



# Nur ein bisschen geflippt: Prelearning-Videos zur Vorbereitung auf die Vorlesung

Jörg Härterich  
Fakultät für Mathematik  
Ruhr-Universität Bochum



**Brücken ins Studium: Orientieren, qualifizieren, fördern**  
Stuttgart, 20.03.2018

10011101010  
11101011010  
00100010111  
00111101101  
01010110111  
10101101000  
01001001110  
10010101010  
10100110100  
10011101101  
10001100100  
11100101000  
10101100101  
01010010110  
00111110011  
10110101010  
10100011011

# Überblick

- ❖ Ausgangssituation
- ❖ Prelearning: Was und warum?
- ❖ Was die Studierenden sagen
- ❖ Was die Studierenden tun
- ❖ Ausblick

# Struktur von Veranstaltungen

„Klassische“  
Übungen

Vorlesung

Hausaufgaben

Vorrechenübung

mit Präsenz- und  
Zentralübung

Vorlesung

Präsenzübung

Hausaufgaben

Zentralübung

Flipped/invertedCl  
assroom

Video

Plenum

Präsenzübung?

Hausaufgaben

Zentralübung

# Flipped Classroom

Heribert Nacken (Rektoratsbeauftragter Blended Learning, RWTH Aachen):

- „Rund ein Drittel der Studierenden ist nicht bereit, sich auf dieses Format einzulassen. Die haben die Erwartungshaltung, böse gesprochen: Let me entertain you.“
- „Mittlerweile ist die komplette Fakultät [Wirtschaftswissenschaften] ich nenne es mal *positiv durchseucht*. Alle machen sie flipped classroom. Und das geht supergut.“
- „Dann haben die Bauingenieure, die Maschinenbauer und die E-Techniker gesagt: Boah, das machen wir jetzt auch mal. Und alle, alle, die es umgesetzt haben sind, patsch, vor die Wand gelaufen, keiner hat das Format ans Fliegen bekommen.“



$$\ddot{x} + \sin x = 0$$

zu einem  
Widerspruch  
führen

Beweisen Sie...

Wohldefiniertheit  
nachweisen

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^n$$

$$\max_{0 \leq x \leq 1} x e^{-x^2}$$

# Mögliche Ursachen

- große Stoffdichte
- hoher Abstraktionsgrad
- Inhalte bauen stark aufeinander auf
- Selbsteinschätzung schwierig

## Alternativmodell: Prelearning

- nur geringen Teil der Vorlesung zur Vorbereitung geben
- Vorlesung bleibt Vorlesung, aber mit integrierten Arbeitsphasen
- Anregung: [Roegner, Seiler & Ludwig, 2007] Studierende sollen sich mit Konzepten vor deren Einführung in der Vorlesung befassen

# Struktur der Veranstaltung

„Klassische“  
Übungen

Vorlesung

Hausaufgaben

Vorrechenübung

mit Präsenz- und  
Zentralübung

Vorlesung

Präsenzübung

Hausaufgaben

Zentralübung

mit Prelearning  
(Roegner et al.)

Prelearning

Vorlesung

Präsenzübung

Hausaufgaben

Zentralübung

# Konkrete Umsetzung: Mathe für Physiker 3

Partielle Ableitungen

## Lineare Approximation

**Anschauung**  
Die partielle Ableitung  $\frac{\partial f}{\partial x_j}(a_1, a_2, \dots, a_n)$  gibt an, wie sich  $f$  ändert, wenn man im Punkt  $a$  die  $j$ -te Koordinate  $x_j$  ein wenig ändert und alle anderen festhält:

$$f(a_1, a_2, \dots, a_j + h, \dots, a_n) \approx f(a_1, a_2, \dots, a_j, \dots, a_n) + h \cdot \frac{\partial f}{\partial x_j}(a_1, a_2, \dots, a_n).$$

*(Note: In the original image, red circles highlight  $a_j + h$  and  $a_j$ , and a red arrow points to the partial derivative term.)*

3:23 / 9:47

Partielle Ableitungen

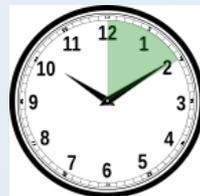
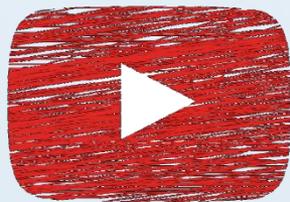
Das Volumen eines Zylinders mit Höhe  $h$  und Radius  $r$  ist  $V(r,h) = \pi \cdot r^2 \cdot h$ .

Was beschreibt die partielle Ableitung von  $V$  nach  $r$ ?

