

DIFFERENZIERENDER SCHÜLERVORSTELLUNGSTEST ZUR MECHANIK

Anna Monika Just & Claudia v. Aufschnaiter

FORSCHUNGSANLIEGEN

Fachbezogene Binnendifferenzierung als wichtiges instruktionales Instrument

(z. B. Wodzinski, 2016; Bruggmann Minnig, 2011)

→ **Niveaudifferenzierte Erfassung des fachlichen Verständnisses ist wesentliche Voraussetzung**

Existierende Instrumente zur Erfassung des Verständnisses, u. a. in der Mechanik (z. B. Schecker et al., 2018)

ABER: Kaum Erfassung versch. Verständnisniveaus und / oder der Stabilität des Verständnisses über versch. Kontexte & Aufgabenformate

Ziele

- Entwicklung eines Testinstruments für die Mechanik zur ...
 - ... *niveaudifferenzierenden Erfassung* des Verständnisses und
 - ... *der Stabilität in der Aktivierung spezifischer Vorstellungen* zur Generierung förderrelevanter Hinweise für ②

Zentrale Forschungsfrage zu ①:

Provozieren / aktivieren spezifische Aufgabenmerkmale systematisch ein spezifisches Verständnisniveau / spezifische Vorstellungen?

- Entwicklung und Evaluation differenzierender Lernangebote, die an Schüler- vorstellungen in der Mechanik anknüpfen

TESTUNG

(04/19 – 12/19)

Stichprobe

- Lehramtsstudierende** der *Physik* am **Studienende** (1 Testheft) ($N = 17$) Überprüfung ✓
- Studienanfänger** nach einer *Mechanikvorlesung* ($N = 199$) Überprüfung ✓
 Vorlesung 1: *Physik (BSc & Gymnasiallehramt), Physik & Technologie für Luft- und Raumfahrtanwendungen, Materialwissenschaften, Mathematik*
 Vorlesung 2: *Biologie, Agrarwissenschaften, Umweltmanagement, Ökotoxikologie, Ernährungswissenschaften*
- SuS der Oberstufe** nach dem *Mechanikunterricht* (vorauss. $N \approx 150$) ⌚

Auszug erster Ergebnisse (Studienanfänger)

