Above all: motivation ++
our maths-for-engineers teaching concept

0. Motivation – erst dann kommt alles andere
unser Ma-für-Ingenieure Lehrkonzept

Dr. Ute Feldmann
Fak. Mathematik UND Fak. Elektrotechnik u. IT

Prof. Sebastian Franz
Fak. Mathematik

TU Dresden

Motivation

Ma1bis4 Feedback vom Jahrgang 2021:
(Umfrage per invote.tu-dresden.de)

Wollen Sie uns noch etwas mitteilen?

- Mathe war definitiv das best gestaltete Modul, vom Grundstudium was die Organisation angeht.
- Bester Matheunterricht, den ich jemals hatte. Besonders die A-Aufgaben in der Vorleseung waren gut.
- Wirklich guter Kurs, weitermachen so. Kurze Zusammenfassungen und Anfangsquizzes vor Vorlesungen noch ein bisschen mehr vielleicht.
- Super Vorlesung und auch Übungen. So sind die Themen sehr verständlich und man hat keine Angst durch die Klausur durchzufallen.
- ...

Gliederung

1. Ohne Motivation ist alles doof
2. Hybrides Format: Mitschnitte von VL + Zentralübung
3. Zentralübung + eine Kleingruppenübung
4. Spielregeln für Zusatzpunkte

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

1. Motivation „Wozu brauche ich das?“ →Vernetzung (Ma mit Fachinhalten)

Anwendungsaufgaben!

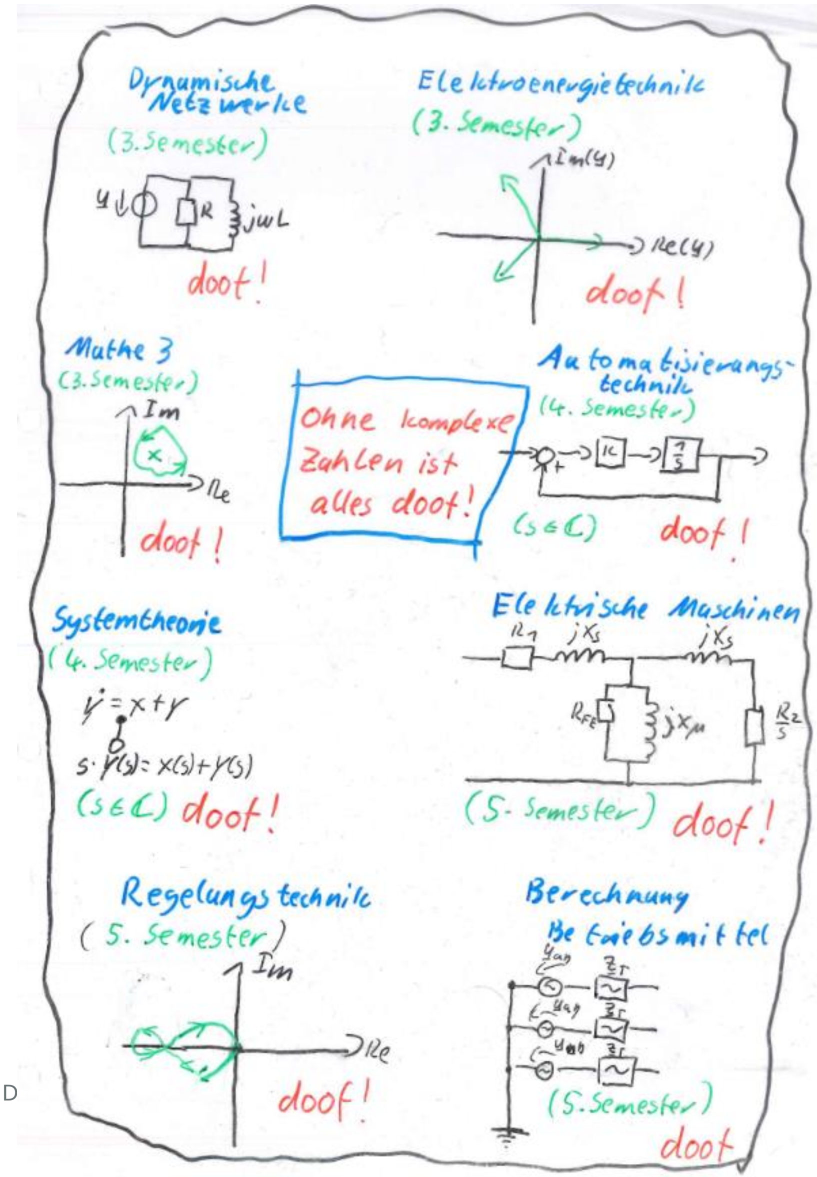


Bild von Simon Puteanus, Fak. EuI, TU D

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

Anwendungsaufgaben: 2 Beispiele

A2 Möbius^{-1} = Möbius?

Gegeben ist die Möbius-Transformation

$$s = \frac{1+z}{1-z} \quad \text{mit } z \in \mathbb{C}$$

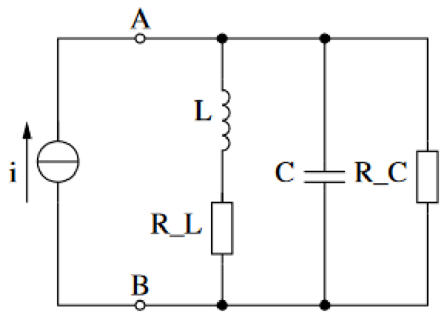
Geben Sie die Umkehrabbildung an ($z = \ldots$). Ist das ebenfalls eine Möbius-Transformation?

Kurzlösung:

Siehe Regelungstechnik 1, VL13.

