

# Das fachdidaktische Wissen von Biologielehrkräften: Konzeptionalisierung, Diagnostik, Struktur und Entwicklung im Rahmen der Biologielehrerbildung

Stephan Schmelzing

Gefördert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

## Hintergrund

### • Forschung zur Lehrerexpertise:

Grundannahme: Erfolg von Lehren und Lernen wird durch das Wissen und Können von Lehrkräften erklärt (z.B. Baumert & Kunter, 2006; Besser & Krauss, 2009; Bromme, 1992).

### • Das Fachdidaktische Wissen von Lehrkräften:

Das Fachdidaktische Wissen von Lehrkräften bezeichnet Professionswissen darüber, wie konkrete fachliche Inhalte Schülern zugänglich gemacht werden können und welche Lernprobleme dabei seitens der Schüler auftreten können (Shulman, 1986).

## Konzeptionalisierung

### • Drei Strukturdimensionen des fachdidaktischen Wissens:

#### - Strukturdimension Facetten:

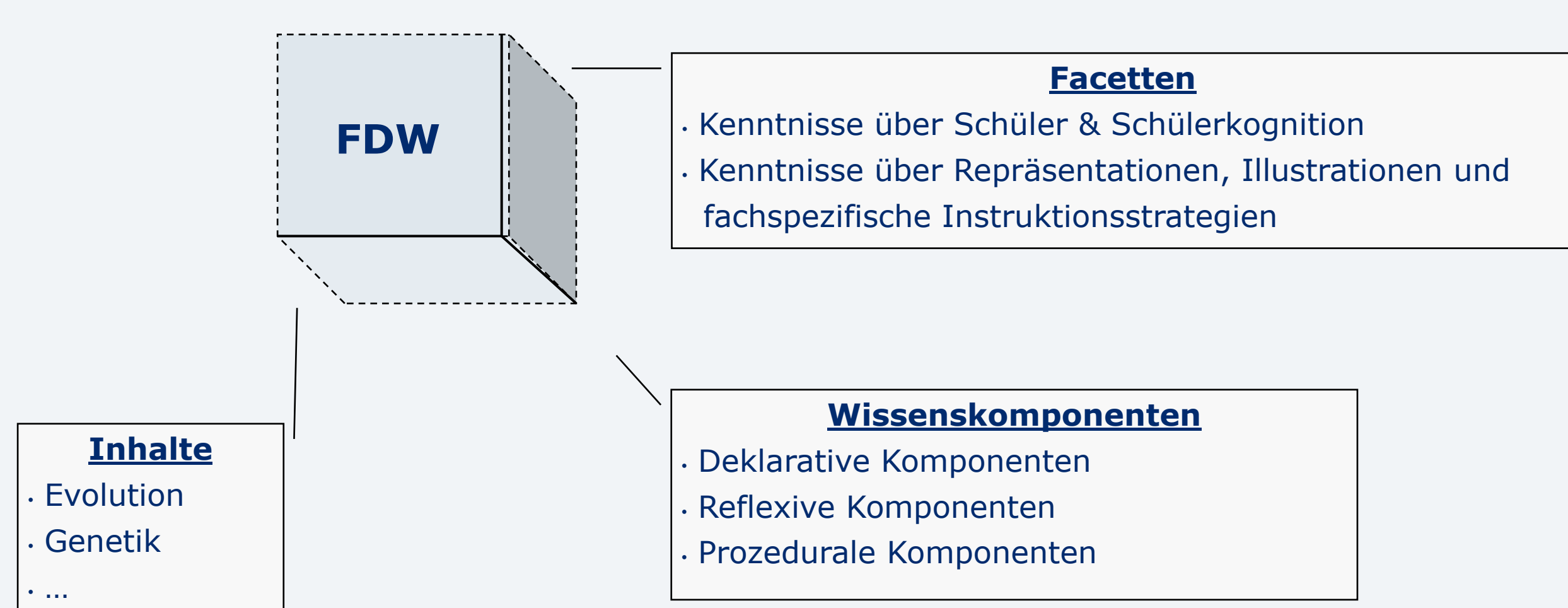
Wissen über Schülerkognitionen und Vermittlungsstrategien (Shulman, 1986).

#### - Strukturdimension Inhalte:

Das fachdidaktische Wissen ist inhaltspezifisch (Shulman, 1986).

#### - Strukturdimension Komponenten:

Deklarative, reflexive und prozedurale Wissensanteile (Park & Oliver, 2008).



