

# Entwicklung eines computerbasierten Videovignettentests für Erklärfähigkeit

Hauke Bartels, Christoph Kulgemeyer, Horst Schecker

## Ziele

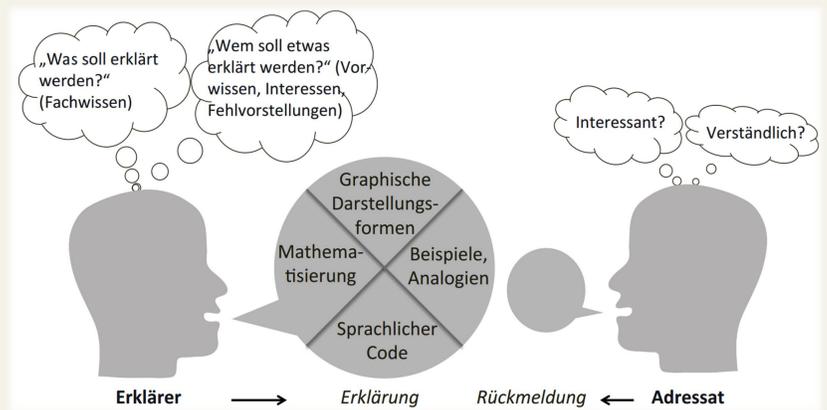
- Entwicklung eines computerbasierten, standardisierten und möglichst interaktiven Instruments zur Messung von Erklärfähigkeit in Large-Scale Assessments.
- Sammeln erster Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen der Erklärfähigkeit von Lehrkräften und dem Lernerfolg ihrer Schülerinnen und Schüler unter kontrollierten Unterrichtsbedingungen.

## Ausgangslage

- Erklären ist eine Standardsituation des Physikunterrichts, doch die Studienlage zur Erklärfähigkeit von Lehrkräften ist dünn.
- Ein erprobtes Instrument zur Messung von Erklärfähigkeit liegt bereits vor (*Profile-P*). Es ist interaktiv und handlungsvalid – aber sehr zeitaufwändig und kaum für Large-Scale Assessments geeignet.
- Computerbasierte Tests bieten aus testökonomischer Sicht einen erheblichen Vorteil – aber sind sie auch handlungsvalid?

## Ein Modell dialogischen Erklärens

- Erklären mit Vermittlungsabsicht ist ein konstruktivistischer Prozess.
- Eine Erklärung muss **sachgerecht** und **adressatengerecht** sein.
- Es gibt vier Variablen, um die Verständlichkeit einer Erklärung anzupassen: Sprachlicher Code, Mathematisierungsgrad, Einsatz von Beispielen, Graphische Darstellungsform.

