

# Physikspezifische kognitive Anforderungen in der Sekundarstufe II

Forscherguppe &  
Graduiertenkolleg  
Naturwissenschaftlicher  
Unterricht



Bettina Kreiter

Andreas Borowski

Hans E. Fischer

Physikabituraufgaben lassen sich nicht ohne Weiteres in Kompetenzmodelle einordnen, da pro Aufgabe mehrere kognitive Anforderungen getestet werden. Es bedarf also eines neuen Testaufgabenprofils, das der Komplexität und den kognitiven Anforderungen der Schülerinnen und Schüler gerecht wird. Außerdem existiert zurzeit kein empirisch überprüftes Kompetenzmodell für die Sekundarstufe II, welches spezifische kognitive Anforderungen für die Physik beschreibt. Somit muss zur Diagnose einzelner kognitiver Anforderungen ein neues Kompetenzmodell entwickelt und durch Aufgaben operationalisiert werden.

## ZIEL

Entwicklung eines Modells zur Beschreibung kognitiver Anforderungen von Schülerinnen und Schüler beim Lösen von Physikaufgaben mit erhöhtem Anforderungsniveau (Leistungskursniveau) in der Sekundarstufe II.

## FRAGESTELLUNG

- Welche kognitiven Anforderungen lassen sich beim Lösen von Physikaufgaben mit erhöhtem Anforderungsniveau in der Sekundarstufe II durch Aufgabenanalyse identifizieren?
- Welche kognitiven Anforderungen zeigen Schüler und Schülerinnen beim Lösen von Physikabituraufgaben mit erhöhtem Anforderungsniveau?

## PROGRAMM

- Literaturbasierte Entwicklung eines Manuals zur Kategorisierung der physikspezifischen kognitiven Anforderungen in Physikabituraufgaben
- Analyse Zentraler Abiturlösungsaufgaben aus NW hinsichtlich ihrer kognitiven Anforderungen
- Explorative Studie (N=60): Erfassung der physikspezifischen kognitiven Anforderungen bei Probanden mit Hintergrund Grund- oder Leistungskurs Physik
- Auswertung der erhobenen Daten
- Modellierung physikspezifischer kognitiver Anforderungen aus Theorie und Praxis
- Entwicklung von neuen Aufgabenprofilen

## INSTRUMENTE

- Demografischer Fragebogen
- Erhebung der kognitiven Anforderungen durch die Methode des Lauten Denkens
- Leitfadengestütztes Interview zu jeder Aufgabe im Anschluss an das Lösen der jeweiligen Aufgabe

## KONTAKT:

Bettina Kreiter  
Tel: +49 (0)201/183 3216  
Email: [bettina.kreiter@uni-due.de](mailto:bettina.kreiter@uni-due.de)  
Universität Duisburg-Essen  
Schützenbahn 70  
D 45127 Essen

Gefördert durch:



# Physics-specific cognitive challenges in upper secondary education



Research Group &  
Graduate School  
nwu-essen



Bettina Kreiter

Andreas Borowski

Hans E. Fischer

Physics A-level tasks cannot easily be classified according to models of competence because more cognitive challenges are tested per task. Thus, there is need for a new test task profile that meets the complexity and cognitive demands of the students. In addition, there is currently no empirically tested model of competence for upper secondary education describing specific cognitive requirements for physics. Consequently, a new model of competences for the diagnosis of single cognitive challenges must be developed, and it must be operationalized through test tasks.

## GOAL

To develop a model to describe the cognitive demands pupils need to master when solving physics tasks of incremental difficulties in upper secondary education.

## RESEARCH QUESTIONS

- What cognitive challenges in solving physics A-level tasks of increasing difficulty levels in upper secondary education can be identified by task analysis?
- What signs of cognitive challenges do pupils exhibit when solving physics A-level tasks at increasing difficulty levels?

## PROJECT PLAN

- Literature-based development of a categorization manual for specific cognitive demands in physics A-level tasks.
- Analysis of standardized A-level tasks in North Rhine-Westphalia regarding their cognitive challenges
- Exploratory Study (N=60): Acquisition of physics-specific cognitive challenges of students with basic or intermediate background knowledge of physics
- Analysis of the collected data
- Modeling of specific physics cognitive demands from theory and practice
- Development of new tasks profiles

## INSTRUMENTS

- Demographic questionnaire
- Think-Aloud method to ascertain students' cognitive challenges
- Guided interview for each task after solving present task

## CONTACT:

Bettina Kreiter  
Phone: +49 (0)201/183 3216  
Email: [bettina.kreiter@uni-due.de](mailto:bettina.kreiter@uni-due.de)  
University Duisburg-Essen  
Schuetzenbahn 70

D 45127 Essen  
Germany

Funded by:

