

# Inhaltsvalidität bei physikalischen Kompetenztest-Aufgaben

In Kooperation mit: IQ:

Gefördert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

Hendrik Härtig

## Hintergrund & Forschungsfragen

Die *Evaluation der Standards in den Naturwissenschaften für die Sekundarstufe I* (ESNaS) ist ein kooperatives Projekt zwischen Biologie, Chemie, Physik und Psychometrie mit dem Ziel der Aufgabenentwicklung. Alle Aufgaben werden in allen Bundesländern und in allen Schulformen eingesetzt, um die Standards umfassend erheben zu können.

→ Fairness-Problem: Bekanntheit des Aufgabeninhalts sollte für alle Schüler gleich sein; Inhaltsvalidität ergibt sich damit als zentrales Qualitätsmerkmal des Tests

Lösungsansatz für das Fairness-Problem:

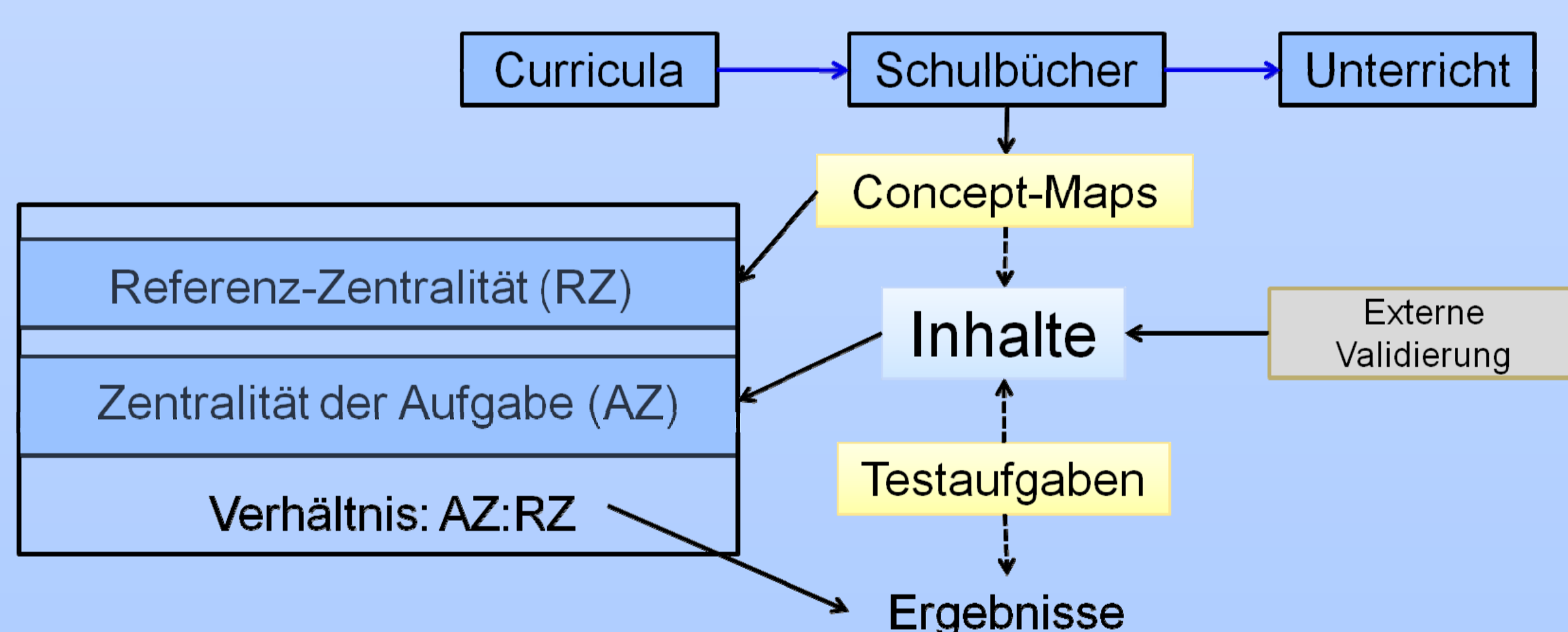
- Schulbücher sind wichtiges Indiz für Sachstruktur, werden von Lehrerinnen und Lehrern zur Vorbereitung und Durchführung des Physikunterrichts genutzt
- Schulbücher müssen lehrplankonform verfasst werden, um in dem jeweiligen Bundesland zugelassen zu werden.

