

Fehlkonzepte mit Peer Instruction aufdecken

Anna-Victoria Benedikt¹, Hanna Dölling², Susanne Herdegen³, Viktorija Orsic Muthig²,
Dr. Monica Serbu²



¹Hochschule Augsburg ²Hochschule Weihenstephan-Triesdorf ³OTH Amberg Weiden

Fehlkonzepte⁴:

- Können den Lernprozess behindern.
- Sind oft nicht durch einmaliges Thematisieren zu korrigieren.
- Können nicht passiv behoben werden.
- Erfordern aktive Auseinandersetzung mit dem Konzept.

Eine Hürde der mathematischen Fächer an der Hochschule ist die ungewohnte Problemlart, deren Lösung nicht konkretes Rechnen sondern Schlussfolgern mit abstrakten Aussagen erfordert. Dieses Strategie kann gefördert werden, wenn Studierende die Gelegenheit bekommen, ihre Lösungen in Worte zu fassen und diese in einer Diskussion plausibel zu erklären. Die Diskussion mit dem Peer ist ein zentraler Teil der Methode PI

Peer Instruction (PI)⁴:

- Aktiviert Vorwissen.
- Unterstützt das Auftreten eines kognitiven Konflikts.
- Zeigt den Studierenden die Grenzen ihrer vorhandenen Konzepte.
- Erweitert in der Peer-Discussion die bestehenden Konzepte.
- Hilft bei der Formulierung von wissenschaftlichen Argumentationsketten.
- Fördert kritisches Denken und Nachfragen.

HD-MINT : „Qualitätspakt Lehre“ -Verbundprojekt sechs bayerischer Hochschulen für angewandte Wissenschaften, dem Zentrum für Hochschuldidaktik Bayern (DIZ) und dem Institut für Hochschulforschung (IHF)

Ziele des Projekts:

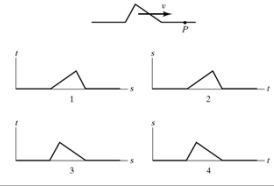
- Verbesserung der Studierbarkeit in MINT Fächern
- Didaktische Professionalisierung der Lehre
- Unterstützung von Lehrenden
- Etablierung verständnisorientierter Lehrmethoden im Hochschulunterricht
- Förderung von nachhaltigem Lernen

Wie kann Peer Instruction Konzepte erweitern?

Input

Konzepttest-Frage

A wave pulse is moving, as illustrated, with uniform speed v along a rope. Which of the graphs 1-4 below correctly shows the relation between the displacement s of point P and time t ?⁴



Welches Fehlkonzept steckt hinter Graph 1?

Fehlendes Verstehen von Koordinatensystemen: Ein Graph kann nicht richtig interpretiert werden. Graph 1 stellt keinen physikalisch möglichen Situation dar. Schaut man sich die Koordinaten an stellt man fest, dass P zu einer Zeit an zwei Stellen ist. P kann nicht zu einer Zeit an zwei verschiedenen Stellen sein.

Konzepttest-Fragen

- sind Single- oder Multiple-Choice Fragen
- testen nur einzelne Konzepte
- aktivieren Vorwissen
- falsche Antworten entsprechen einem Fehlkonzept

Welches Fehlkonzept steckt hinter Graph 3?
Siehe Erklärung zu Graph 1

Warum ist Graph 2 die richtige Antwort?
Die Auslenkung der Welle steigt langsamer als sie fällt.

Welches Fehlkonzept steckt hinter Graph 4?
Die Auslenkung der Welle ist falsch dargestellt. In Graph 4 steigt sie schneller als sie fällt und das ist nicht richtig.

Peer-Discussion

Wiederholung der Frage

Konnte das Fehlkonzept aufgedeckt und erweitert werden?

Auflösung

Häufig vorkommende Fehlkonzepte:

In einem Wasserglas schwimmt ein Eiswürfel. Was passiert mit dem Wasserstand wenn der Eiswürfel schmilzt?



- Bleibt gleich
- Sinkt
- Steigt

Richtige Antwort:

- Wenn der Eiswürfel schmilzt, bleibt die Masse gleich.

Mögliche Fehlkonzepte und Denkfehler:

- Anomalie des Wassers: Das Volumen von Eis ist größer als von Wasser. Wenn das Eis schmilzt nimmt das Volumen ab, demzufolge sinkt auch der Wasserstand.
- Der Wasserstand ist beim Hinzufügen des Eiswürfels bereits gestiegen, wenn der Eiswürfel schmilzt ist die gleiche Masse im Glas. Deshalb kann der Wasserstand beim Schmelzen nicht noch mehr steigen.

Drei Bälle mit der gleichen Masse rollen aus der Ruheposition drei verschiedene Rampen hinunter. Alle Rampen haben die gleiche Höhe. Welcher Ball hat die größte Geschwindigkeit am Fuß der Rampe?



- Der erste Ball
- Der zweite Ball
- Der dritte Ball
- Alle die gleiche

Richtige Antwort:

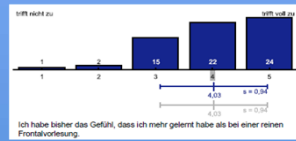
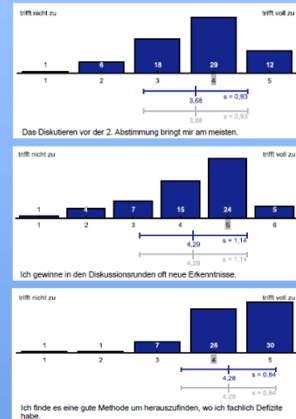
- Energie geht nicht verloren: Die potentielle Energie ist oben bei allen drei Rampen die gleiche, unten ist sie umgewandelt in dieselbe kinetische Energie (potentielle Energie unten = 0).

Mögliche Fehlkonzepte und Denkfehler:

- Verwechslung der Geschwindigkeit mit Zeit: Bei 1 kommt der Ball zwar schneller unten an, aber er hat keine höhere Geschwindigkeit.
- Wird i.d.R. von Anfang an ausgeschlossen.
- Der Weg ist länger und hat mehr Beschleunigung, deshalb hat der Ball hier die höchste Geschwindigkeit.

Feedback und Evaluationsergebnisse zu PI im HD MINT Projekt

(Folgende Ergebnisse und Graphiken stammen von der HD MINT Verbundhochschule OTH- Amberg-Weiden, Lehrveranstaltung Mathematik für Medientechniker 1. Semester)



Die Diskussion hat den größten Mehrwert für die Studierenden. Sie ist die Grundlage für den Konzeptwandel.

Weitere Erfahrungen mit PI aus dem Verbundprojekt HD MINT

- Eignung für große Gruppen.
- Hohe Beteiligung durch Anonymität.
- Wird in Evaluationen positiv hervorgehoben.
- Das Konzeptverstehen gewinnt gegenüber Formelwissen an Bedeutung, auch für die Klausur.
- Veränderung der Rolle der Lehrenden, weg vom Lehrer hin zum Lernbegleiter.
- Höhere Beteiligung aller Studierenden in der Lehrveranstaltung.

Feedback der Studierenden

- PI motiviert
- PI aktiviert
- Präsenzzeit gewinnt an Wert.
- Möglichkeit für Rückmeldung an Lehrenden.

Feedback der Lehrenden

- Zeitaufwand: Mit PI schafft man weniger Stoff. Aber ohne PI benötigt es manchmal noch mehr Zeit, bis einzelne Konzepte verstanden werden.
- Besserer Einblick in den aktuellen Wissensstand und die Denkweisen der Studierenden.