

Einfluss aktivierender Lehrmethoden auf das Prüfungsverhalten im Fach Physik

Franziska Graupner, Elmar Junker, Silke Stanzel; Technische Hochschule Rosenheim

Lehre an der TH Rosenheim

Aktivierende Lehrmethoden



Verbessertes Konzeptverständnis

Just-In-Time-Teaching (JiTT)^{1,2}

Selbststudium

Studierauftrag & Online-Vortest
Anspruchsvollerer Nachtest

Präsenzphase

Unterricht entsprechend studentischer Antworten & Fragen
Aufgreifen der noch offenen Fragen

¹Novak, G. et al.: Just-In-Time Teaching. Addison-Wesley (1999). ²Mazur E. Farewell, lecture? Science (2009).

Peer Instruction (PI)³

individuelle Abstimmung zu Konzeptfrage

Anonyme Abstimmung
Neue anonyme Abstimmung

Gruppenphase

Diskussion in „Peer“-Gruppen
korrektes Verständnis sicherstellen

³Mazur, E.: Peer instruction: A user's manual. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall (1997).


Anstieg Lernzuwachs von 0,17 auf 0,31 durch aktivierende Methoden hochsignifikant ($p = 10^{-12}$)
Untersuchung der TH Rosenheim in 8 Studiengänge mit 1734 Studierenden (10/2013-07/2019)
[Paper zur Studie](#)


Lernzuwachs anhand FCI* Vor-/Nachtest
$$gain = \frac{\text{erreichter Punktezugewinn}}{\text{max. mögl Punktezugewinn}}$$

*Force Concept Inventory
Analog: Meta-Studie von Hake in USA: Hake, R. R. American Journal of Physics, 66 (1), 64-74 (1998).

Limitation:
FCI deckt nur einen Teil der Lernziele ab

Aktuelle Studie → Prüfungsverhalten – Aktivierende Lehre vs. Traditioneller Seminarunterricht

Paper aktuelle Studie



Kategorisierung erbrachte Prüfungsleistungen

- (1!) Versuch: Prüfungsversuch zum erstmöglichen Termin**
 - Prüfungsversuch direkt anschließend an LV (Ende 2. Semester)
 - jeweils 3 Prüfungsperioden in Zeiträumen TradSU und JiTT/PI
- (1+) Versuch: spätere Prüfungsversuche**
 - geschobene Erstversuche, (geschobene) 2. Versuche
 - jeweils 6 Prüfungsperioden in Zeiträumen TradSU und JiTT/PI
- (3!) Versuch: Finale Prüfungsversuche**
 - abgelegte Drittversuche (bei Misserfolg Beendigung des Studiums)
 - jeweils 6 Prüfungsperioden in Zeiträumen TradSU und JiTT/PI

Statistische Methode

- Ein- & Zweiseitige Zwei-Proportionen Z-Tests mit Yates Korrektur

LV: Grundlagen der Physik für Wirtschaftsingenieure 2003-2018

- stabile Rahmenbedingungen**
 - gleicher Dozent, gleicher Umfang (8 SWS), gleiche Fachinhalte (Mechanik, Fluide, Thermodynamik, Praktikum)
- Umstellung der Lehrform**
 - 2003/04-2005/06: Traditionell seminaristischer Unterricht (TradSU)
 - 2008/09-2013/14: Übergangszeit (nicht untersucht)
 - 2014/15-2016/17: Aktivierende Lehre mittels JiTT/PI
- Mögliche weitere Einflussfaktoren**
 - weitere Wechsel innerhalb des Umstellungszeitraums: Diplom- → Bachelorstudiengang, Prüfungsdauer 120 → 90 min, Freiwillige Prüfungsanmeldung → Pflichtanmeldung
 - pers. Entwicklung des Dozenten, andere Studierendengeneration
 - Klausur wandelt sich entsprechend Lehrstil (Zunahme Konzeptfragen)

