

Just-in-Time Teaching und Peer Instruction: Interaktive und lernerzentrierte Physiklehre an der Hochschule

Dr. Karsten Hoehstetter^a, Prof. Dr. Imke Libon^b, Thomas Köhler^c, Antje Nissler^d

^a Projekt HD MINT, Hochschule München, Dachauer Str. 100a, 80636 München, ^e karsten.hoehstetter@hm.de

^b Fakultät für angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik, Hochschule München

^c Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung, München



Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PL12023F gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Motivation

- Grundgedanke: Die lernerzentrierten Methoden Just-in-Time Teaching¹ (JiTT) und Peer Instruction² (PI) fördern Stoffverständnis und Lernerfolg³.
- Fragestellungen:
 - Lässt sich dieser Nutzen der Methoden in einer Physik-Lehrveranstaltung an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften München dokumentieren?
 - Welche Veränderungen bringt die Einführung von Just-in-Time Teaching und Peer Instruction in der Physiklehre mit sich?
 - Welche praktischen Tipps für die Umsetzung lassen sich aus den Erfahrungen ableiten?

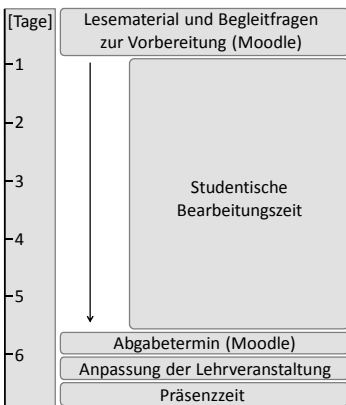
Setting

	Physik I (1. Semester, WS 13/14)			Physik II (2. Semester, SS 13)		
	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3		Gruppe 4	Gruppe 5
Mechanik:	traditionell	PI	JiTT & PI	Hydrodynamik:	traditionell	PI
				Thermodynamik:	JiTT und PI	JiTT

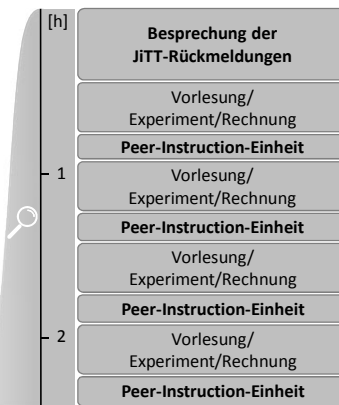
Studiengang: Bachelor Mechatronik/Feinwerktechnik; pro Semester ca. 180 Studierende
Je 3 SWS Vorlesung, gleiche Dozentin (Prof. Libon)
Diagnostiktests/Concept Inventories^{4,5,6} zu Beginn und Ende; schriftliche Klausur; Fragebögen

Ablauf der Methoden

Just-in-Time Teaching (JiTT)



Beispiel Präsenzzeit (135 min)



Peer Instruction (PI)



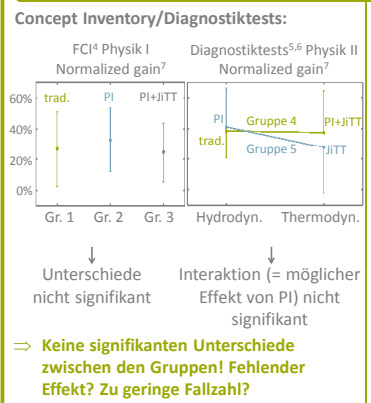
Beispiel Peer Instruction

Ein Marienkäfer sitzt auf einem Karussell, das sich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit dreht. In welche Richtung weist seine Beschleunigung am blauen Punkt?

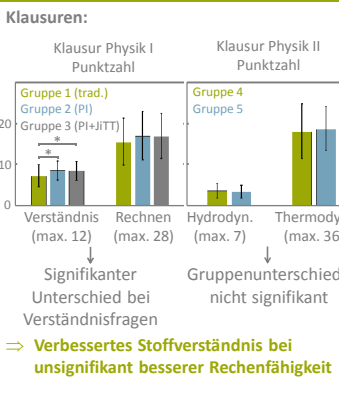
Grüner Vektor: Geschwindigkeit

Ergebnisse

Stoffverständnis und Lernerfolg



Klausuren:



Rückmeldungen der Studierenden zu den Methoden

Nehmen Sie Stellung zu folgenden Aussagen (1=stimme überhaupt nicht zu; 5=stimme voll zu)