A1 Möbius or not?

Geben Sie für die unten abgebildete Schaltung (Aufgabe III-5.12 aus dem Aufgabenheft zur
→ Vorlesung Dynamische Netzwerke) den Eingangsleitwert $\underline{Y}_{AB}(s)$ mit $s = i\omega$ an. Ist das eine gebrochen lineare Funktion in s, also eine **Möbius**-Transformation (und damit zu erwarten, dass eine Gerade wie die imaginäre Achse auf eine Gerade oder einen Kreis abgebildet wird, Bem. 13.54)?



$i(t) = \widehat{I}\cos\omega t$

2. Hybrides Format: Mitschnitte von VL + Zentralübung

Skript und Folien und Video im Netz – **trotzdem** besuchen 4/5 die Präsenz-LV.

Plan ET Ma4 Prof. PD Dr. S. Franz SoSe 2023 (2+2) **Stand: 26.05.23**

Termin		Nr.	Inhalt	Skript	Folien	Ü	Video	Thema	
			Auswertung Klausur Ma3 und Ausblick Ma4				V14_0		
1	06.04.23	85	Grundbegriffe, Laplace-Experiment, Kombinatorik	S14_1	F14_1	Ü2	V14_1_1 V14_1_2 V14_1_3		
2	14.04.23	86	Kombinatorik, Kolmogorov Axiome, geometrische, bedingte Wkt.	S14_2	F14_2	Ü3	V14_2_1 V14_2_2 V14_2_3		
3	21.04.23	87	bedingte Wkt, totale Wkt, Bayes Videolink: 3blue1brown	S14_3	F14_3	Ü4 Ü5	V14_3_1 V14_3_2 V14_3_3		
4	28.04.23	88	Zufallsvariablen, Erwartungswerte	S14_4	F14_4	Ü6 Ü7	V14_4_1 V14_4_2 V14_4_3	**14 Wahrscheinlich-keitstheorie** **(fast) alle Folien** **Playlist**	**Wahrscheinlichkeitsrechnung**
5	05.05.23	89	Mittelwert, Varianz, Gesetz der großen Zahlen	S14_5	F14_5	Ü9	V14_5_1 V14_5_2 V14_5_3		
6	12.05.23	90	Spezielle Verteilungen	S14_6	F14_6	Ü8	V14_6_1 V14_6_2 V14_6_3		
7	19.05.23	91	mehrdimensionale Verteilungen, Parameterschätzer Bsp 14.59	S14_7	F14_7	Ü9	V14_7_1 V14_7_2 V14_7_3		
8	26.05.23	92	PDGL 1. Ordnung: Koordinatentransf., Charakteristiken	S15_1	F15_1	Ü10	V15_1_1 V15_1_2 V15_1_3		
9	09.06.23	93	PDGL 1. Ordnung: Charakteristiken, quasilinear						**Analysi**

„Was machen die in der Ma eigentlich?“
→ 100%Transparenz: Ma-Plan übersichtlich, zugänglich

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Skript und Folien und Video im Netz für nachfolgende **Lehrende** zugänglich