Limitation: gelebte Lehre → KEINE Kontrollgruppe

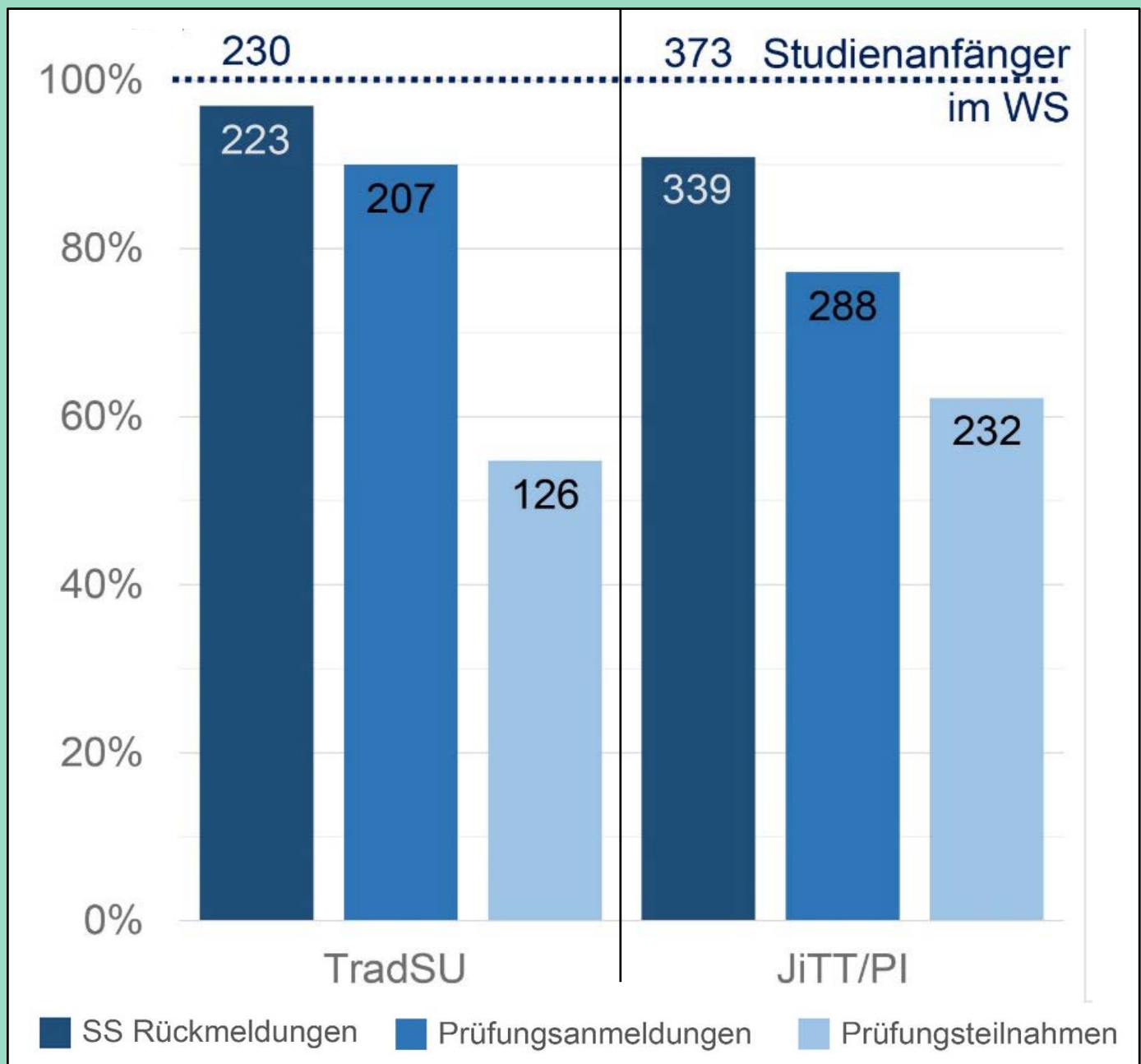
Limitation: Datamining in HS-Realität → KEINE Kontrolle des Setups

IHR Input, bitte ...
... zum Umgang mit diesen Limitationen

IHR Input, bitte ...
... zur weiteren Verbesserung unserer Lehrkonzepte

IHR Input, bitte ...
Was sind Indizien/Kriterien erfolgreicher Lehre?
Wie können wir evidenzbasiert die Auswirkungen der Lehrform einschätzen ?