Forschungsfragen:

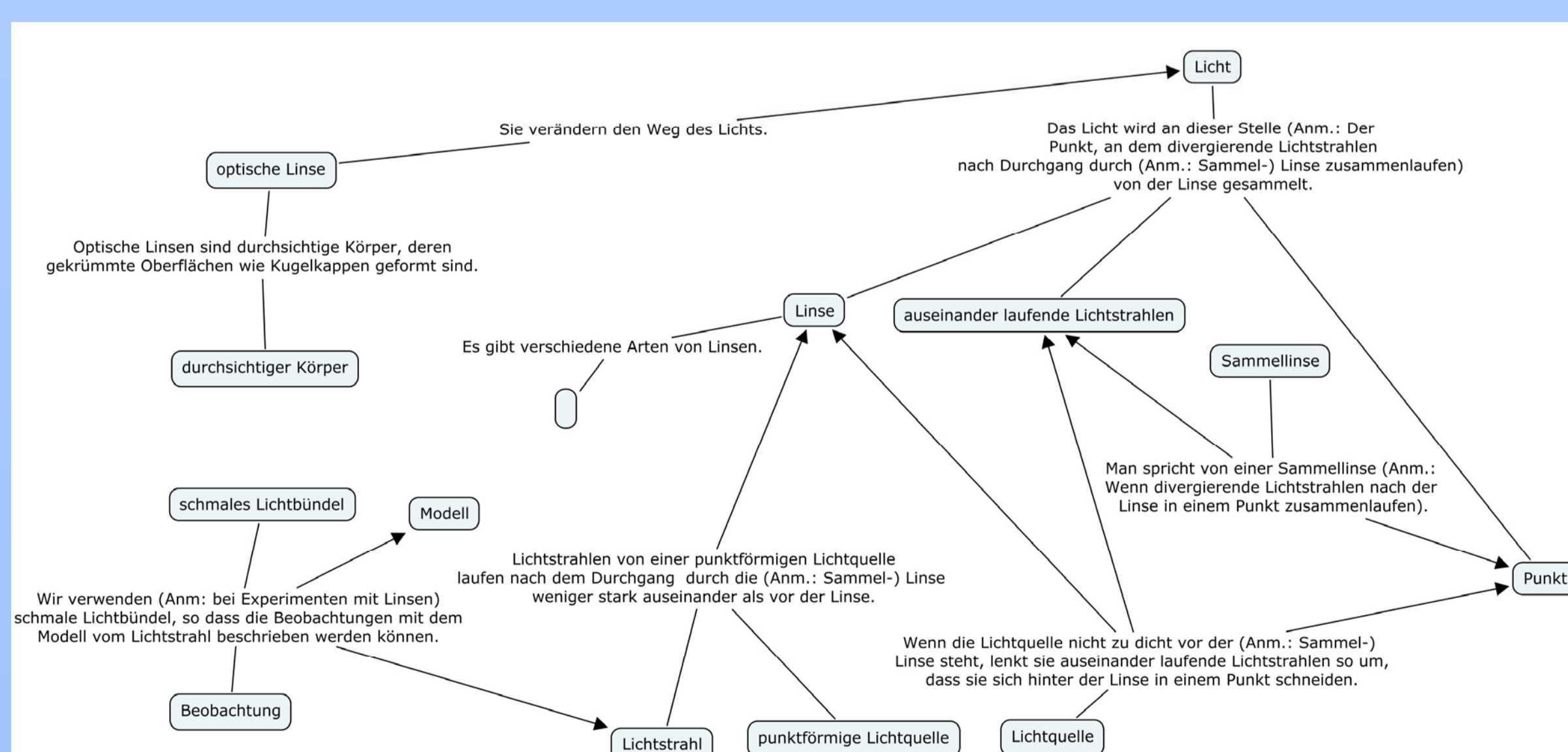
- 1) Mit welchem Verfahren lässt sich die Sachstruktur der Schulbücher erfassen und mit Indikatoren beschreiben?
- 2) Wie können mit diesem Verfahren curricular valide Aufgaben entwickelt werden und bestehende Aufgaben analysiert werden?