Plan ET Ma4 Prof. PD Dr. S. Franz SoSe 2023 (2+2) **Stand: 26.05.23**

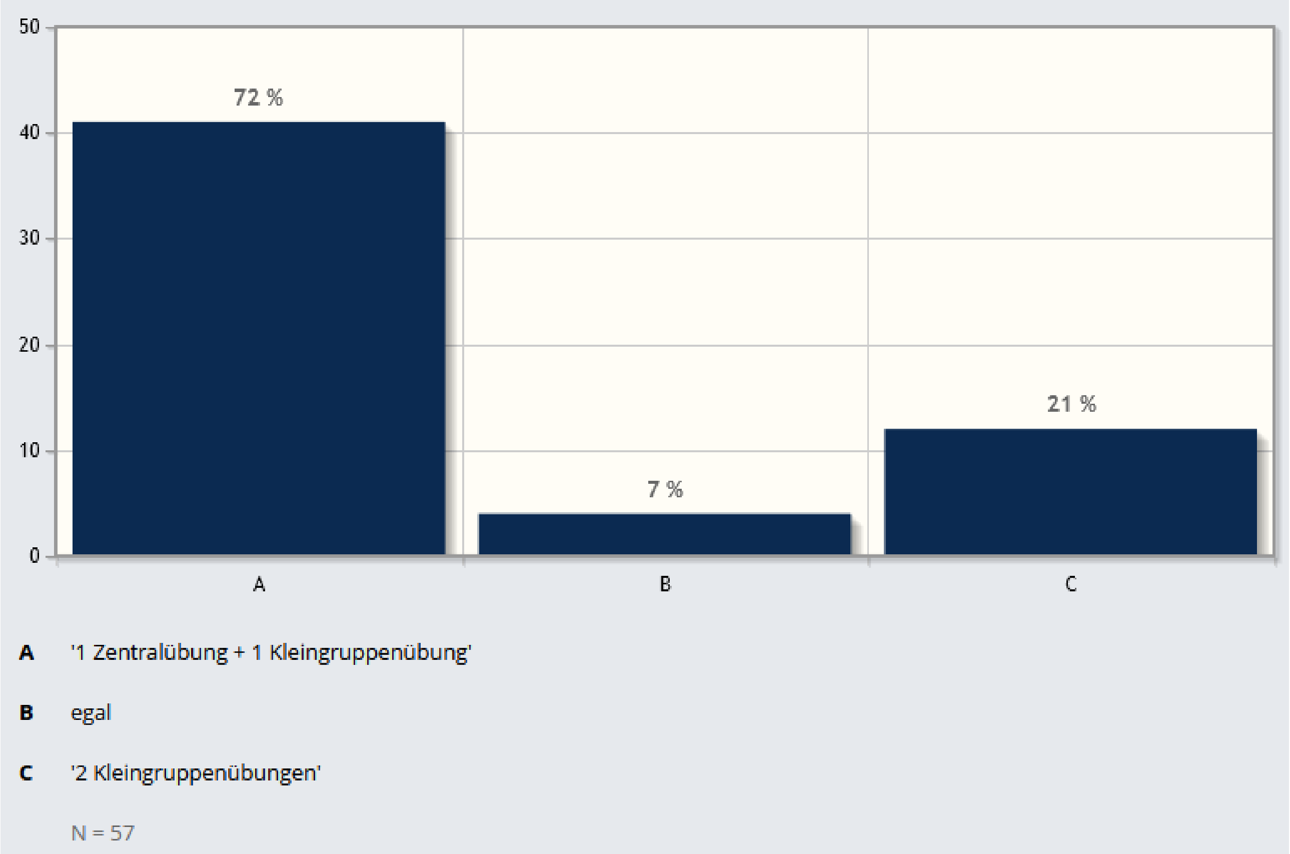
	Termin	Nr.	Inhalt	Skript	Folien	Ü	Video	Thema	
			Auswertung Klausur Ma3 und Ausblick Ma4				V14_0		
1	06.04.23	85	Grundbegriffe, Laplace-Experiment, Kombinatorik	S14_1	F14_1	Ü2	V14_1_1 V14_1_2 V14_1_3		Wahrscheinlichkeitsrechnung
2	14.04.23	86	Kombinatorik, Kolmogorov Axiome, geometrische, bedingte Wkt.	S14_2	F14_2	Ü3	V14_2_1 V14_2_2 V14_2_3	**14 Wahrscheinlich-keitstheorie** **(fast) alle Folien** **Playlist**	
3	21.04.23	87	bedingte Wkt, totale Wkt, Bayes Videolink: 3blue1brown	S14_3	F14_3	Ü4 Ü5	V14_3_1 V14_3_2 V14_3_3		
4	28.04.23	88	Zufallsvariablen, Erwartungswerte	S14_4	F14_4	Ü6 Ü7	V14_4_1 V14_4_2 V14_4_3		
5	05.05.23	89	Mittelwert, Varianz, Gesetz der großen Zahlen	S14_5	F14_5	Ü9	V14_5_1 V14_5_2 V14_5_3		
6	12.05.23	90	Spezielle Verteilungen	S14_6	F14_6	Ü8	V14_6_1 V14_6_2 V14_6_3		
7	19.05.23	91	mehrdimensionale Verteilungen, Parameterschätzer Bsp 14.59	S14_7	F14_7	Ü9	V14_7_1 V14_7_2 V14_7_3		
8	26.05.23	92	PDGL 1. Ordnung: Koordinatentransf., Charakteristiken	S15_1	F15_1	Ü10	V15_1_1 V15_1_2 V15_1_3		Analysi
9	09.06.23	93	PDGL 1. Ordnung: Charakteristiken, quasilinear						

3. Zentralübung + 1 Kleingruppenübung
(anstelle von 2 Kleingruppenübungen/Woche)

Ma1bis4 Feedback vom Jahrgang 2021:
(Umfrage per invote.tu-dresden.de)

Was bevorzugen Sie (für Ma1 und 2):

'1 Zentralübung + 1 Kleingruppenübung' oder '2 Kleingruppenübungen'?



3. Zentralübung + 1 Kleingruppenübung
(anstelle von 2 Kleingruppenübungen/Woche)

Ma1bis4 Feedback vom Jahrgang 2021:
(Umfrage per invote.tu-dresden.de)

Wollen Sie uns noch etwas mitteilen?

- Die Zentralübung hat oft für besseres Verständnis gesorgt.
- 1 Zentralübung und 1 Kleingruppenübung da die Zentralübung aufgezeichnet wurde und man dann mithilfe der Aufzeichnung die Aufgaben für die KGü besser lösen konnte.
- Die Zentralübungen haben nochmal eine gut Übersicht über den zentralen Mathestoff geboten und die aufgenommenen Videos dazu waren auch zur Wiederholung nützlich.

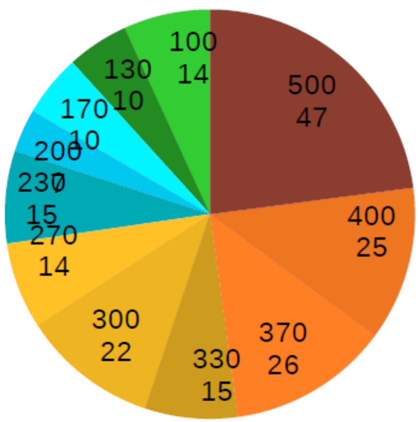
Kleingruppenübung unverzichtbar:

- In unserer Übung konnte eine angenehme und entspannte Lernatmosphäre geschaffen werden.

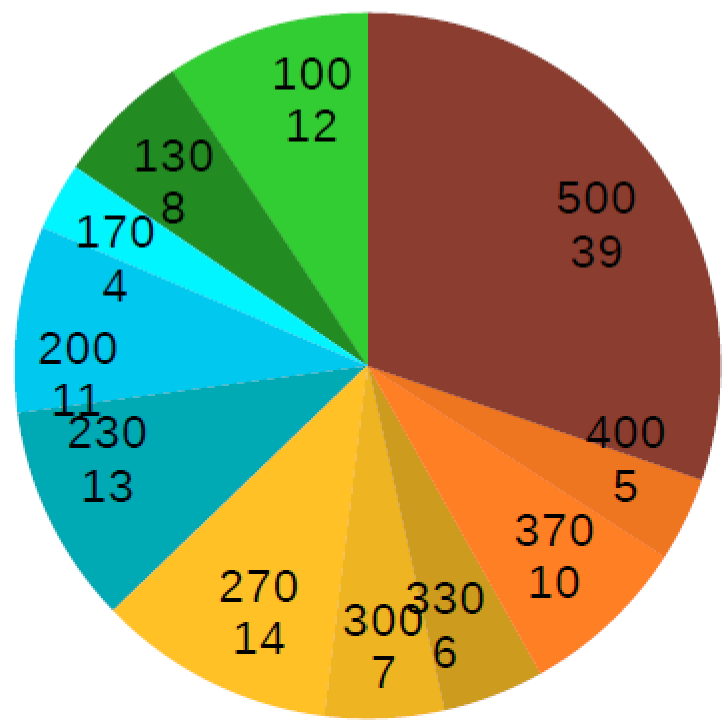
3. Zentralübung + 1 Kleingruppenübung
(anstelle von 2 Kleingruppenübungen/Woche)

Besteherquote unverändert aber angehobenes Mittelfeld

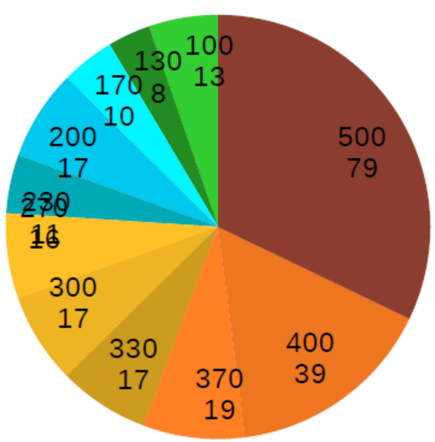
Notenverteilung Ma1 2019



Notenverteilung Ma1 2021



Notenverteilung Ma1 2017



3. Zentralübung + 1 Kleingruppenübung
(anstelle von 2 Kleingruppenübungen/Woche)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Essentiell für den Erfolg:

Sinnvolle Aufteilung der Aufgaben für Zentralübung (hier Z3) und Kleingruppenübung (hier 4)

Z3 **Skript + Video**	3.10 a,b,c 3.12 a,c,g 3.13 a,b 3.15 a 3.18 b,i A3, A4 aus AB4	graphisch in C denken Bruch --> Re,Im Re,Im --> r,phi Rechnen in exponentieller Form Radizieren komplexe Größen in der ET
So. 31.10.21	1. Deadline	Hochladen der Fachlandkarte Kap.1 OPAL
4	Ohne Motivation ... 3.9 a,c 3.11 3.12 b,d,h,f Video f,g ! 3.13 c,g Video c,f ! **P** 3.14 a,b,d,h Video a,b 3.15 b ! 3.18 c,g Video a,b,d,f Aufgabenblatt 4, AB 4 mit Lsg. Kurztest im OPAL	... ist alles doof. (Simon Puteanus) Grundoperationen Gibt es '<' bei komplexen Zahlen? Bruch --> Re,Im Re,Im --> r,phi Potenzen --> Re,Im Rechnen in exponentieller Form Radizieren komplexe Größen in der ET Testen Sie sich
HELP	falsch & richtig BK_DD_Ü2: Aufg. 1bis4	Aufgaben zur 1.+2. Hilfe

Zusatzpunkte für die Ma1-Klausur

I - für abgegebene Übungsaufgaben

Sie können für die Ma1-Klausur für abgegebene Lösungen von Übungsaufgaben Zusatzpunkte erwerben:

1. Sie finden jede Woche im Übungsprogramm jeweils eine Aufgabe, die mit einem P (wie Prüfung) gekennzeichnet ist - die 'P-Aufgabe'.

2. Diese Aufgabe bearbeiten Sie (separates Blatt, mit Namen) soweit Sie kommen VOR der Übung.

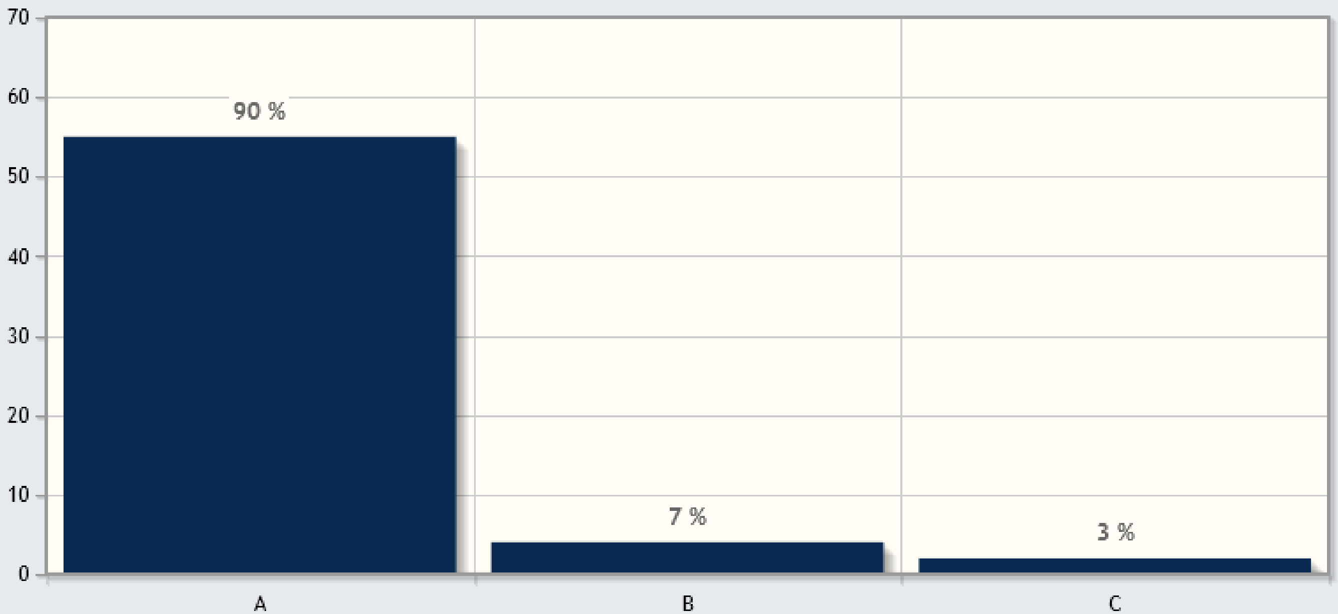
3. Zu Beginn der Übung werden Sie in manchen (zufällig ausgewählten) Wochen von Ihrem Übungleiter aufgefordert, Ihre Lösung der P-Aufgabe ins OPAL, Ma1, P-Aufgabe Woche i hochzuladen. Diese werden mit einem Zusatzpunkt für die Ma1-Klausur bewertet.
   Natürlich können Sie Ihre Lösung auch schon eher, sozusagen prophylaktisch, hochladen :).