## Projektziele & Design

### • Zentrales Projektziel:

Entwicklung von Diagnoseinstrumenten zum fachdidaktischen Wissen von Biologielehrkräften exemplarisch zum Inhaltsbereich „Blut und Blutkreislaufsystem des Menschen“.

### • Design:

1. Konzeptionalisierung & Operationalisierung des fachdidaktischen Wissens
2. Entwicklung von Testitems und Videovignetten
3. Pilotstudien ( $N_{\text{Pilot1}} = 23$ ;  $N_{\text{Pilot2}} = 32$ ;  $N_{\text{Pilot3}} = 43$ )
4. Hauptstudie mit angehenden und erfahrenen Biologielehrkräften ( $N = 93$ )
5. Validitätsprüfungen

## Instrumente

### • Testinstrument zum deklarativen fachdidaktischen Wissen:

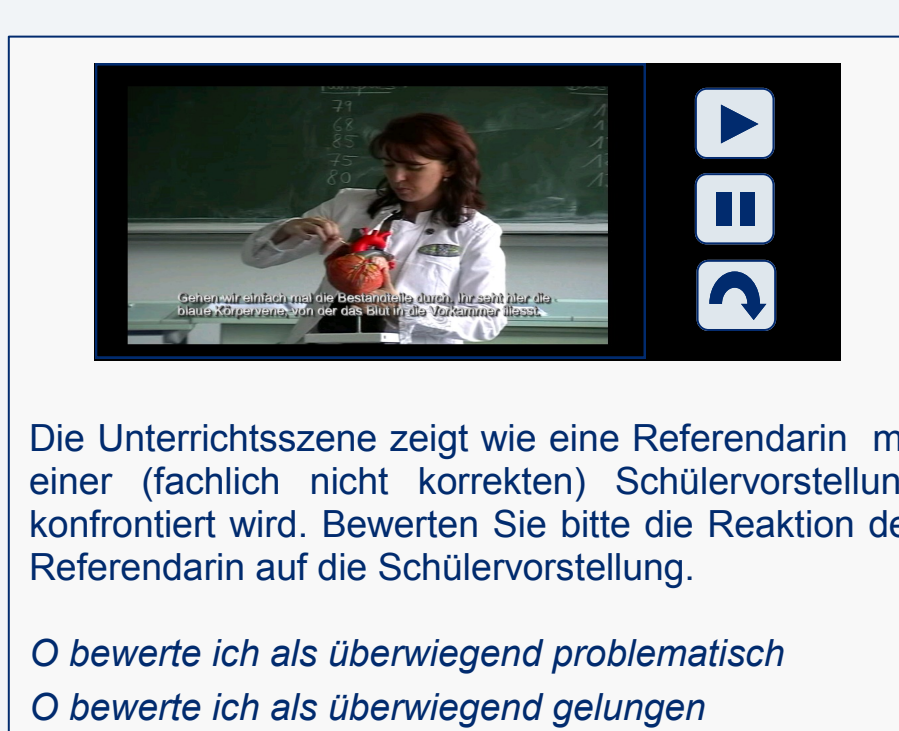
- Testheft mit 15 Testitems im offenen Antwortformat
- Reliabilität:  $\alpha = .85$
- Objektivität:  $ICC_{\text{unjust}} = .92$
- Testschwierigkeit: Normalverteilt



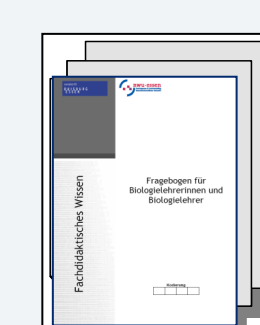
Einige Venen scheinen bläulich durch die Haut.  
Wie könnte(n) die Erklärung(en) eines Schülers aus der Jahrgangsstufe 5/6 vor Beginn der Unterrichtsreihe „Blut und das menschliche Blutkreislaufsystem“ zu diesem Phänomen aussehen? Nennen Sie bitte möglichst viele fachlich falsche (aber logische) Schülererklärungen.