- Wie sich das Volumen ändert, wenn man  $r$  und  $h$  beide um denselben Wert vergrößert.
- Wie sich das Volumen bei einer kleinen Änderung von  $r$  und konstantem  $h$  ändert.
- Wie man  $h$  ändern muss, um das Volumen gleich zu halten, wenn man  $r$  vergrößert.

$$f(a_1, a_2, \dots, a_j + h, \dots, a_n) \approx f(a_1, a_2, \dots, a_j, \dots, a_n) + h \cdot \frac{\partial f}{\partial x_j}(a_1, a_2, \dots, a_n).$$

3:25 / 9:47



Kurze Vorbereitungsvideos als Screencast

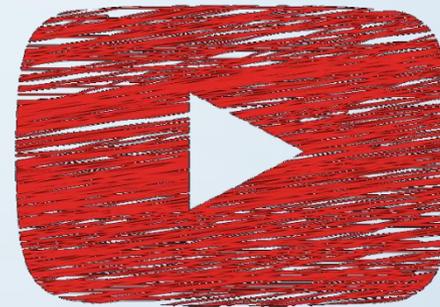
Quizfragen eingestreut

# Konkrete Umsetzung: Mathe für Physiker 3

## Themen (Auswahl):

- Banachscher Fixpunktsatz (wichtiger Satz)
- Multiindizes (Gewöhnung an Notation)
- Stetigkeit in normierten Vektorräumen (Definition)
- Parameterintegrale ableiten (Anwendung eines Satzes)
- Satz über implizite Funktionen (Vorbereitung auf Satz der Vorlesung)

# Was Studierende sagen



# Umfrage nach zwei Wochen

## (interaktiv) Würden Sie "interaktive Videos" (also solche mit eingebauten Fragen oder Tests) einem reinen Video vorziehen?

- Ich finde "interaktive Videos" viel besser:		13 (27,66 %)
- Ich finde "interaktive Videos" etwas besser:		26 (55,32 %)
- Es ist mir egal.:		5 (10,64 %)
- Ich finde reine Videos ohne Fragen besser.:		3 (6,38 %)
- Ich finde reine Videos ohne Fragen viel besser.:		0

## Haben Sie den Eindruck, dass Sie durch die Prelearning-Videos der Vorlesung besser folgen können?

- Ja:		33 (70,21 %)
- Nein:		2 (4,26 %)
- Ich weiß nicht:		12 (25,53 %)

## Haben Sie den Eindruck, dass durch die Prelearning-Videos in der Vorlesung mehr Zeit für Beispiele, Fragen oder Diskussionen bleibt?

- Ja:		23 (48,94 %)
- Nein:		3 (6,38 %)
- Ich weiß nicht:		21 (44,68 %)

# Umfrage nach zwei Wochen

Man vergisst die Videos schnell und hängt dann zumindest einen Teil hinterher. Sollte es unbedingt diese Videos geben müssen, können Sie den Inhalt der Videos zumindest bitte nicht als allgegenwärtig bekannt voraussetzen?

Es sollte wegen den Videos zumindest nichts ausgelassen werden, was sie erwähnen.[...]

Trotzdem sind die Videos gut und kompakt gemacht und zum Lernen vor der Klausur gut! Nur halt eben erst vor der Klausur, wenn man genug Zeit hat.

Der interaktive Teil zwingt zur Reflexion des Gesehenen und hilft beim Übergang vom intuitiven zum kognitiven Verständnis.

Schönes und hilfreiches Zusatzangebot!

Insgesamt sehr schön gemacht und durch die Interaktion behält man selber wesentlich mehr, weil man durch die Fragen nochmal explizit über das vorherige Nachdenken muss.

Es bleibt zwar mehr Zeit, aber zu viele Beispiele machen die Vorlesung kaputt und langweilig