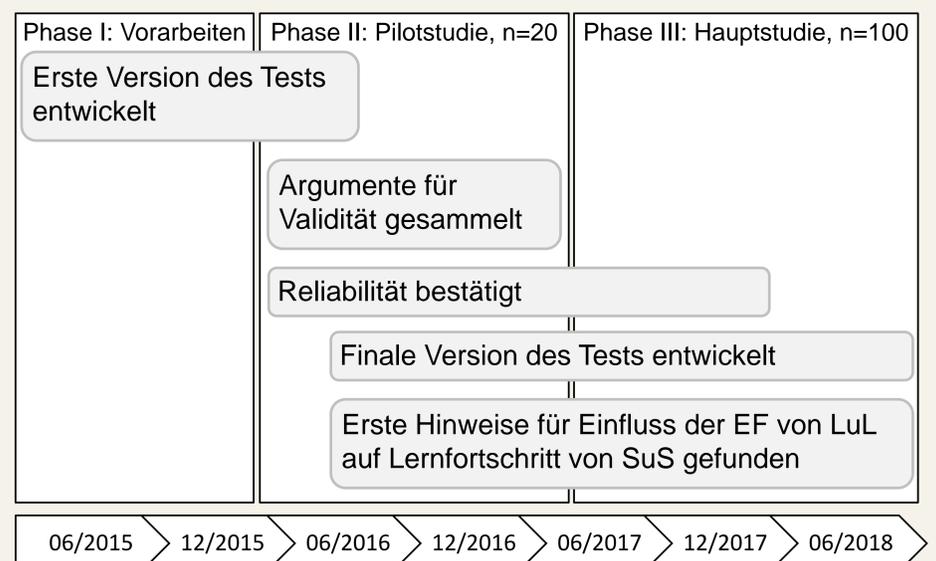


Modell des dialogischen Erklärens im Physikunterricht

## Interaktiver Onlinetest mit Videovignetten

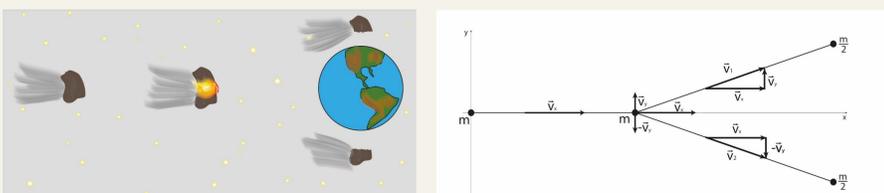
- Videovignetten bilden reale Erklärersituationen aus der Vorgängerstudie ab (*Profile-P*) – der Test stellt interaktiv die Erklärersituation nach.
- Der Erklärprozess wird im Video gezeigt: der Dialog zwischen Lehrkraft und SchülerIn wird dargestellt.
- Die Videos stoppen an Problemstellen, der Proband muss entscheiden, wie die Lehrkraft fortfahren soll (sachgerecht / adressatengemäß)
- Messung der Erklärfähigkeit mit *Two-Tier Multiple Choice* Items:
  - *Tier 1*: Proband muss nach jeder Vignette das aus seiner Sicht beste weitere Vorgehen auswählen.
  - *Tier 2*: Proband muss seine Auswahl begründen.

## Arbeitsplan



## Beispiel für einen zu erklärenden Sachverhalt

- Bezug zum Lehrplan 10. Klasse Physik: Mechanik (Impulserhaltung).
- Die Erde soll vor einem herannahenden Asteroiden gerettet werden.
- Dazu soll der Asteroid in ausreichender Entfernung in zwei Hälften gesprengt werden, die sich dann schräg an der Erde vorbeibewegen.
- Es stehen mehrere Abbildungen zur Verfügung. Beispiele:



## Beispielitem (gekürzt)

L: Also der Impuls ist das Produkt aus Masse und Geschwindigkeit. Das heißt in einer Formel würdest Du schreiben  $p$  ist gleich  $m$  mal  $v$ . Dabei wird  $m$  in kg angegeben und  $v$  in m/s. Die Einheit des Impulses ist also kg m/s oder N s.

S: Okay... Das verstehe ich irgendwie nicht.

L: Ich glaube es ist gut, wenn wir uns das noch mal an einem Beispiel anschauen, was es mit der Impulserhaltung auf sich hat.



Tier 1: Wie sollte Herr Lehmann Ihrer Meinung nach mit der Erklärung fortfahren, damit Pauline ihn **besser versteht**?

- Denk mal an einen Billardtisch. Wenn Du eine Kugel anstößt, überträgst Du einen Impuls auf die Kugel. Das sieht man daran, dass sie dann mit einer bestimmten Geschwindigkeit in eine bestimmte Richtung rollt. Der Impuls ist in ihr gespeichert. Wenn sie jetzt auf eine weitere Kugel prallt, kann sie den Impuls an die nächste Kugel übertragen. Dabei ist der Impuls beider Kugeln nach dem Stoß genauso groß wie der Impuls der ersten Kugel vor dem Stoß. Er wird weder größer noch kleiner, sondern bleibt immer erhalten.
- Stell dir zwei gleichgroße Massenpunkte vor. Wenn der eine angestoßen wird, dann bekommt er einen bestimmten Impuls. Und dadurch bewegt er sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit immer weiter, bis er gegen den zweiten Massenpunkt prallt. Dann überträgt er seinen Impuls auf den zweiten Massenpunkt. Nach dem Stoß ist der erste Massenpunkt in Ruhe und der zweite bewegt sich mit der Geschwindigkeit weiter, die der erste vor dem Stoß hatte, denn beide haben ja die gleiche Masse. Das ist die Impulserhaltung.
- Stell dir vor, du hast einen Behälter mit Gas. Die Gasteilchen darin stoßen die ganze Zeit gegeneinander. Dabei übertragen sie die ganze Zeit Impulse, bei jedem einzelnen Stoß. Wenn man aber die Impulse aller dieser Teilchen addiert, bleibt die Summe immer gleich, obwohl sie die ganze Zeit gegeneinander stoßen. Das ist der Gesamtimpuls und der bleibt erhalten.

Tier 2: Warum haben Sie sich für diese Antwort entschieden?