4. Sie bekommen den Zusatzpunkt unter folgenden Bedingungen:
   - Nutzung eines der Vorlesung entsprechenden Ansatzes
   - Nachvollziehbarkeit der Schritte

4. Spielregeln für Zusatzpunkte
→ kontinuierliche Arbeit, Lerngruppen

Fanden Sie die P-Punkte nützlich (also die Möglichkeit, während des Semesters Zusatzpunkte für die Klausur durch abgegebene Übungsaufgaben zu bekommen)?

Histogramm **Textuell** **Teilen**



A nützlich

B neutral

C nicht nützlich

N = 61

4. Spielregeln für Zusatzpunkte → kontinuierliche Arbeit, Lerngruppen

Ma1bis4 Feedback vom Jahrgang 2021:

(Umfrage per invote.tu-dresden.de)

Wollen Sie uns noch etwas mitteilen?

- Vor allem die zufällige Abgabe der P-Aufgaben finde ich eine gute Motivation, sich die Übung bereits im Vorhinein anzuschauen.

4. Spielregeln für Zusatzpunkte → kontinuierliche Arbeit, Lerngruppen

II - für Kapitel-Zusammenfassungen der Lerngruppe

Sie können als Lerngruppe für die Ma1-Klausur für hochgeladene sogenannte **F**ach**L**and**K**arten (FLK) weitere Zusatzpunkte erwerben:

1. Sie tragen sich bis 31.10.21 (10:54 Uhr :)) in eine Lerngruppe ein: OPAL, Ma1, Einschreibung Üi-Lerngruppe.

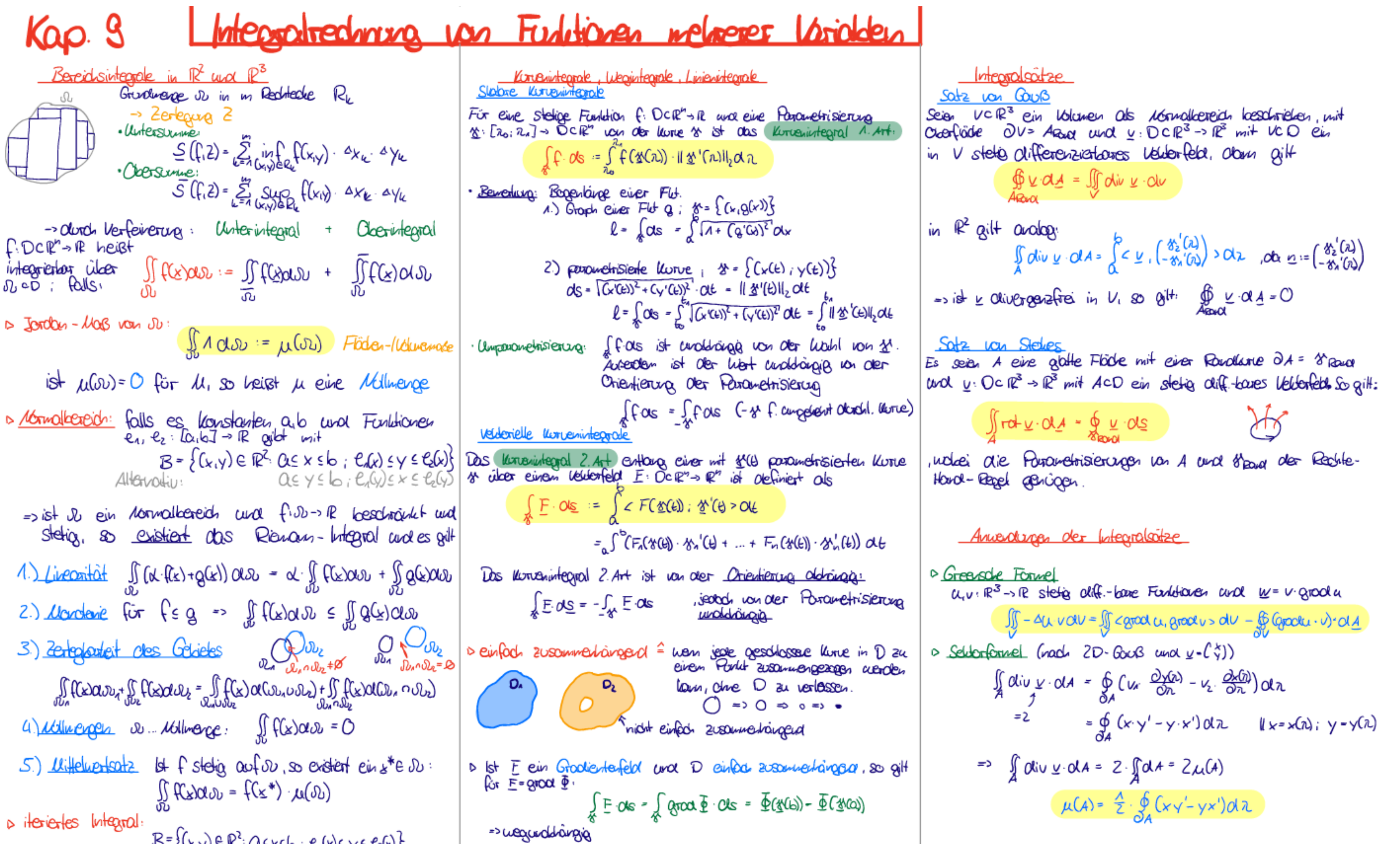
2. Sie fertigen in Ihrer Lerngruppe für jedes der sieben Kapitel der VL Ma1 eine Zusammenfassung/Übersicht/Mindmap/Fachlandkarte (FLK) an (maximal eine A4-Seite, freie Gestaltung) und laden ein Bild davon fristgerecht in den OPAL, Ma1, FLK Kapitel i hoch. Praktisch lädt genau ein Student der Lerngruppe hoch; es muss nicht immer derselbe Student sein.