### • Testinstrument zum reflexiven fachdidaktischen Wissen:

- 3 Testskalen (Beobachtung, Bewertung, Analyse)
- Testheft mit 15 Testitems
- Begleit-DVD mit 5 Videovignetten
- Reliabilität:  $.70 < \alpha < .73$
- Objektivität:  $.63 < ICC_{\text{unjust}} < .75$
- Testschwierigkeiten: Normalverteilt



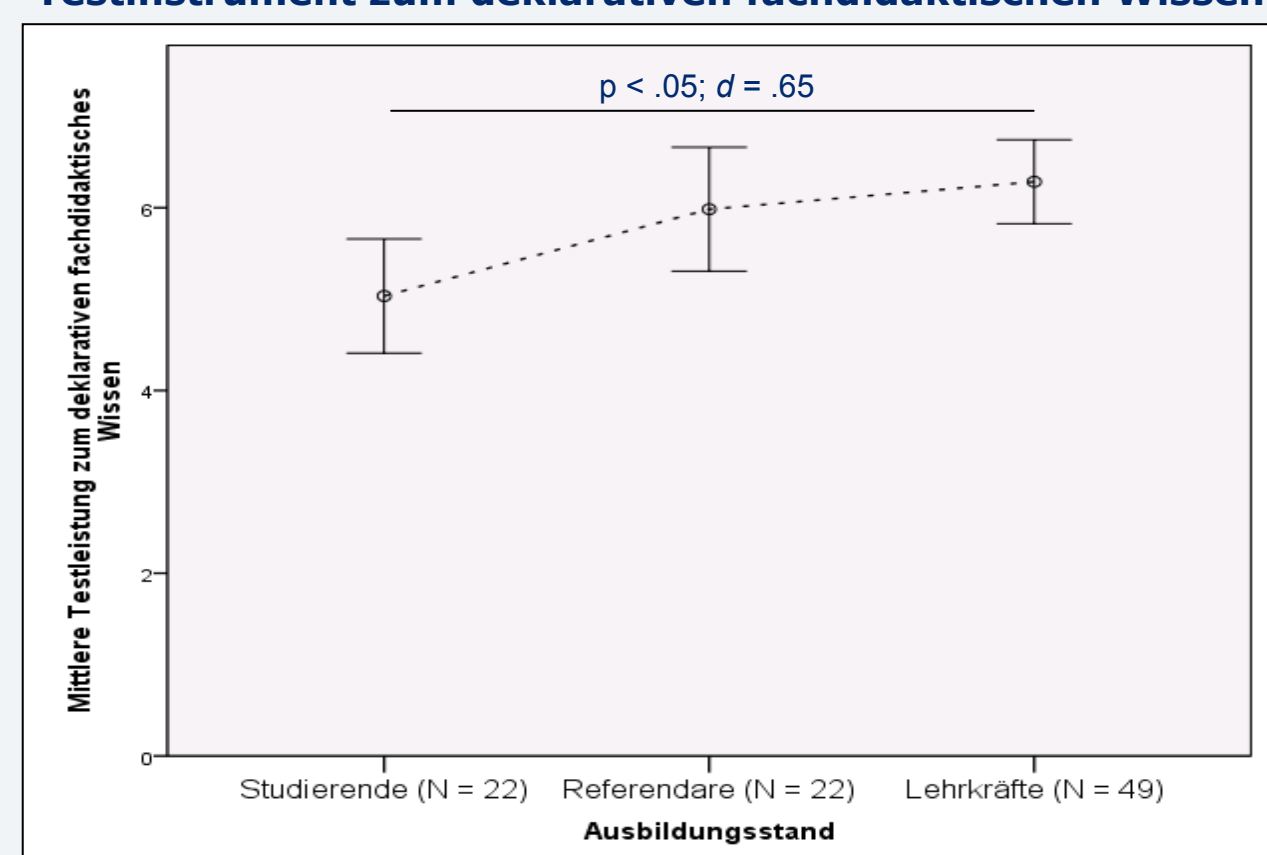
Die Unterrichtsszene zeigt wie eine Referendarin mit einer (fachlich nicht korrekten) Schülervorstellung konfrontiert wird. Bewerten Sie bitte die Reaktion der Referendarin auf die Schülervorstellung.  
O bewerte ich als überwiegend problematisch  
O bewerte ich als überwiegend gelungen



