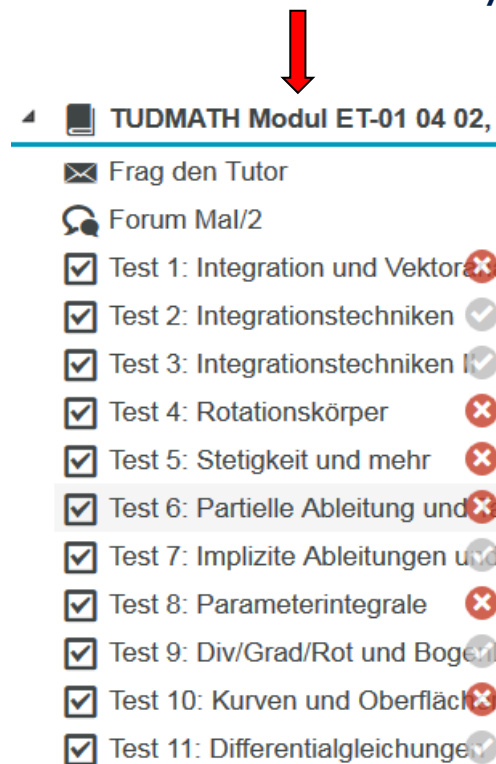
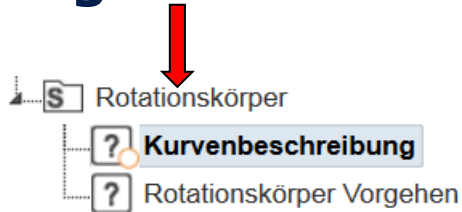
HA ‚zufällig‘ einsammeln – Zusatzpunkte für Klausur (Idee: Prof. Lienig, TU DD)

Zusatzpunkte für die Ma2-Klausur durch Übungsaufgaben

P	Note	Anz.	P	Note	Anz.	P	Note	Anz.
0	100		→	100	1	2	100	2
	130	2		130	1		130	3
	170			170	4		170	2
	200	2		200	3		200	4
	230	1		230	3		230	11
	270	3		270	5		270	15
	300	3		300	8		300	10
	330	5		330	4		330	10
	370	8		370	4		370	8
	400	7		400	4		400	7
	500	18		500	8		500	10
bestanden		63,3 %			82,2 %			87,8 %



ganzKurz-Tests – wöchentlich-Stoff-synchron, mit Musterlösung



☐	☒	Grün	$x^2 - y^2 = 2$
☐	☒	Rot	$x^2 + y^2 = 3$
☐	☒	Schwarz	$y = \cos(x)$
☐	☒	Blau	$x^2 = 2y$

Wochen-Statistik (Zugriffe - Opal)

Kursbau	2017-14	2017-15	2017-16	2017-17	2017-18	2017-19	2017-20	2017-21	2017-22	2017-23
TUDMAT	38	16	11	13	24	7	13	2	8	4
- Frag de	15	8	3	2	3	1	1	1	2	1
- Forum M	30	15	8	1	5	2	3	5	6	1
- Test 1:		8	80	12	21	14	24	9	7	13
- Test 2:			36	45	28	13	20	7	5	5
- Test 3:				40	38	17	17	9	3	9
- Test 4:					11	41	14	5		5
- Test 5:						47	33	4		6
- Test 6:							35	20	4	14
- Test 7:									14	26
- Test 8:										
- Test 9:										
- Test 10:										
- Test 11:										

ganzKurz-Tests – wöchentlich-Stoff-synchron – **absolviert**

Selbst-Check - Ampel (Idee Dr. Kuhlisch, TU DD) → Reflektion „Wo stehe ich?“**Selbsteinschätzung Mathe 2**
Dieser Fragebogen wächst Woche für Woche mit.

Die 3 Kreise    mit Ampelfarben dienen der Selbsteinschätzung. Kreuzen Sie an:

-  Ich kann die Frage vollständig beantworten und bin mir sicher, dass meine Antwort richtig ist.
-  Ich kann die Frage nur teilweise beantworten und bin mir nicht so sicher.
-  Ich kann die Frage nicht beantworten bzw. ich bin mir sehr unsicher, wie die richtige Antwort lautet.

1 Integration von Funktionen einer Veränderlichen

1. Sind Ihnen die Begriffe Zerlegung, Unter- und Obersumme sowie Riemann-integrierbar klar?

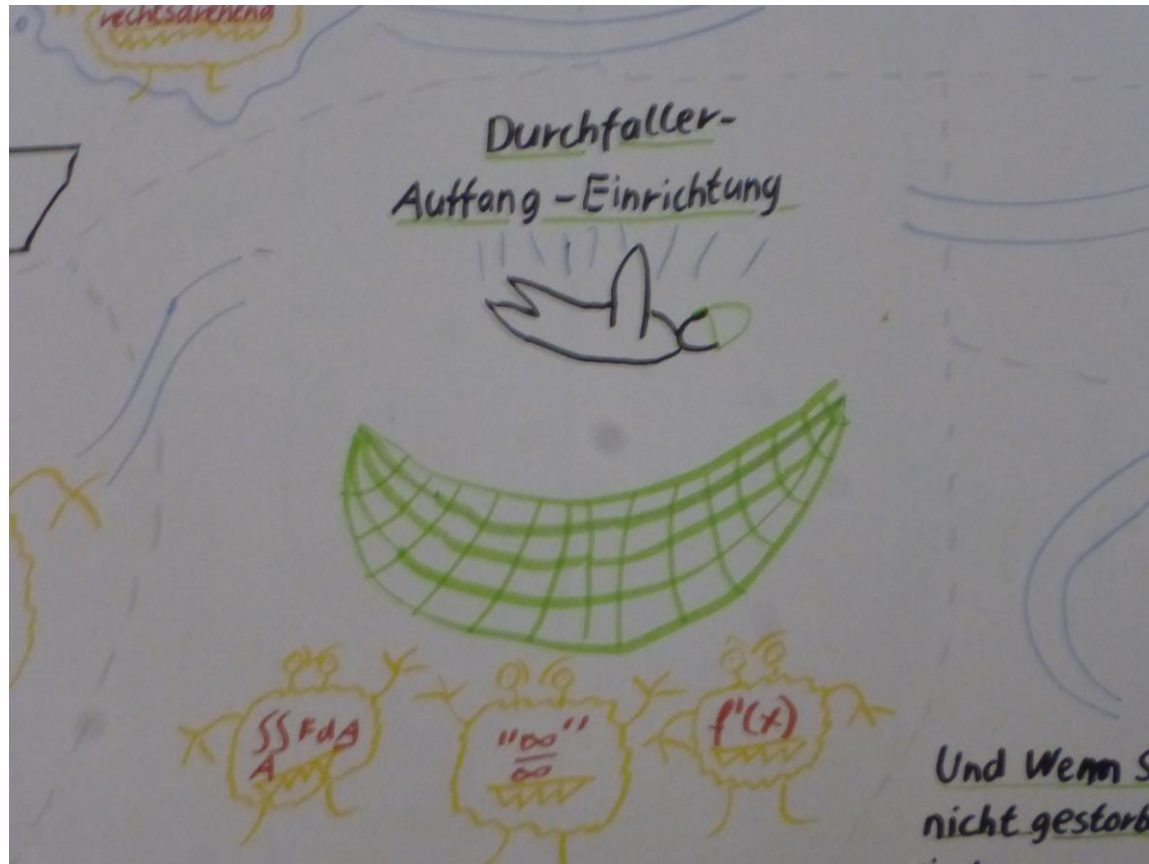


2. Können Sie den Ansatz zur Berechnung der Untersumme für die Fläche unter der Funktion $y = x^2$ zwischen $x = 3$ und $x = 4$ hinschreiben?



Dranbleiben – nach der Prüfung → DurchfallerAuffangEinrichtung (DAE) A9

DurchfallerAuffangEinrichtung – geführte Vorbereitung auf die W



Dranbleiben – nach der Prüfung → DurchfallerAuffangEinrichtung (DAE) A9

DurchfallerAuffangEinrichtung – geführte Vorbereitung auf die W

BEISPIELPROGRAMM FÜR EINE 8-WÖCHIGE VORBEREITUNG AUF DIE MA1-WIEDERHOLERPRÜFUNG

Woche	Aufgaben	Themenkomplexe
1 (10.-13.4.17)	Woche2_1 2.1 2.2 a,b 2.3 a Woche5_3, Woche6_2 6.22 d,h 6.23	Lesen Sie zunächst den VL-Stoff dazu durch Beweis durch vollständige Induktion Kurvendiskussion/Asymptote Kurvendiskussion gebr.-rat. Funktionen Bestimmung gebr.-rat. Funktion