3. Lädt Ihre Lerngruppe **6** Kapitel-Zusammenfassungen fristgerecht hoch, erhält jedes Lerngruppenmitglied 2 Zusatzpunkte für die Ma1-Klausur, und bei **5** Kapitel-Zusammenfassungen 1 Zusatzpunkt.

4. Die Frist zum Hochladen jeder Zusammenfassung endet jeweils am nächsten Sonntag nach Ende des Kapitels in der Vorlesung. Wenn z.B. das Kapitel 1 Logik/Mengenlehre am Mo. d. 25.10.21 in der VL beendet wird, dann kann die Zusammenfassung bis Sonntag, den 31.10.21 (23:59 Uhr) hochgeladen werden.

4. Spielregeln für Zusatzpunkte
→ kontinuierliche Arbeit, Lerngruppen

Beispiel-Fachlandkarte (FLK):

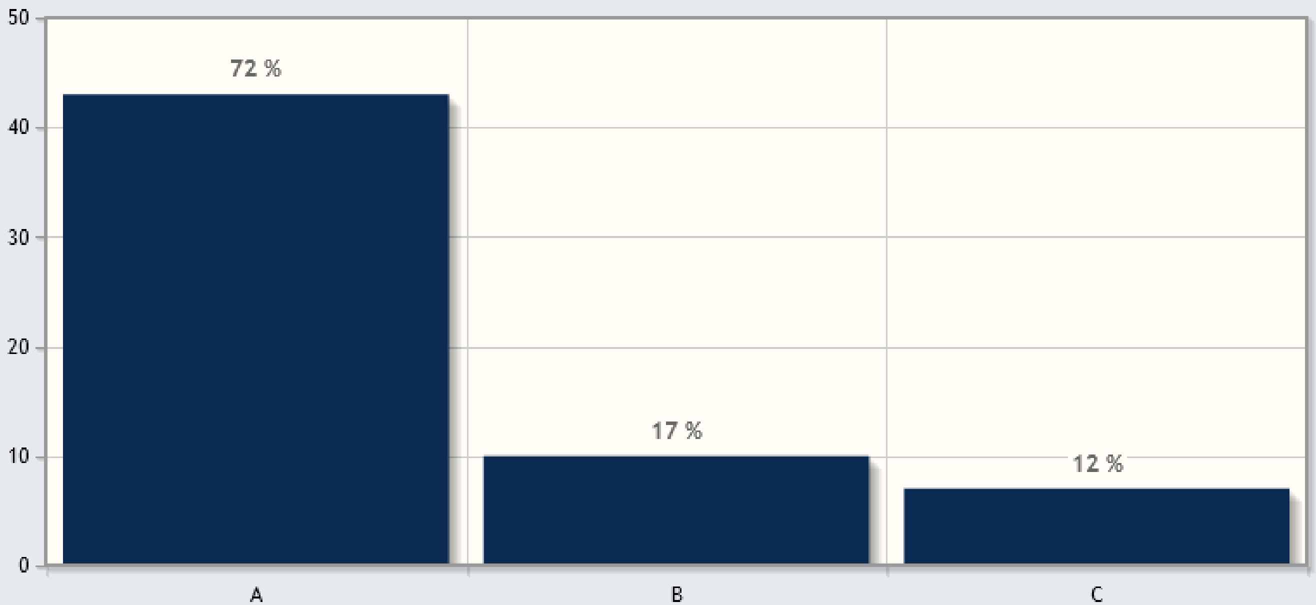


FLK von Nicolas Bachmann

4. Spielregeln für Zusatzpunkte → kontinuierliche Arbeit, Lerngruppen

Fanden Sie die Fachlandkarten-Punkte nützlich (also die Möglichkeit, während des Semesters Zusatzpunkte für die Klausur (in Ma1+2) durch abgegebene Fachlandkarten zu bekommen)?

Histogramm **Textuell** **Teilen**



A nützlich

B neutral

C nicht nützlich

N = 60

Ma1bis4 Feedback vom Jahrgang 2021:

(Umfrage per invote.tu-dresden.de)

Wollen Sie uns noch etwas mitteilen?