## Validität der Instrumente

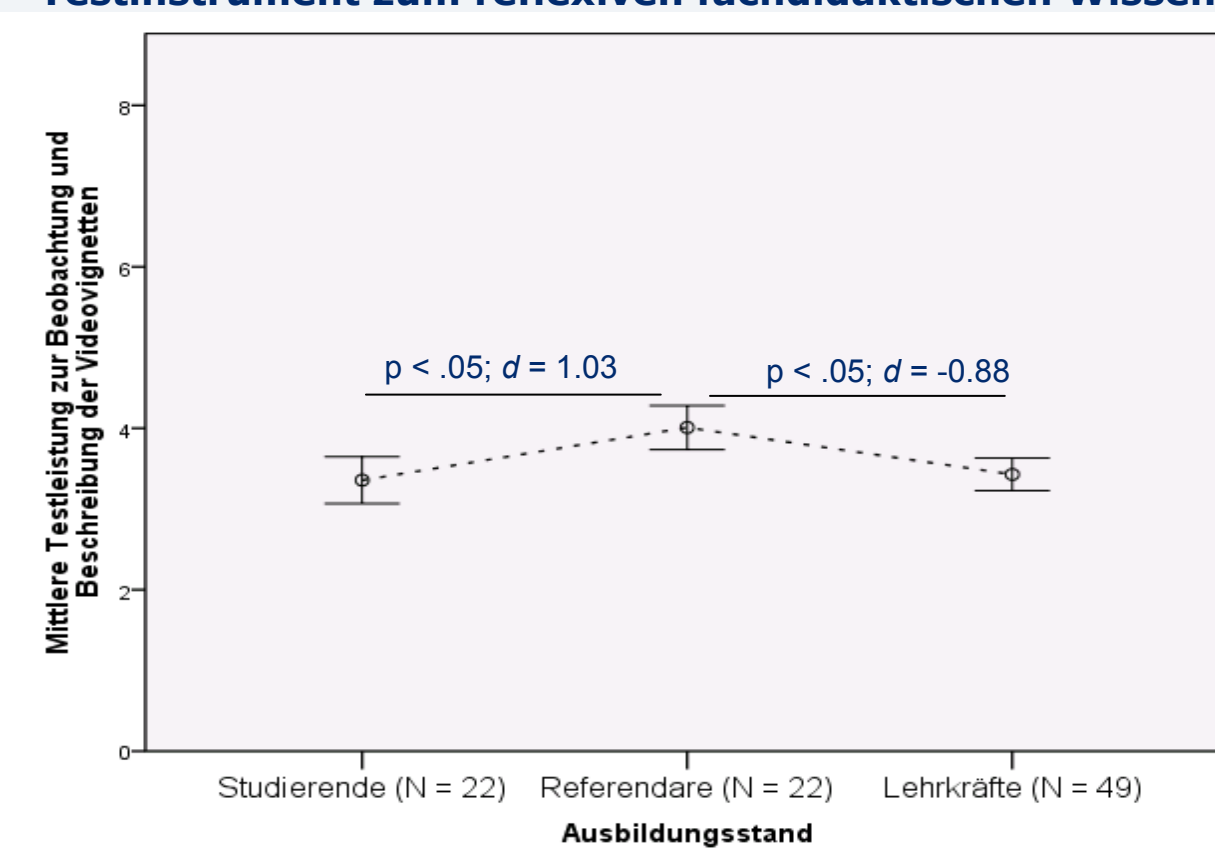
- Expertenurteile von angehenden ( $N = 21$ ) und erfahrenen Biologielehrkräften ( $N = 34$ ) bestätigen die Validität der entwickelten Videovignetten.
- Experten-Novizen-Vergleich zwischen Biologielehrkräften ( $N = 49$ ) und Biologen/innen ( $N = 12$ ) zeigt signifikant höhere Leistungen der Lehrkräfte.
- Ein Vergleich der Testleistungen von Studierenden ( $N = 22$ ), Referendaren ( $N = 22$ ) und erfahrenen Lehrkräften ( $N = 49$ ) zeigt signifikante Unterschiede in der Explikation fachdidaktischer Kenntnisse und Fähigkeiten (vgl. Gruber, 2007; Neuweg, 2007).