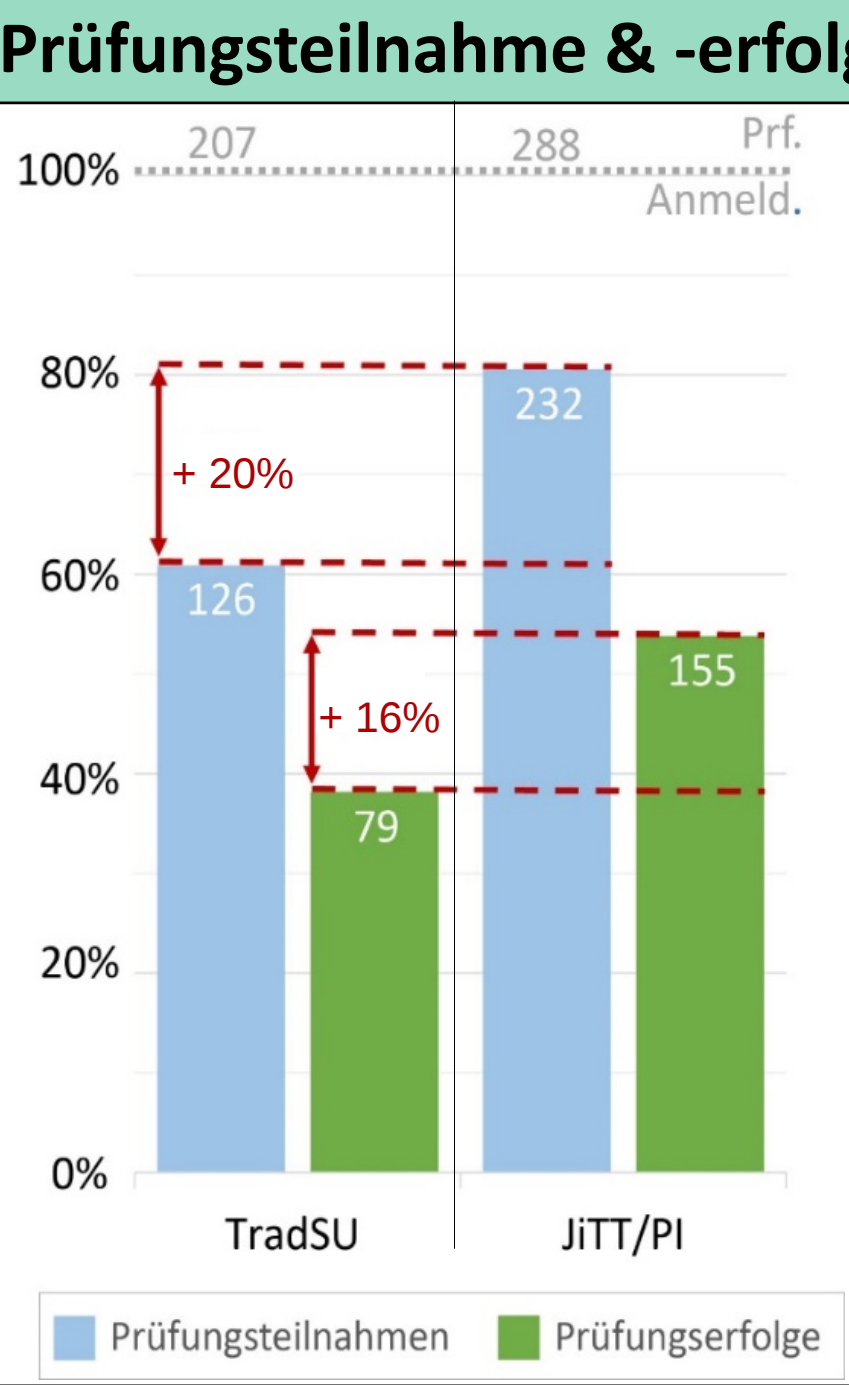
Ergebnisse bzgl. der Prüfung zum erstmöglichen Termin

Schwund & Prüfungsteilnahme


Kategorie	TradSU	JiTT/PI
SS Rückmeldungen	230	373
Prüfungsanmeldungen	223	339
Prüfungsteilnahmen	207	288
Prüfungsteilnahmen im WS	126	232