- Zum Thema Lerngruppen: WIr haben uns teils durhc die FLK zu einer größeren Lerngruppe zusammengefunden. Letztlich ist sie aus ca. 3 FLK-Lerngruppen hervorgegangen. ALles in allem sehr sinnvoll, dies in Lerngruppen zu machen
- Aufbau mit FLK sehr gelungen, gerade auch weil wir in der Lerngruppe mehrere Versionen angefertigt hatten um uns auf die beste zu einigen.

Zusammenfassung

1. Ohne Motivation ist alles doof
   → Vernetzung mit Fachausbildung
2. Hybrides Format: Mitschnitte von VL + Zentralübung
   → 100% Transparenz der Ma-Lehre für andere Lehrende
3. Zentralübung + eine Kleingruppenübung
4. Spielregeln für Zusatzpunkte
   → kontinuierliche Arbeit, Gruppenarbeit

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wollen Sie uns noch etwas mitteilen? ☺

- Fragen?
- Feedback?
- Ideen?

Links

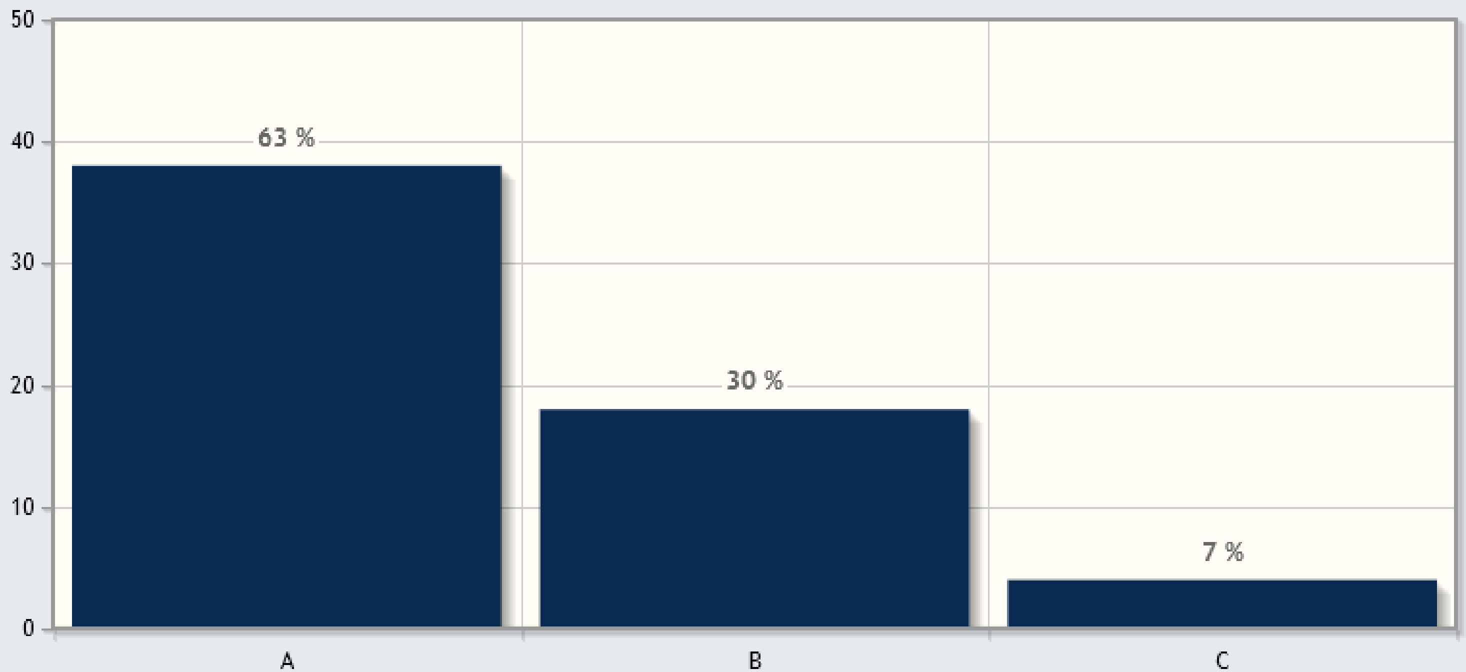
- Vernetzung Ma-Fachausbildung: https://tud.link/y33m
- Spielregeln: https://tud.link/6r84
- Plan inkl. Skript-, Folien- und Mitschnitt-Links: https://tud.link/r9e7

Publiziert:
- S. 23-25 in ‚Lösungen für die Lehre' https://tud.qucosa.de/
- https://www.patternpool.de/pattern/fachlandkarten-der-einzelnen-vorlesungskapitel/

Zusatz

Fanden Sie es sinnvoll, dass die Fachlandkarten als Lerngruppe abgegeben werden mussten?