+

kostenloses Repetitorium (8-wochen Kurs)

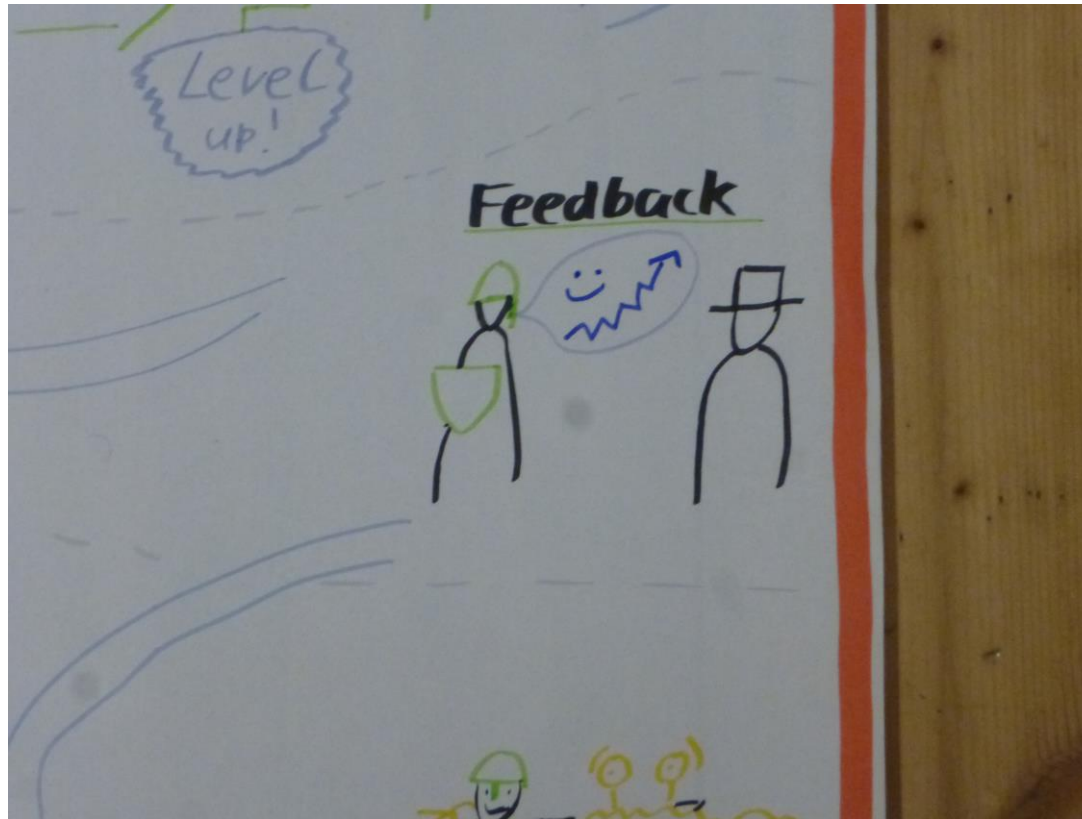
Zulassungsbegrenzt (Mindestpunktzahl in der Klausur)

Pflichtabgabe von Hausaufgaben

→ **Besteherquote:** W-Ma1-WS1617: **63%** (Vergleich: WS1415: 51%)

Feedback - (für die Lehrenden) → 1-minute-paper A10

1-minute-paper – Chance: Feedback für Lehrende



1-minute-paper – Chance: Feedback für Lehrende



Ideen/Wünsche für das nächste Semester (Ma2):

Ich besuche die Vorlesung

☐

Ich besuche die Vorlesung NICHT, weil ☐ ich schon alles weiß

☐ mir höhere Semester gesagt haben, man braucht nicht zur Ma-VL gehen.

☐ andere Gründe. Würden Sie uns diese Gründe bitte nennen?

auch Chance: Reflektion für Lernende („Warum gehe ich eigentlich nicht zur VL?“)

Feedback - (für die Lehrenden)

→ 1-minute-paper A10

1-minute-paper Chance: für konstruktives und auch für **positives** Feedback

Ich besuche die Vorlesung und **arbeite** sie danach durch ☐

Ich besuche die Vorlesung und **lese** sie danach durch ☒ teilweise

Ich besuche die Vorlesung ☒

Ich besuche die Vorlesung NICHT ☐ weil ... ? (Würden Sie uns Ihre Gründe bitte nennen?)