JiTT/PI Studienanfänger

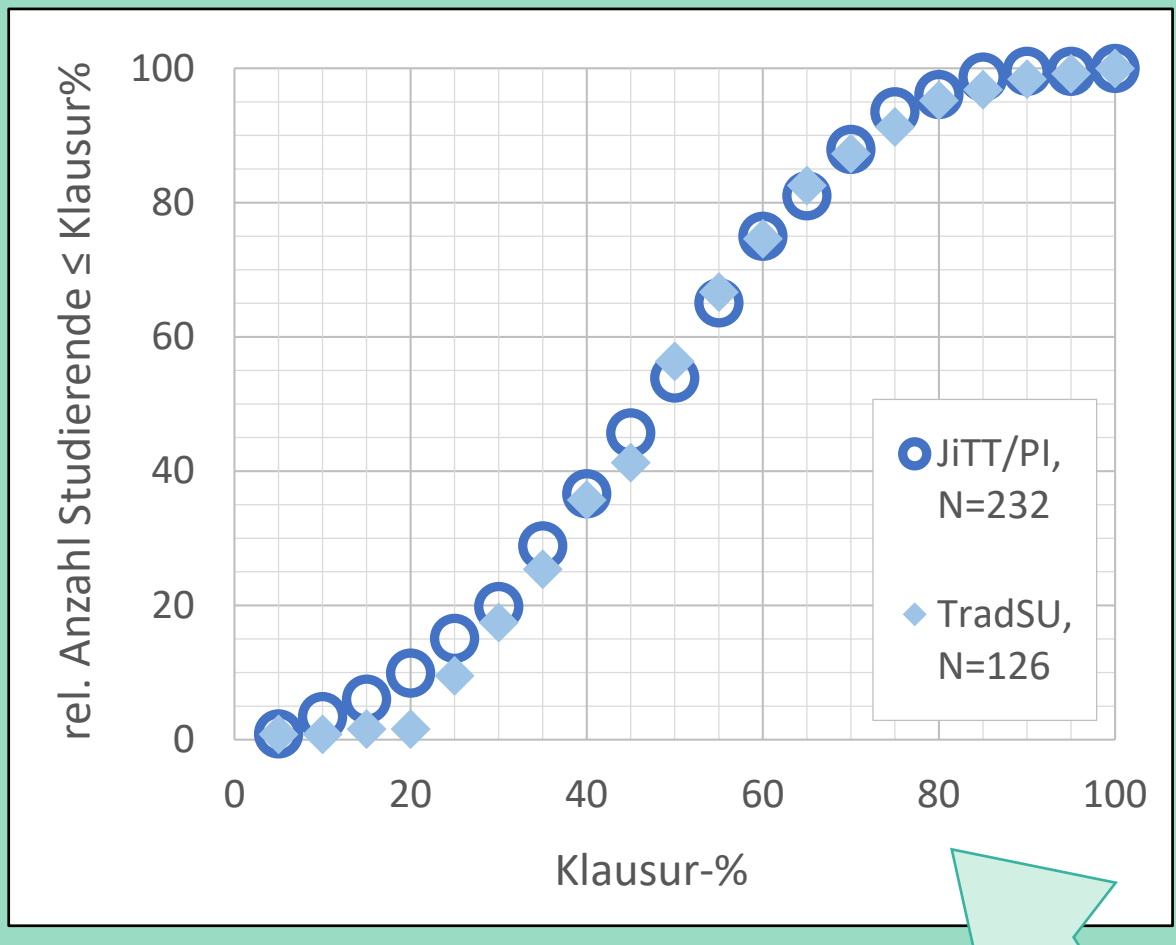
- höher Schwund im ersten Studienjahr
- Anstieg der Prüfungsteilnahme im (1!) Versuch