Histogramm **Textuell** **Teilen**



A sinnvoll

B neutral

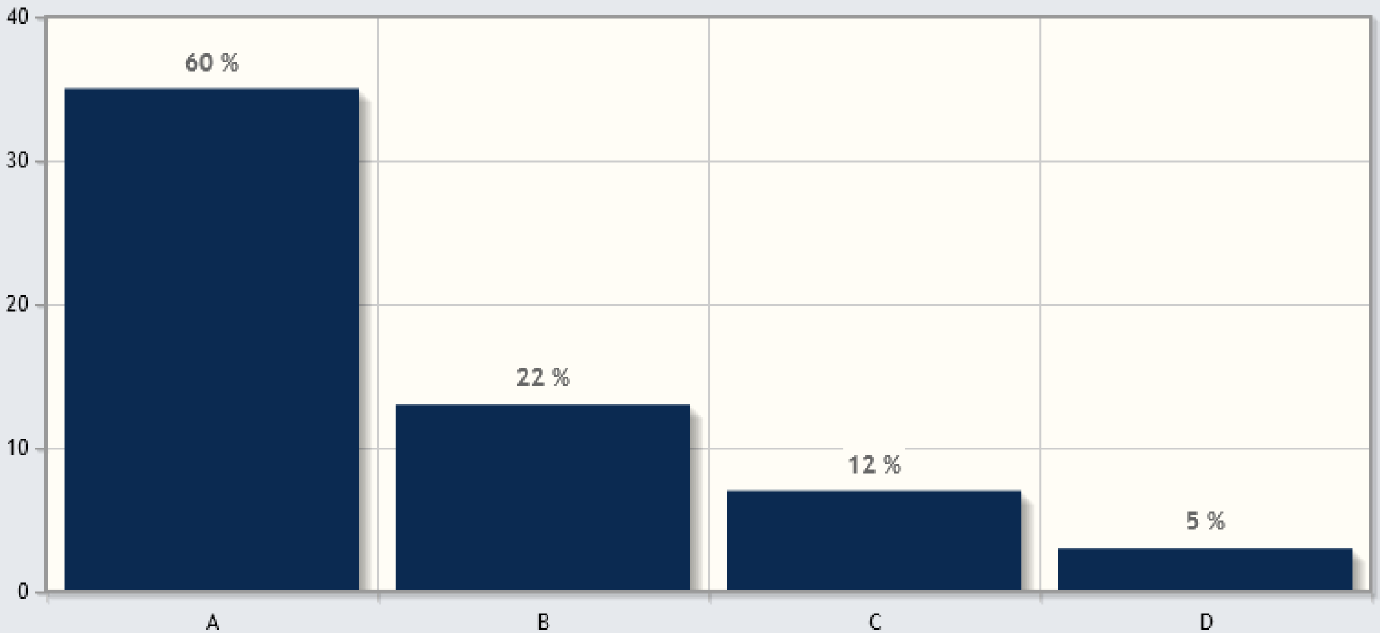
C nicht sinnvoll

N = 60

Zusatz

Haben Sie die Fachlandkarte wirklich (in der FLK-Lerngruppe) zusammen erstellt?

Histogramm **Textuell** **Teilen**



A ja

B kaum

C nein

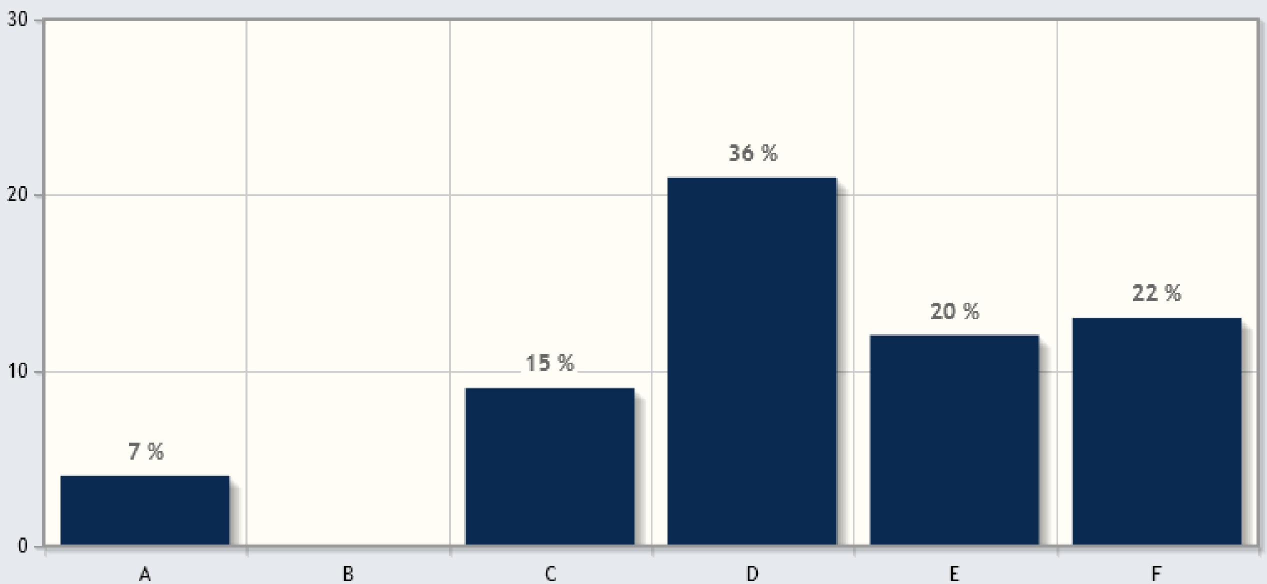
D unzutreffend (ich war in keiner FLK-Gruppe)

N = 58

Zusatz

Ist Ihre Fachlandkarten(FLK)-Lerngruppe auch Ihre wirkliche Lerngruppe?

Histogramm **Textuell** **Teilen**



A Ich war in KEINER FLK-Lerngruppe und hatte KEINE wirkliche Lerngruppe.

B Ich war in KEINER FLK-Lerngruppe aber EINE wirkliche Lerngruppe.

C Ich war in EINER FLK-Lerngruppe aber KEINE wirkliche Lerngruppe.

D FLK-Gruppe = wirkliche Lerngruppe, die ich schon VORHER hatte.

E FLK-Gruppe = wirkliche Lerngruppe, die sich durch die FLK gefunden hat.

F FLK-Gruppe ungleich wirkliche Lerngruppe.

N = 59