- Sehr gute Vorlesung
- Beispielaufgaben direkt in der Vorlesung ^{sind} sehr gut um das Verständnis zu fördern



Ideen/Wünsche für Übung oder Vorlesung (bitte unterstreichen wofür):

- Stoff in der Vorlesung wird teilweise zu schnell abgehandelt
→ keine Zeit um den Stoff zu verstehen

Feedback - (für die Lehrenden)

→ 1-minute-paper A10

1-minute-paper Chance: für konstruktives und auch für **positives** Feedback



Ideen/Wünsche für die Lehrveranstaltung/Vorlesung: ✓



Das hat mir in der Übung gut gefallen:

Das alle Probleme angesprochen werden konnten
und entsprechend gelöst werden, Klausuren



Das hat mir in der Übung nicht gefallen: ✓



Ideen/Wünsche für die Übung: weitere no



Tipp für den kleinen Bruder (Welchen Tipp würden Sie Ihrem kleinen Bruder geben, wenn er jetzt anfinge, ET zu studieren?):

von Anfang an die Mathe- & ET-Aufgaben rechnen!
ALLE

Die P-Punkte fand ich: gut (+) ☒, so lala (=) ☐, blöd (-) ☐.

Die ‚Fragen an Durchfaller‘ fand ich: gut so (+) ☒, geht so (=) ☐, grenzlastig/unschön/daneben (-) ☐.

In der 2. Semesterhälfte ging ich: meist ☒, meist nicht ☐ zur Vorlesung.

10 Anregungen für die Mathematikausbildung

1. Anwendungsaufgaben (Vernetzung)
2. Kooperation der LV (Ma-Plan im Netz)
3. Selbstarbeit (in der VL)
4. Miniquiz (in der VL)
5. Kurztests (in der Übung)
6. HA zufällig einsammeln (P-Punkte)
7. ganzKurzOnlineTests
8. Ampel-Test (mitwachsend)
9. DAE
10. one-minute-paper (Feedback)

Wir hoffen die Anregungen waren für Sie anregend ;-)

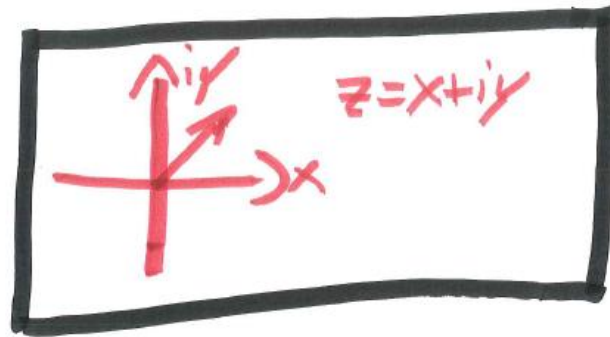
10 Anregungen für die Mathematikausbildung

1. Anwendungsaufgaben (Vernetzung)
2. Kooperation der LV (Ma-Plan im Netz)
3. Selbstarbeit (in der VL)
4. Miniquiz (in der VL)
5. Kurztests (in der Übung)
6. HA zufällig einsammeln (P-Punkte)
7. ganzKurzOnlineTests
8. Ampel-Test (mitwachsend)
9. DAE
10. one-minute-paper (Feedback)

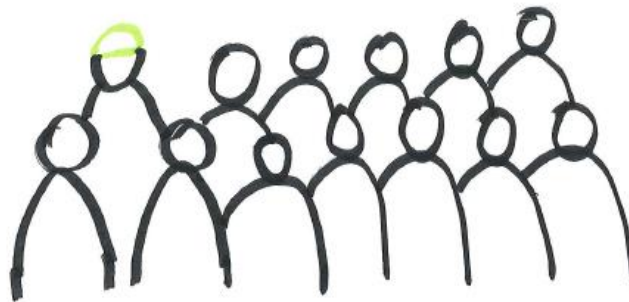
Bonus-Material: A11 kollegiale Hospitation

A12 Lerngruppen-Fachlandkarten

kollegiale Hospitation



$$x + iy = r \cdot e^{i\varphi}$$



1. Wer kann wann? 2. Jeder Tutor lädt zur Hospitation ein.

Umfrage "In welche Übung könnten Sie hospitieren gehen?"