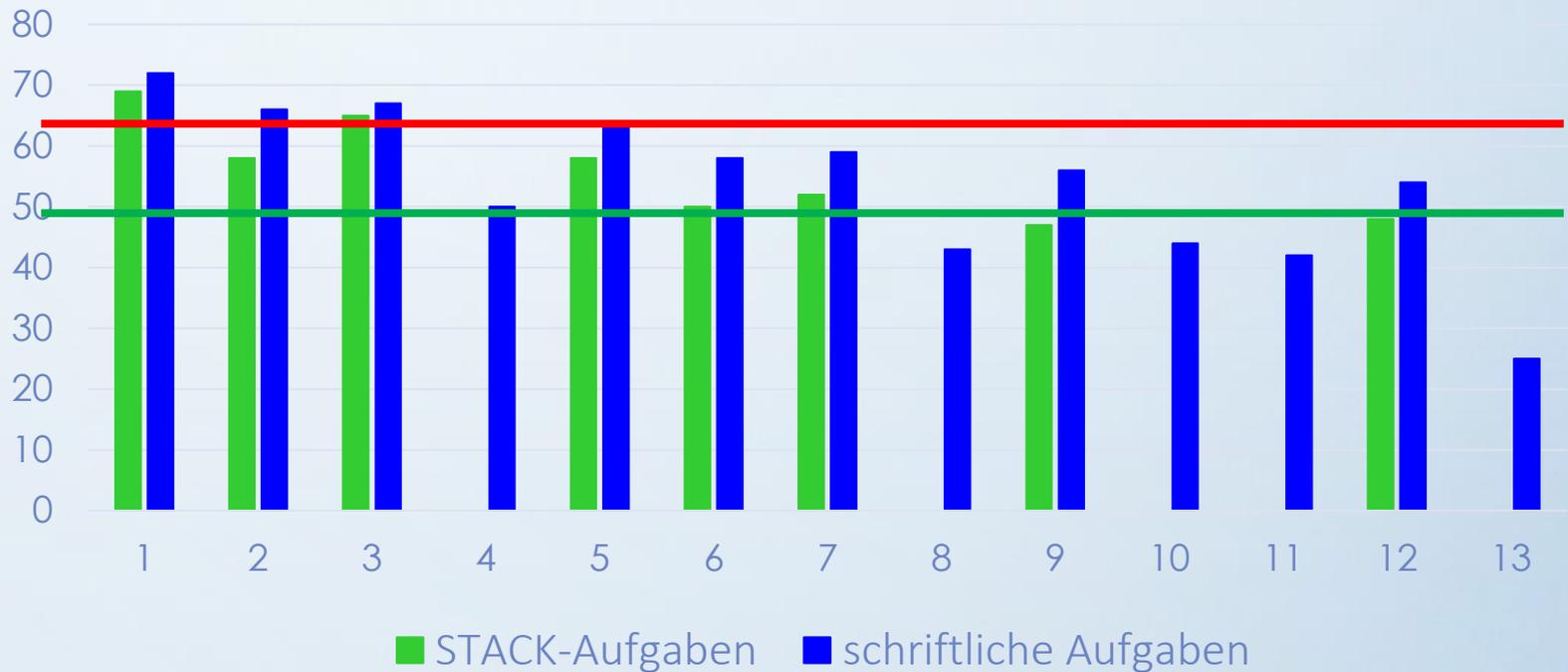
# Was Studierende tun



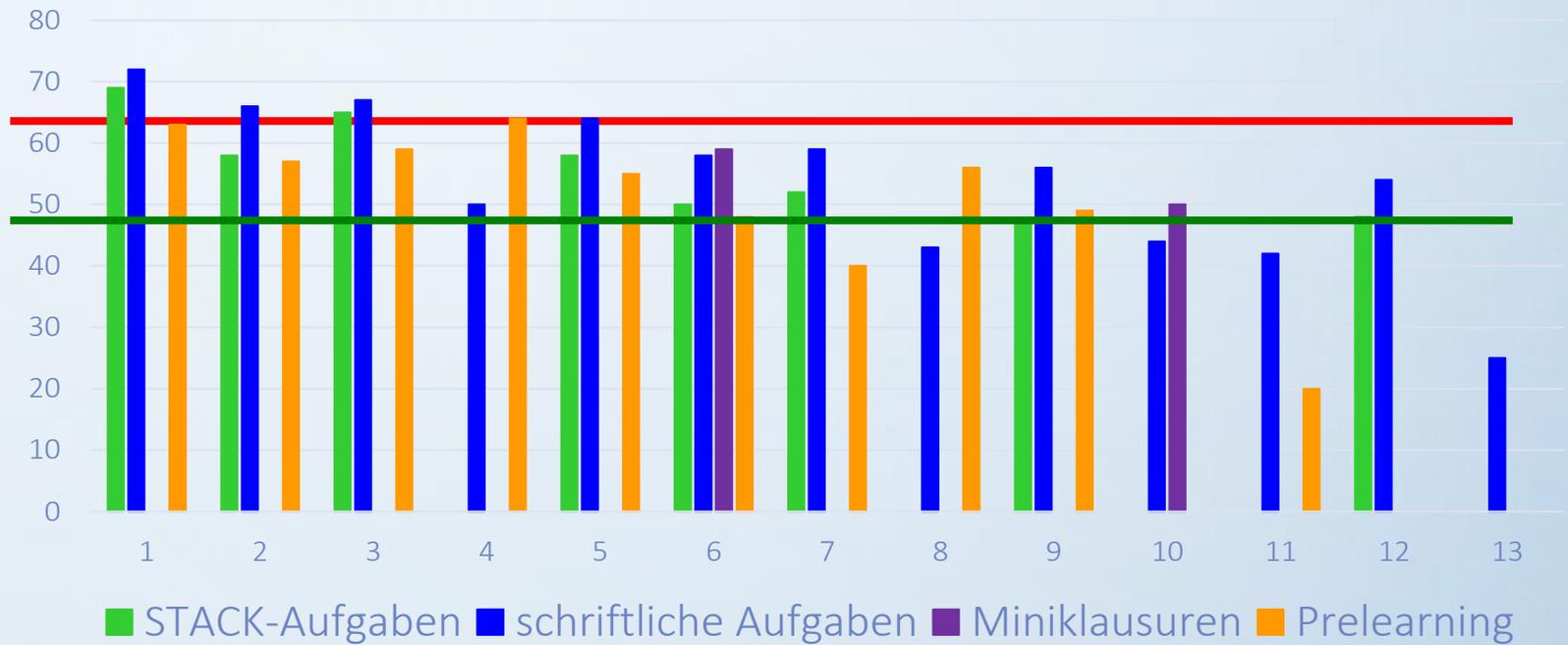
Idealisierter Ablauf: Zum selben Thema...