JiTT:
Die JiTT-Arbeitsaufträge erleichtern das kontinuierliche Lernen im Semester. **4,0**

Peer Instruction:
Das Diskutieren mit meinen Kommilitonen hat mir geholfen, den Inhalt besser zu verstehen. **4,2**
Die Methode hat mir geholfen, meinen Lernstand regelmäßig zu prüfen. **3,9**
Die Methode hat mir geholfen, „am Ball zu bleiben“ **4,2**
Durch die Fragen fühle ich mich aktiv an der Vorlesung beteiligt. **3,9**
Empfanden Sie diese Methode als nützlich? **95%**

PI lockert den Unterricht auf und macht ihn anschaulicher
Für die JiTT-Aufträge hatte ich manchmal nicht genug Zeit
PI hilft, die eigenen Fortschritte zu erkennen

Studiermotivation allgemein

Unterschiede zwischen traditionell und mittels PI und JiTT unterrichteten Gruppen⁸ bezüglich ...

- Studierzufriedenheit
- Studieninteresse
- Sozialer Eingebundenheit
- Autonomie- und Kompetenzerleben
- Eigene Beurteilung von Fach-, Methoden-, Personal- und Kommunikationskompetenz

⇒ **Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen! Fehlender Effekt? Zu geringe Fallzahl?**

JiTT-Teilnahme



Erfahrungen & Umsetzungsempfehlungen

- Just-in-Time Teaching**
- Feedback der Studierenden zur Methode uneinheitlich, aber überwiegend positiv.
 - Den Studierenden den Sinn der Methode vermitteln! Nicht „Hausaufgabe“, sondern optimale Ausgestaltung der Präsenzzeit.
 - In der Präsenzzeit explizit auf die studentischen Rückmeldungen eingehen!
 - Wöchentlicher Zeitaufwand für Studierende sollte ca. 2h nicht überschreiten.
 - Erhöhter Zeitaufwand für den Dozierenden
- Peer Instruction**
- PI wird von den Studierenden fast ausschließlich positiv beurteilt.
 - Den Studierenden den Sinn der Methode vermitteln! PI liefert Mehrwert für die Studierenden; Kern der Methode ist die Diskussion miteinander.
 - PI baut Distanz zwischen Dozierenden und Studierenden ab.
 - Auf angemessenen Schwierigkeitsgrad der Fragen achten (Ziel: 30-80% richtige Antworten bei der ersten Abstimmung).

Schlussfolgerungen und Ausblick

Schlussfolgerungen

- Just-in-Time Teaching und insbesondere Peer Instruction werden bei den Studierenden gut angenommen. Beide Methoden erleichtern das kontinuierliche Lernen während des Semesters. Peer Instruction sorgt für aktive Teilnahme an der Präsenzzeit.
- Quantitativ messbare Effekte der Methoden waren im verwendeten Setting nur vereinzelt nachweisbar.
- Gewonnene praktische Erfahrungen können zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Umsetzung beitragen.

Ausblick Sommersemester 2014

- Wie ändert sich die JiTT-Beteiligung und der Lernerfolg, wenn Videos statt Lesetexte als Vorbereitungsmaterial verwendet werden?
- Einsatz von Tutorials⁹ in den Übungen als zusätzliche interaktive, lernerzentrierte Methode.

Fußnoten

¹ GM Novak, ET Patterson, AD Gavrin, W Christian: Just-in-time teaching: Blending active learning with web technology. Prentice Hall, Upper Saddle River (1999)
² E Mazur: Peer Instruction: A User's Manual. Prentice Hall, Upper Saddle River (1997)
³ RR Hake: Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. Am J Phys 66(1), 64–74 (1998)
⁴ FD Hestenes, M Wells, G Swackhamer: Force Concept Inventory, Phys Teacher 30, 141-158 (1992)
⁵ Selbst erstellte Fragen sowie ins Deutsche übersetzte Fragen aus "Fluid Mechanics Concept Inventory", https://cibuh.org/resources/9 (2011)
⁶ Selbst erstellte Fragen sowie ins Deutsche übersetzte Fragen aus "Thermodynamics Concept Inventory", https://cibuh.org/resources/11 (2011)
⁷ Normalized Gain = Punktzahl Nachtest – Punktzahl Vortest / (Maximalpunktzahl – Punktzahl Vortest)
⁸ Erhoben mittels Fragebogen des Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung, München (2013, 2014)
⁹ LC McDermott, PS Shaffer: Tutorien zur Physik. Pearson, München (2009)