Prüfungsteilnahme & -erfolg


Kategorie	TradSU	JiTT/PI
Prüfungsteilnahmen	126	232
Prüfungserfolge	79	155

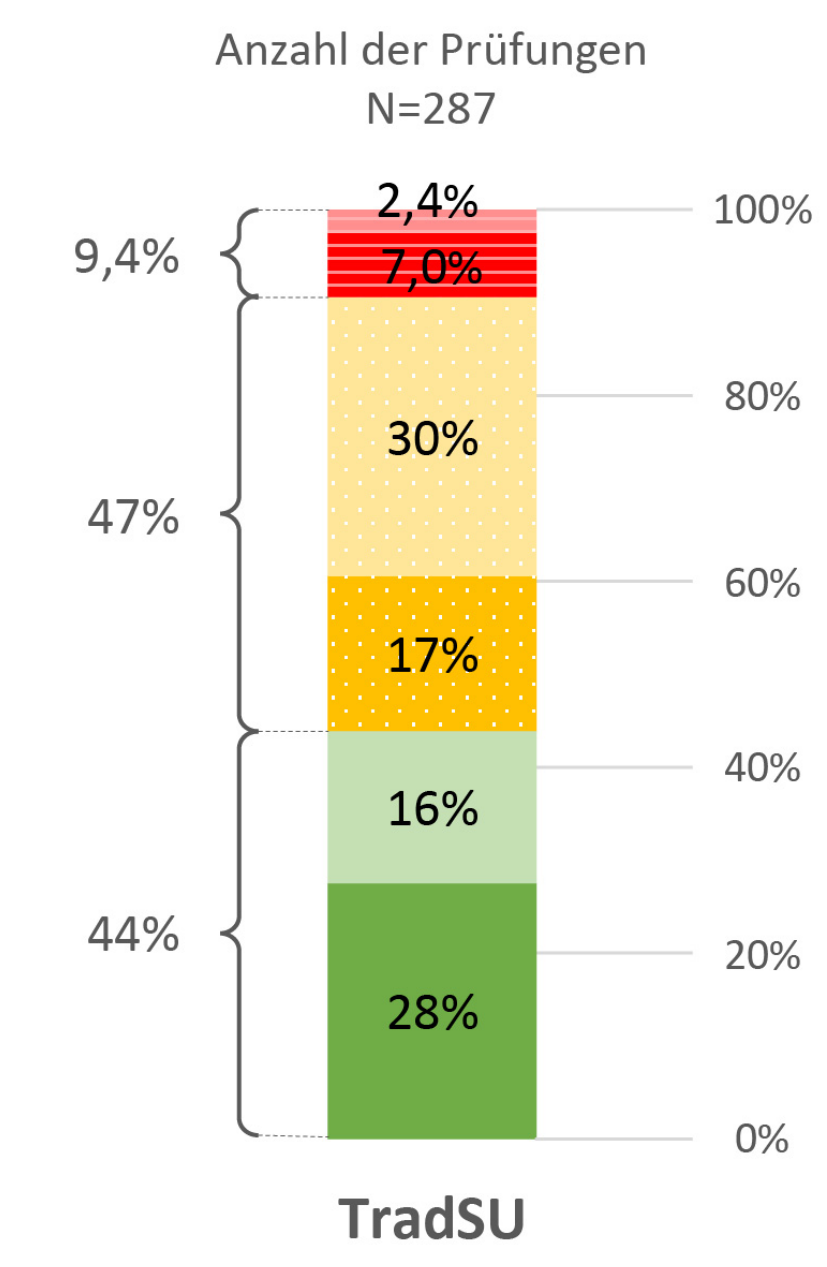
JiTT/PI Studienanfänger

- 20 % mehr Prüfungsteilnahmen ($p = 1,1 \cdot 10^{-5}$)
- 16% höhere Erfolgsquote bez. auf Anmeldungen ($p = 4,0 \cdot 10^{-4}$)
- 7,2% höhere Erfolgsquote bez. auf Studienanfänger ($p = 4,67 \cdot 10^{-2}$)