Testinstrument zum deklarativen fachdidaktischen Wissen



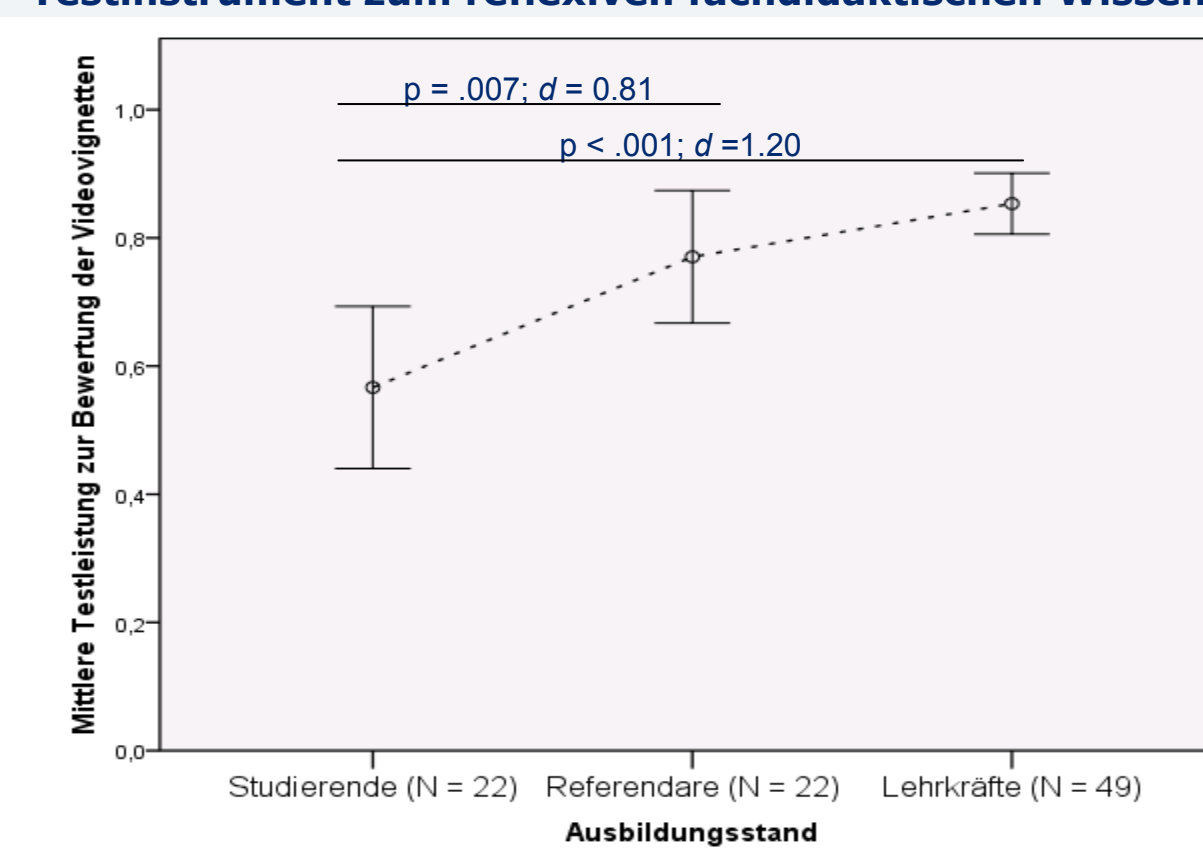
( $F(2,92) = 2.99$ ;  $p = .055$ ; part.  $\eta^2 = .063$ )