- Prelearning
- Vorlesung
- Gruppenübung mit Präsenzaufgaben
- Hausaufgaben (schriftlich/elektronisch)
- Korrektur & Lösung
- evtl. Miniklausur

# Anzahl der Bearbeitungen je Woche

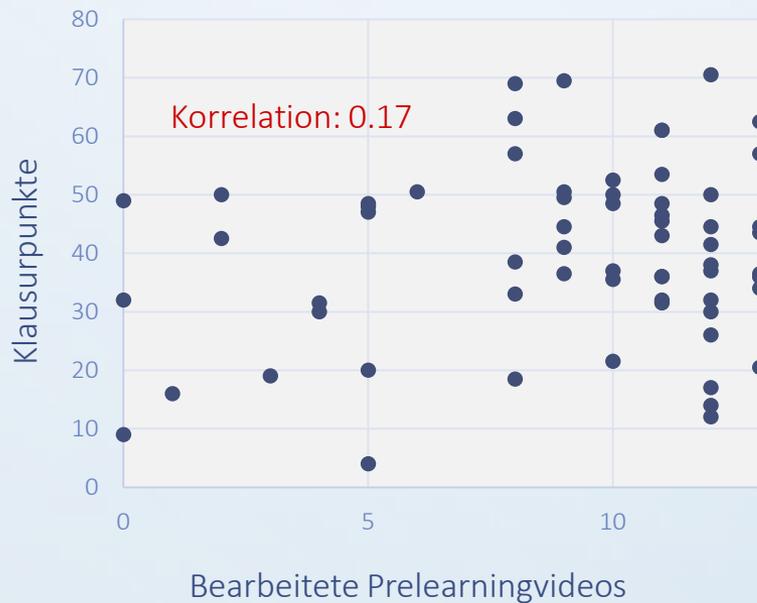


# Anzahl der Bearbeitungen je Woche

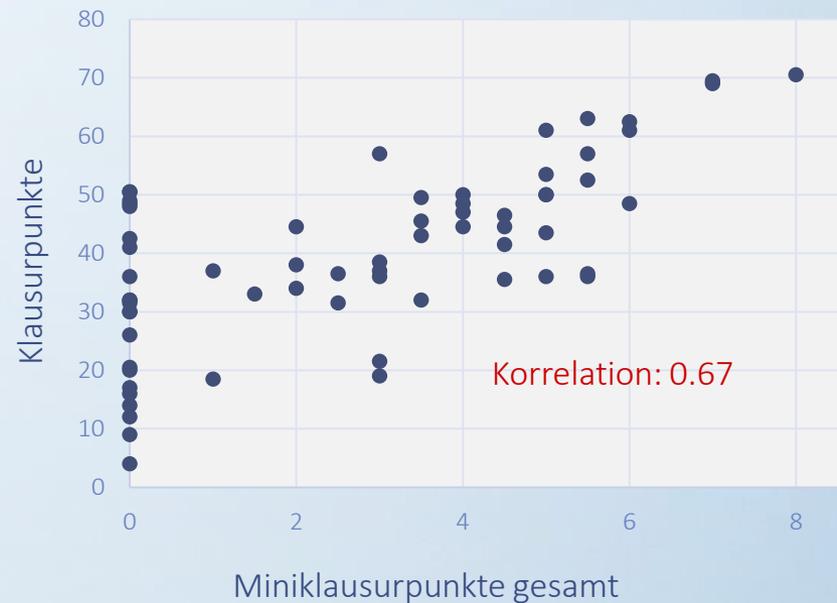


# Korrelationen zwischen Aktivitäten

## Prelearning vs. Klausurpunkte



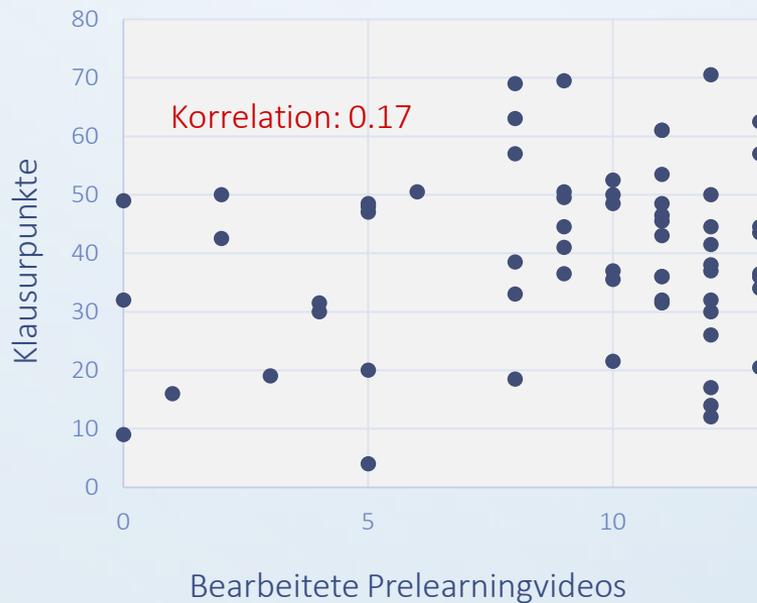
## Miniklausuren vs. Klausurpunkte



# Korrelationen zwischen Aktivitäten

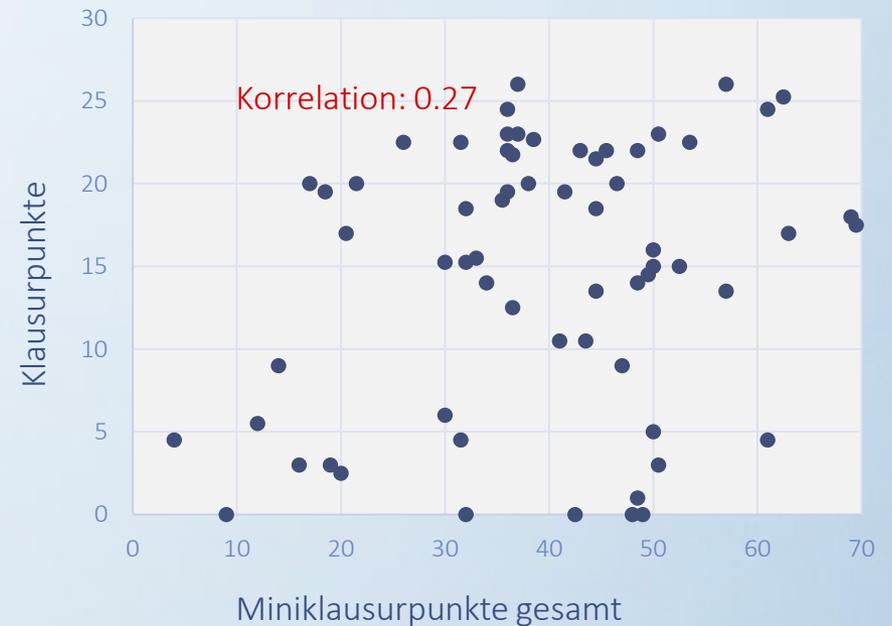
Video „angeklickt“

## Prelearning-Anzahl vs. Klausurpunkte



MC-Fragen richtig beantwortet

## Prelearning-Punkte vs. Klausurpunkte



10011101  
01011101  
01101000  
10100101  
01010101  
00110100  
10011101  
10110001  
10010011  
10010100  
01010110  
01010101  
00101100  
01111100  
11101101  
01010101  
00011011

## Probleme/Fragen:

- Aufwand
- Formate
- Einbindung
- Wirksamkeit

### Kontakt:

Jörg Härterich  
Fakultät für Mathematik  
Ruhr-Universität Bochum  
[joerg.haerterich@rub.de](mailto:joerg.haerterich@rub.de)