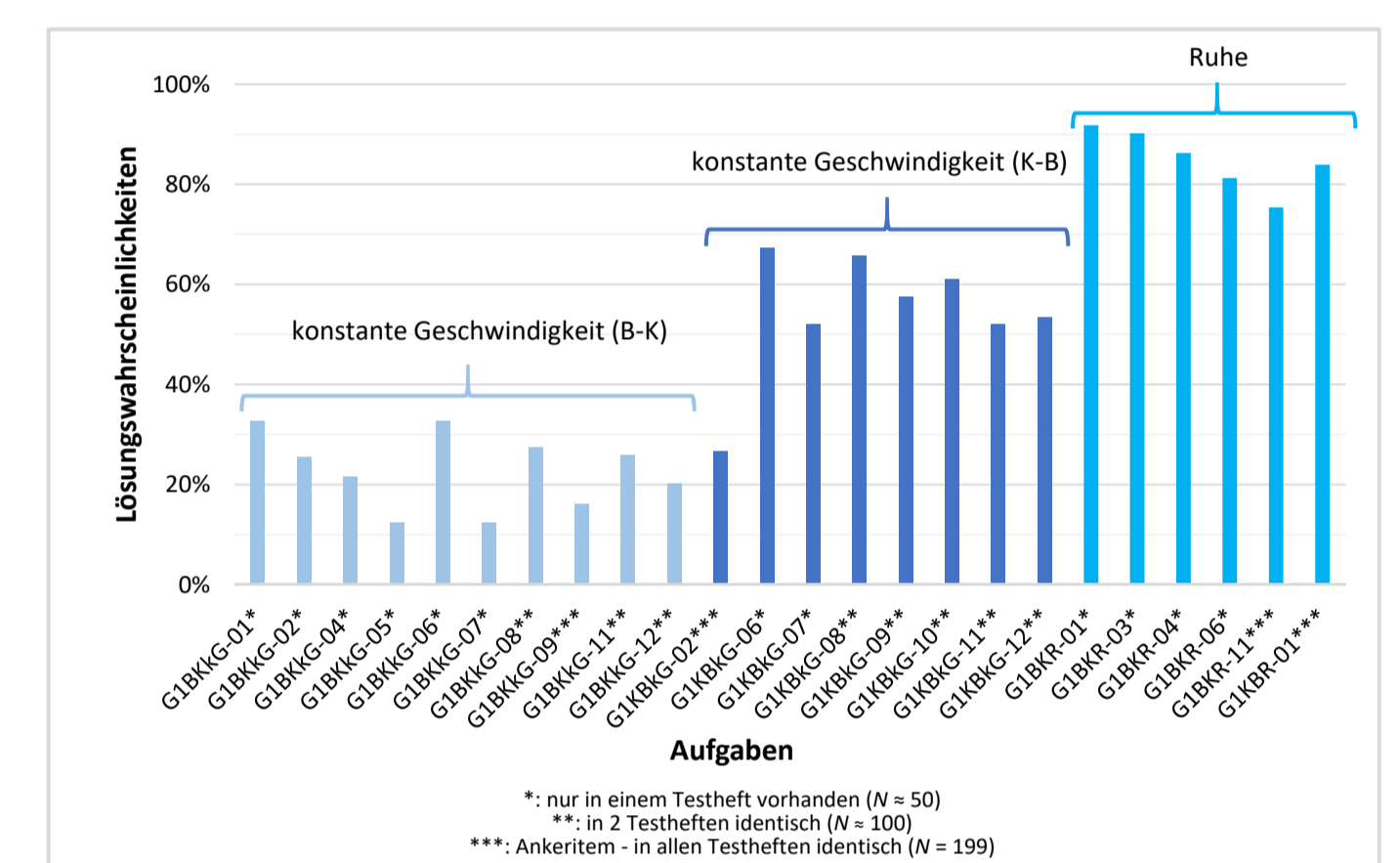
Auswertung

- u. a. mittels:
- Deskriptiver Analyse ✓
 - Rasch-Analyse ⌚
 - Mann-Whitney-U- und t-Tests

OMC (dichotom kodiert)

Aufgaben zur **konstanten Geschwindigkeit** werden seltener richtig gelöst als Aufgaben zur **Ruhe** (1. NA)

→ Insbesondere in der Variation „Bewegung → Kraft“



Offen

Erste Sichtung offener Antworten: Hohe Varianz in Details der Lösungen

→ *Kategorisierung (induktiv, deduktiv) als nächster Auswertungsschritt*

→ *Polytome Auswertung nach Niveaus in Arbeit*

TESTENTWICKLUNG

Inhaltliche Fokussierung

Sichtung von Curricula, Fach(didaktik)- und Schulbüchern zur Auswahl relevanter Konzepte

Stufung dok. Schülervorstellungen (SV)

Einordnung von SV in Verständnisniveaus entlang einer Learning Progression (LP) (Alonzo & v. Aufschnaiter, 2018)

Auswahl kontrastierter Variablen

↔ Analyse bestehender Testinstrumente und Herausarbeiten von Variablen, bei denen sich Unterschiede im Verständnis zeigen könnten

KONZEPT	NEWTONSCHES AXIOM		
	1	2	3
	FORMULIERUNGSRICHTUNG („GEBEBENE“ → GESUCHTE* GRÖßE)		
KONTEXT	ART DES OBJEKTS		
	Handlung am Gegenstand		Handlung an der Person
	BEWEGUNGSRICHTUNG		
FORMAT	GRAD DER OFFENHEIT		
	Geschlossene Aufgaben		Offene Aufgaben
	OMC		Kräfte einzeichnen

Aufgabenkonstruktion

↔ Modifikation & Konstruktion parallelisierter und systematisch kontrastierter Items entlang dieser Variablen (u. a. *Offen vs. Geschlossen, Kraft → Bewegung vs. Bewegung → Kraft, Horizontal vs. Vertikal*)

➤ Konstruktion geschlossener Aufgaben im OMC-Format (Ordered Multiple-Choice) (z. B. Briggs et al., 2006)

➤ Konstruktion offener Aufgaben parallel zu OMC-Aufgaben

Beispielitems – Kontrastierung „Formulierungsrichtung (Kraft → Bewegung vs. Bewegung → Kraft)“

Aufgabe 34
Luise wirft im Tennistraining einen Tennisball senkrecht nach oben, um die erste Phase ihres Aufschlags zu üben.