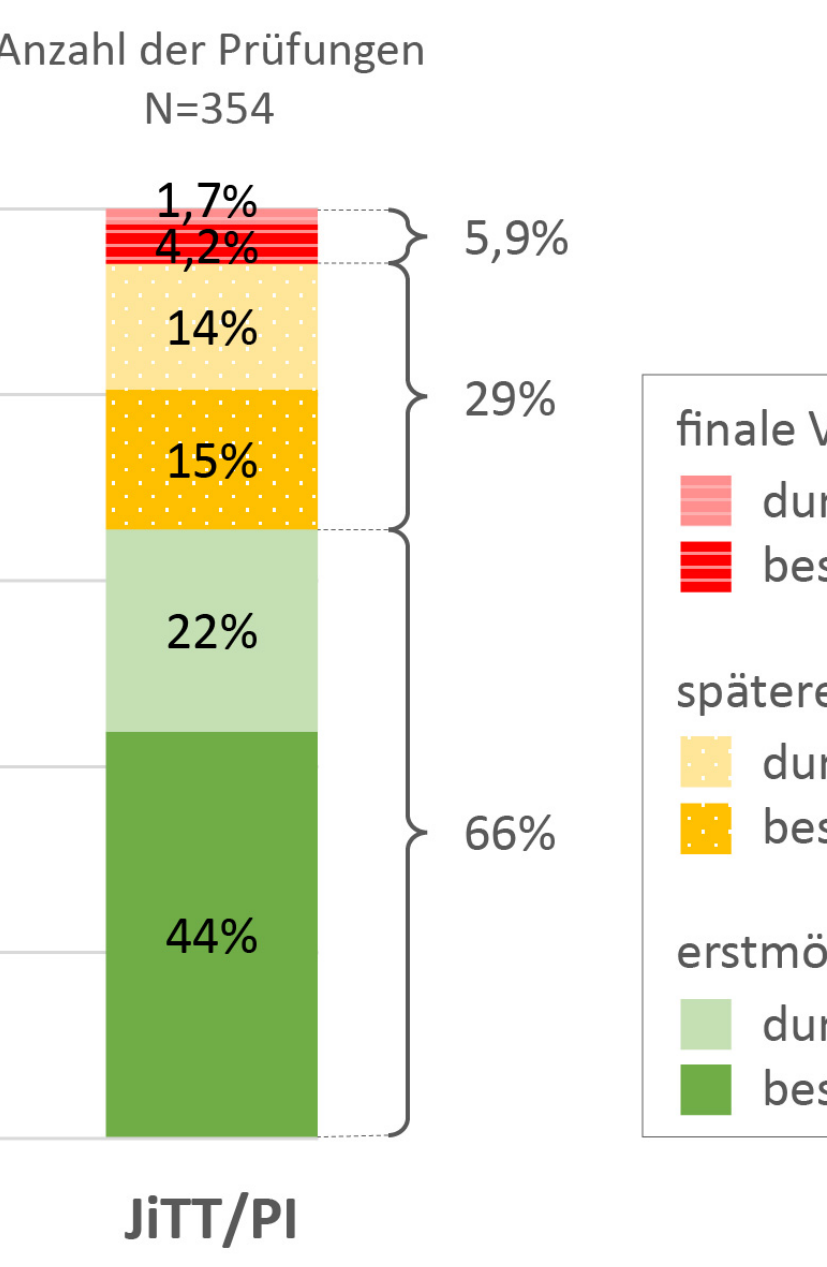
Klausurergebnisse


bei gleichem Klausurergebnis

Ergebnisse bzgl. aller Prüfungsversuche

Anzahl der Prüfungen N=287


Kategorie	TradSU
erstmögl. Versuche (1!)	28%
spätere Versuche (1+)	16%
finale Versuche (3!)	56%

Anzahl der Prüfungen N=354


Kategorie	JiTT/PI
erstmögl. Versuche (1!)	44%
spätere Versuche (1+)	22%
finale Versuche (3!)	34%

JiTT/PI Versuche (1!)

- mehr¹ Teilnahmen am Erstversuch (1!) bei gleicher Bestehensquote

JiTT/PI Versuche (1+)

- weniger² spätere Versuche mit höherer³ Erfolgsquote (TradSU 36% vs. JiTT/PI 52%)

JiTT/PI Versuche (3!)

- weniger⁴ finale Versuche (TradSU 9,4% vs. JiTT/PI 5,9%)

¹ $p = 1,139 \cdot 10^{-6}$ bezogen auf Prüfungsanmeldungen;
 $p = 0,04311$ bezogen auf Studienanfänger im Wintersemester

² $p = 1,567 \cdot 10^{-6}$ bezogen auf Gesamtheit der Prüfungsversuche

³ $p = 0,002388$ Prüfungserfolge bezogen auf Prüfungsteilnehmer

⁴ kleine Absolutzahlen von 20-30 Prüfungsteilnehmern

Fazit → positive Verschiebung für alle Arten von Prüfungsversuchen während JiTT/PI

- Prozentual mehr Studierende legen Physikprüfung auf Anhieb erfolgreich ab.
- Insgesamt im Verlauf des Studiums frühere erfolgreiche Teilnahme an der Physikprüfung.

Kontakt

Technische Hochschule Rosenheim
Fakultät für Angewandte Natur- und Geisteswissenschaften - Physik
Hochschulstraße 1
83024 Rosenheim

Telefon +49 (0)8031 805 - 2400

<https://www.pro-aktiv.de>
email: pro-aktiv@th-rosenheim.de

Pro-Aktiv - Website



von rechts

- Prof. Dr. Claudia Schäfle
- Prof. Dr. Silke Stanzel
- Prof. Dr. Elmar Junker
- Michaela Weber
- Dr. Franziska Graupner