

# Konfrontation mit Fehlkonzepten durch Just-in-Time Teaching und Peer Instruction – ein Beispiel aus der Fluidmechanik

Karsten Hoehstetter<sup>a</sup>, Andreas Gubner<sup>b</sup>, Antje Nissler<sup>c</sup>

<sup>a,c</sup> Projekt HD MINT, Hochschule München, Dachauer Str. 100a, 80636 München, \* karsten.hoehstetter@hm.edu  
<sup>b</sup> Fakultät für Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Flugzeugtechnik, Hochschule 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

- Fehlkonzepte werden teilweise bereits ins Studium mitgebracht und bis zur Abschlussprüfung nicht korrigiert.
- Elementare Fehlkonzepte wirken sich negativ bei unterschiedlichsten komplexen Problemen aus, behindern weiterführenden Wissenserwerb, schmälern den Studienerfolg und mindern die Fachkompetenz.
- Fehlkonzepte bleiben während des Studiums oft unentdeckt.

Daher sind Lehr-Lern-Methoden nötig, die...

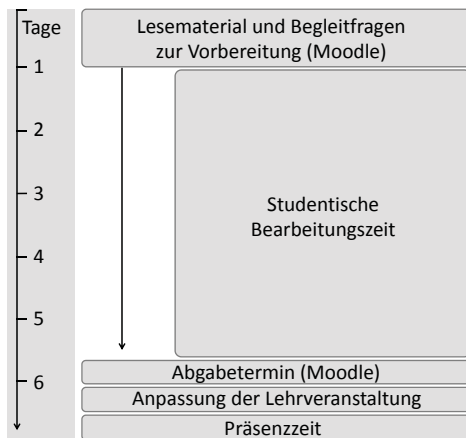
- ...Fehlkonzepte entlarven und in den Fokus der Aufmerksamkeit rücken.
- ...zur aktiven Auseinandersetzung mit den Fehlkonzepten anregen.
- ...ihre Korrektur durch wiederholtes und vielseitiges Thematisieren unterstützen.



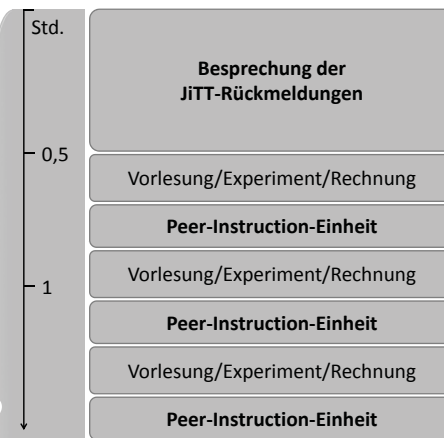
Das gibt's doch nicht, dass sie das nicht verstanden haben – das hatte ich doch erklärt!?

## Ablauf der Methoden

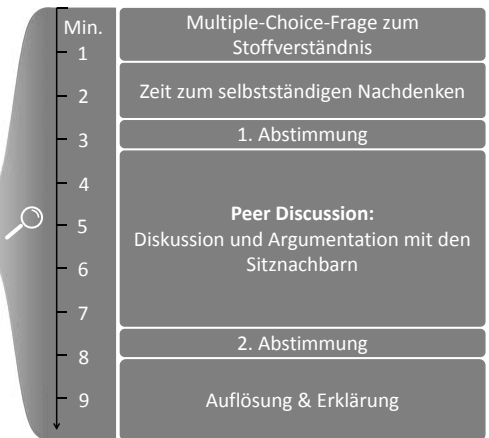
### Just-in-Time Teaching (JiTT)<sup>1</sup>



### Grobstruktur Präsenzzeit



### Peer Instruction (PI)<sup>2</sup>



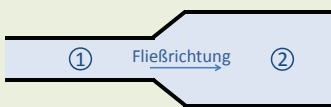
## Beispiel

### JiTT (Vorbereitung)

#### 1) Freitextfrage offenbart mögliches Fehlkonzept:

- Falsche Aussage: Schnellere Fließgeschwindigkeit  $\Leftrightarrow$  höherer Druck.
- Fehlkonzept: „Druckkraft schiebt vorwärts“

Ein inkompressibles Fluid fließt reibungsfrei und stationär durch ein waagrecht liegendes Rohr mit größer werdendem Querschnitt (siehe Abbildung). Ist der Druck im Bereich ① kleiner, größer oder gleich dem Druck im Bereich ②? Begründen Sie Ihre Antwort.

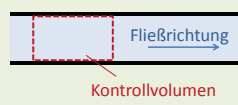


### Peer Instruction (Präsenzzeit)

#### 2) Thematisierung des Fehlkonzpts:

- Druckkraft auf Grenzfläche eines Kontrollvolumens ist stets nach innen gerichtet
- Richtung unabhängig von der Fließrichtung

Ein inkompressibles Fluid fließt reibungsfrei nach rechts durch ein waagrecht liegendes Rohr. In welche Richtung weist die Druckkraft, die auf die rechte Grenzfläche des Fluids im eingezeichneten Kontrollvolumen wirkt?

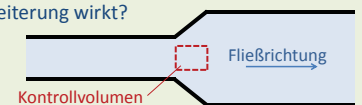


- A. Nach rechts.
- B. Nach links.
- C. Dort wirkt keine Kraft.
- D. Ich weiß es nicht.

#### 3) Anwendung auf konkreten Fall (Bernoulli):

- Fluid im Kontrollvolumen wird durch resultierende Druckkraft beschleunigt
- Höherer Druck muss rechts herrschen

Ein inkompressibles Fluid fließt reibungsfrei und stationär durch ein waagrecht liegendes, sich erweiterndes Rohr. In welche Richtung weist die resultierende Kraft, die auf das Fluid im eingezeichneten Kontrollvolumen im Bereich der Erweiterung wirkt?



- A. Nach rechts.
- B. Nach links.
- C. Die resultierende Kraft ist null.
- D. Ich weiß es nicht.

## Erfahrungen

### „Korrektur“ von Fehlkonzepten?

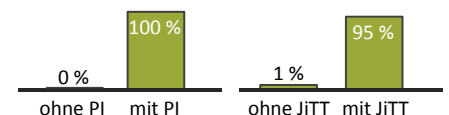
- Fehlkonzepte sind oft nicht durch einmaliges Thematisieren zu korrigieren.<sup>3</sup>
- Während des Semesters ist die wiederholte Konfrontation mit den Fehlvorstellungen nötig. Dies geschieht durch Concept Inventories, JiTT-Lesematerial, JiTT-Begleitfragen, PI-Fragen.
- Verbesserung zwischen Semesterbeginn und -ende ist sichtbar, aber weiter optimierbar: Korrekte Beantwortung der Concept-Inventory-Fragen zur Bernoulli-Problematik:  
 Semesterbeginn: 32 %  
 Semesterende: 58 %

### Erfahrungen des Dozierenden

- Die Methoden liefern wertvolle Hinweise auf Fehlkonzepte.
- Die Präsenzzeit wird interaktiver.
- Es entsteht ein freundliches, lernförderndes Klima (Fehler sind erlaubt, Fragen erwünscht).
- Der Kontakt zu den Studierenden wird enger.
- Die positiven Effekte rechtfertigen den erhöhten Vorbereitungsaufwand aufgrund der kurzfristigen Anpassung der Präsenzzeit.
- Das PI- und JiTT-Material wird in jedem neuen Semester aufgrund der Erfahrungen des vergangenen Semesters optimiert.

### Feedback der Studierenden

- Die Präsenzzeit gewinnt an Wert.
- Beide Methoden erleichtern das kontinuierliche Lernen.
- Die Diskussion während der Peer-Instruction-Einheiten fördert das Stoffverständnis.
- Methodenpräferenz:  
Hätten Sie lieber eine Lehrveranstaltung...



## Fußnoten

<sup>1</sup> GM Novak, ET Patterson, AD Gavrin, W Christian: Just-in-time teaching: Blending active learning with web technology. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (1999)  
<sup>2</sup> E Mazur: Peer Instruction: A User's Manual. Upper Saddle River: Prentice Hall (1997)  
<sup>3</sup> S Vosniadou: Conceptual Change in Learning and Instruction. In: International Handbook of Research on Conceptual Change, 2<sup>nd</sup> ed., S. 15-21. New York, NY: Routledge (2013)  
 Bildnachweis: Foto korrigierender Professor: ©fotolia 2014