Testinstrument zum reflexiven fachdidaktischen Wissen



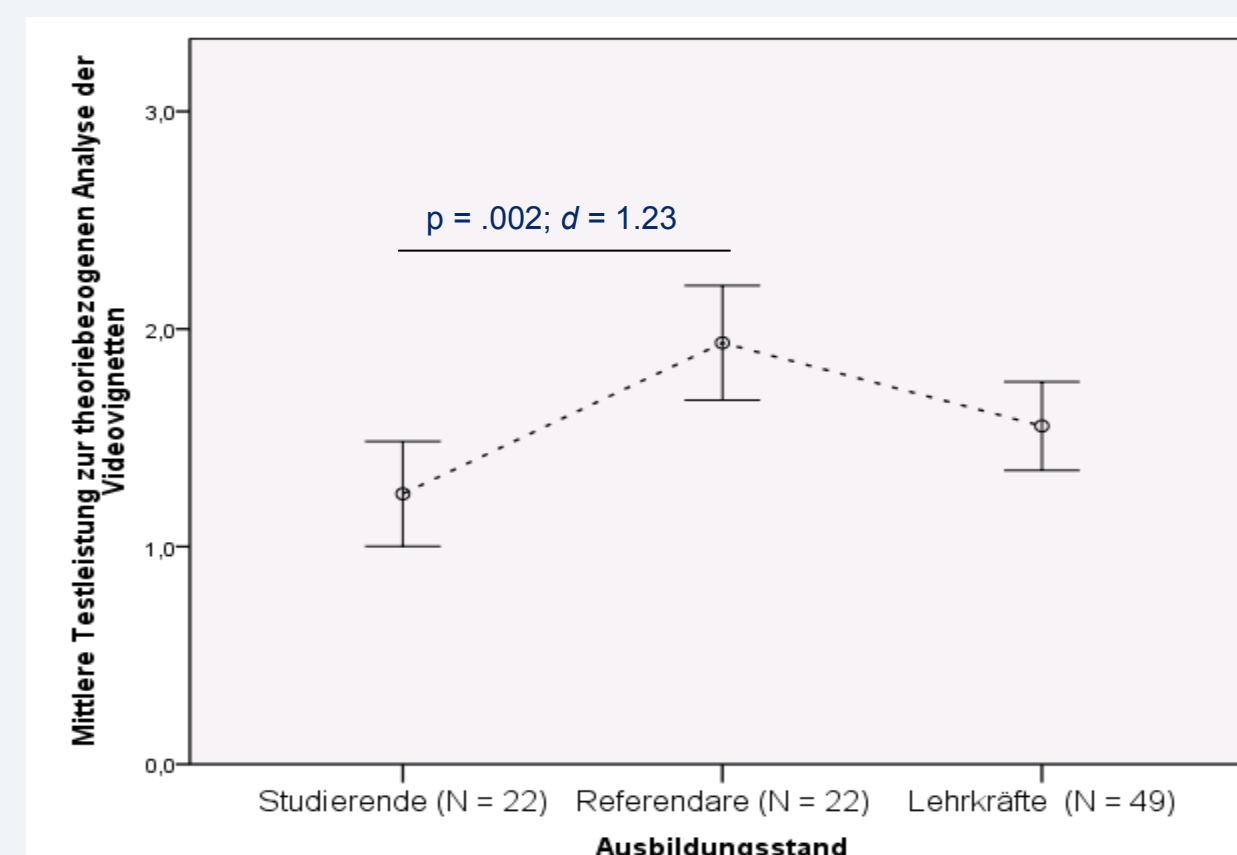
( $F(2,92) = 6.83$ ;  $p = .002$ ; part.  $\eta^2 = .13$ )

Testinstrument zum reflexiven fachdidaktischen Wissen



( $F(2,92) = 13.4$ ;  $p < .001$ ; part.  $\eta^2 = .23$ )

Testinstrument zum reflexiven fachdidaktischen Wissen



( $F(2,92) = 6.23$ ;  $p = .003$ ; part.  $\eta^2 = .12$ )

## Publikationen

- Schmelzing, S., Wüsten, S., Sandmann, A. & Neuhaus, B. (eingereicht). Fachdidaktisches Wissen und Reflektieren im Rahmen der Biologielehrerbildung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*.
- Schmelzing, S., Wüsten, S., Sandmann, A. & Neuhaus, B. (2010). Measuring declarative and reflective components of biology teachers' pedagogical content knowledge. In M. F. Tasar & G. Cakmaki (Eds.): *Contemporary Science Education Research: Teaching - A collection of papers presented at ESERA 2009 Conference* (p.71-77). Istanbul: Pegem Akademi.
- Schmelzing, S., Wüsten, S., Sandmann, A. & Neuhaus, B. (2009). Entwicklung und Evaluation eines Instruments zur Erfassung des fachdidaktischen Reflexionswissens von Biologielehrkräften. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand 2* (1), 57-81. Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- Schmelzing, S., Wüsten, S., Sandmann, A. & Neuhaus, B. (2008). Evaluation von zentralen Inhalten der Lehrerbildung: Ansätze zur Diagnostik des fachdidaktischen Wissens von Biologielehrkräften. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand 1* (2), 617-638. Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- Schmelzing, S., Wüsten, S., Sandmann, A. & Neuhaus, B. (2008). Das fachdidaktische Wissen der Lehrkraft als Einflussfaktor für die Unterrichtsqualität im Biologieunterricht: Projektpräsentation. In: D. Krüger, A. Upmeyer zu Belzen, T. Riemer & K. Niebert (Hrsg.): *Erkenntnisweg Biologiedidaktik 7*, 159-168. Hannover.

## Kontakt



Universität Duisburg-Essen  
Forscherguppe und Graduiertenkolleg  
„Naturwissenschaftlicher Unterricht“  
Schützenbahn 70, 45127 Essen  
Stephan.Schmelzing@uni-due.de  
Birgit.Neuhaus@lrz.uni-muenchen.de  
Angela.Sandmann@uni-due.de