Welche der folgenden Aussagen beschreibt die Bewegung des Tennisballs kurz nach dem Abwurf, bis zum höchsten Punkt am besten? Kreuzen Sie diese an.

Randbedingungen:
Zu vernachlässigen:
• Kräfte, die durch die Luft ausgeübt werden

Seine Geschwindigkeit nimmt ab, da während dem Flug keine Kräfte auf den Ball wirken.

Seine Geschwindigkeit ist konstant, da Luise beim Abwurf des Tennisballs eine konstante Kraft auf den Tennisball übertragen hat.

Seine Geschwindigkeit nimmt ab, da auf den Ball nur die konstante Gravitationskraft nach unten wirkt.

Seine Geschwindigkeit ist konstant, da sich die Gravitationskraft und die Kraft, die Luise beim Abwurf auf den Ball übertragen hat, kompensieren.

Selbsteinschätzung: 😊 ☐ ☹️ ☐ 😞 ☐ 😡 ☐

Kraft → Bewegung

Aufgabenstellung

Randbedingungen

Antwortoptionen

Selbsteinschätzung

Aufgabe 18
Elyas wirft eine Münze senkrecht nach oben, sodass sie immer weiter nach oben steigt, bis sie ihren höchsten Punkt erreicht.

Welche der folgenden Aussagen beschreibt die Kräfte, die zwischen dem Abwurf und dem höchsten Punkt auf die Münze wirken, am besten? Kreuzen Sie diese an.

Randbedingungen:
Zu vernachlässigen:
• Kräfte, die durch die Luft ausgeübt werden

Es wirken keine Kräfte auf die Münze.

Es wirkt nur die Gravitationskraft auf die Münze.

Auf die Münze wirkt nur die Kraft, die beim Wurf von Elyas auf sie übertragen wurde.

Auf die Münze wirken sowohl die Gravitationskraft, als auch die von Elyas auf sie übertragende Kraft.

Selbsteinschätzung: 😊 ☐ ☹️ ☐ 😞 ☐ 😡 ☐

Bewegung → Kraft (Beispielitems in Anlehnung an Alonzo & Steedle, 2009)

KONTAKTDATEN



INSTITUT FÜR
DIDAKTIK
DER PHYSIK

Anna Monika Just
Justus-Liebig-Universität Gießen
Karl-Glöckner-Straße 21c
35394 Gießen

Anna.M.Just@didaktik.physik.uni-giessen.de

REFERENZEN

Alonzo, A. C. & Steedle, J. T. (2009). Developing and assessing a force and motion learning progression. *Science Education*, 93, 389-421.

Alonzo, A. C. & v. Aufschnaiter, C. (2018). Moving beyond misconceptions: Learning progressions as a lens for seeing progress in student thinking. *The Physics Teacher*, 56, 470.

Briggs, D., Alonzo, A., Schwab, C. & Wilson, M. (2006). Diagnostic assessment with ordered multiple-choice items. *Educational Assessment*, 11(1), 33-63.

Bruggmann Minnig, M. (2011). *Innere Differenzierung im Physikunterricht: Eine multimethodische Analyse von Lehr-Lern-Überzeugungen und unterrichtlichem Handeln*. Basel: Universität Basel.

Schecker, H., Wilhelm, T., Hopf, M. & Duit, R. (Hrsg.). (2018). *Schülervorstellungen und Physikunterricht. Ein Lehrbuch für Studium, Referendariat und Unterrichtspraxis*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Wodzinski, R. (2016). Heterogenität im Physikunterricht. *Fachdidaktische Herausforderungen, Plus Lucis*, 2, 2-5.

POSTER ALS



DOWNLOAD