## Modell zur Inhaltsvalidität

- Modell zur Inhaltsvalidität



- Beispielmap



## Kontakt

Universität Duisburg-Essen  
Forschergruppe und Graduiertenkolleg  
„Naturwissenschaftlicher Unterricht“  
Schützenbahn 70, 45127 Essen  
hendrik.haertig@uni-due.de  
alexander.kauertz@uni-due.de  
hans.fischer@uni-due.de



## Arbeitsplan

### Verfahrensentwicklung

- Concept-Maps als Möglichkeit Sachstrukturen darzustellen
- Definition von Fachbegriffen als Konzepte im Map
- Definition von fachlichen Relationen im Map

- Parallel: Aufgabenentwicklung in ESNaS

### Datenerhebung:

- Auswahl von vier Gesamtwerken zur Physik in der Sekundarstufe I
- Jedes Buch wird vollständig als Concept-Maps kodiert
- Analyse der Maps führt zu Zentralität von bestimmten Konzepten im Fach Physik in der Sekundarstufe I
- Analyse der in ESNaS entwickelten Aufgaben parallel zu Maps
- Expertenbefragung hinsichtlich curricularer Validität der Aufgaben (vierstufige Likert-Skala wird deutschen Physikdidaktikern vorgelegt)

### Datenanalyse:

- Korrelationsrechnung zwischen Zentralität des Aufgabeninhalts (gemessen an den Buch-Maps) und dem Expertenurteil

## Ergebnisse

- Reliabilität der Konzept-Definition:

Verfahren: Doppelkodierung

Stichprobe: 10 % Zufallsauswahl aus 4 Buchindizes (N=265), 6 Experten

Ergebnis: Fachbegriff ja / nein; nicht entscheidbar  $.660 < \kappa < .748$

- Reliabilität des Mapping-Verfahrens:

Verfahren: Doppelkodierung

Stichprobe: 15% Auswahl aus 1500 zu kodierenden Seiten, 4 Kodierer

Ergebnis: ca. 90% Übereinstimmung bei Erkennen von Fachbegriffen als Konzepte ca. 72% Übereinstimmung bei Relationen

- Validität des Mapping-Verfahrens:

Verfahren: Vergleich Unterrichtsvideos und Concept-Maps, Häufigkeit der Konzepte

Ergebnis: mittlere Korrelation (Pearsons  $r = .428$ ;  $p < .001$ ) => gutes Indiz

- Expertenrating der Aufgaben:

Insgesamt ergeben sich gute Übereinstimmungen der Experten. Allerdings unterscheiden sich Lehrer und Professoren in der Einschätzung der curricularen Validität. Auch die Art der Fragestellung hat einen Einfluss. Von 15 Items wurden 14 als valide eingeschätzt. Dies verringerte erheblich die Varianz der Stichprobe

- Vergleich Expertenrating & Analyse auf der Basis der Maps:

Eine Itemanalyse auf der Basis der Maps war gut möglich. Die Maps an sich führten zu Aussagen über eine Sachstruktur des Physikunterrichts, die auch in anderen Studien ähnlich berichtet werden. Trotzdem gelang es nicht einen Zusammenhang zwischen dem Expertenrating und einer Einschätzung der curricularen Validität der Items auf der Basis der Concept Maps nachzuweisen.