<https://doodle.com/poll/cyw6276zgu3upwf9>

	Ü1	Ü2	Ü3	Ü4	Ü5	Ü6	Ü7	Ü8	Ü9	Ü10	Ü11	Ü12	Ü13
Ute Feldmann	OK			OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK	OK	OK
Simon Puteanus	OK			OK	OK		OK	OK		OK		OK	OK
Victoria Knopova	OK		OK						OK				
Lukas Bachmann	OK					OK			OK			OK	OK
Jens Ludwig	OK							OK	OK				
Felix Haffner	OK	OK	OK			OK		OK	OK			OK	OK
Tobias Knapp	OK			OK	OK							OK	OK
Thilo Grundmann		OK	OK			OK			OK				
Beite Xue	OK						OK			OK		OK	OK
Leon Liebig		OK	OK						OK				
Dominic Mokbel	OK			OK	OK				OK				



Lerngruppen (3-5 Mitglieder) geben zum Abschluss jedes VL-Kapitels (7mal pro Semester) eine Zusammenfassung ab.

→ 1-2 Zusatzpunkte für die Klausur

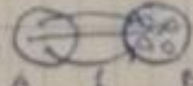
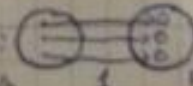
Thema	
0 Motivation	Grundlagen
1 Logik / Mengenlehre	
2 Komplexe Zahlen	Analysis einer Veränderlichen
3 Funktionen einer Veränderlichen	
4 Differentialrechnung einer Veränderlichen	
5 Integralrechnung einer Veränderlichen	



Mengen: Eigenschaften: $A = \{1, 2, 3, 4, c\}$ $B = \{1, 2\}$
 $C = \{\emptyset, 1\}$
 $\rightarrow B \subset A, A \not\subset B, C \subset A, c \notin A, \emptyset \notin A, \emptyset \in C$
 $\rightarrow$ Kein Element ist doppelt in einer Menge

$A \cup B$ 
 $A \cap B$ 
 $\bar{A}$ 

Abbildung f aus Menge A in Menge B :
 $A = D_f$ Schnittmenge: $f: D_f \rightarrow W_f$
 $B = W_f$ $a \mapsto f(a) = \dots$
 $f(D_f)$ Bildmenge von $f(A)$: $f(A) \subseteq W_f$

Funktion: Abbildung bei der W_f und D_f Zahlenmengen sind (auch Vektoren, Matrizen)
 injektiv: 
 surjektiv: 
 bijektiv: 

Umkehrabbildung von $f(x) = f(x) \Rightarrow y \mapsto \text{Urbild}$
 $\hookrightarrow$ muss injektiv sein! $\forall f(x) \neq \frac{1}{f(x)}$

$f: A \rightarrow B$ $g: C \rightarrow D$ mit $f(A) \subset C$

 $\Rightarrow h = g \circ f$
 Wertebereich
 Definitionsbereich

Organisation: OPAL

- Ma_2017_ET02
 - Einschreibung Ma-Gruppe
 - Ordner Übungsaufgaben-Feedback
 - Einschreibung Lerngruppen
- Gruppen
 - Mitglieder
 - Lerngruppe 1
 - E-Mail
 - Ordner
 - Lerngruppe 2

Gruppen im Kurs

Titel	Belegung	Einschreiben
Lerngruppe 1	3 / 5	bis 30.10.2017 12:01
Lerngruppe 2	5 / 5	bis 30.10.2017 12:01
Lerngruppe 3	5 / 5	bis 30.10.2017 12:01

Dateityp	Name	Größe	Geändert am
	Zusammenfassung Komplexe Zahlen.pdf	710,1K	08.11.2017 um 21:51 Uhr
	Zusammenfassung Logik und Mengenlehre.PDF	1,3M	22.10.2017 um 14:32 Uhr

→ **265** Studenten in SG-OPAL-Kursen, **255** in Lerngruppen, **246** 1. FLK

10+2 Anregungen für die Mathematikausbildung

1. Anwendungsaufgaben (Vernetzung)
2. Kooperation der LV (Ma-Plan im Netz)
3. Selbstarbeit (in der VL)
4. Miniquiz (in der VL)
5. Kurztests (in der Übung)
6. HA zufällig einsammeln (P-Punkte)
7. ganzKurzOnlineTests
8. Ampel-Test (mitwachsend)
9. DAE
10. one-minute-paper (Feedback)

Bonus-Material: A11 kollegiale Hospitation

A12 Lerngruppen-Fachlandkarten

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!