

Vermittlungs- und Beurteilungskompetenzen zum Experimentieren: Modellierung, Validierung und Messinstrumententwicklung (ExMo)

Marcus Hammann*, Susanne Bögeholz**, Claus H. Carstensen***, Sascha Hasse*, Cora Joachim**

* Westfälische-Wilhelms-Universität Münster, **Georg-August-Universität Göttingen und ***Otto-Friedrich Universität Bamberg



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Ziele des Projekts

Das Projekt widmet sich der theoretischen Herleitung, empirischen Überprüfung und Validierung eines Kompetenzmodells zu Vermittlungs- und Beurteilungskompetenzen zum Experimentieren angehender Biologielehrkräfte. Fokussiert wird auf die Analyse und Planung von Experimentalunterricht in der Sekundarstufe I und auf die Beurteilungsfähigkeiten von Schülerkompetenzen im Experimentieren. Dazu soll ein reliables und valides Messinstrument entwickelt werden.

Teilvorhaben Vermittlungskompetenzen - Westfälische-Wilhelms-Universität Münster

Das Teilvorhaben befasst sich mit der Fundierung der aus der Theorie hergeleiteten Vermittlungskompetenzen zum Experimentieren. Dabei sollen die beiden postulierten Teilkompetenzen „Experimentalunterricht analysieren und reflektieren“ und „Experimentalunterricht planen und reflektieren“ mittels Item-Response-Theorie (IRT) modelliert werden.



Prof. M. Hammann



S. Hasse

Teilvorhaben Beurteilungskompetenzen - Georg-August-Universität Göttingen

Ziel des Teilvorhabens ist die theoretische Fundierung der Teilkompetenz „Schülerleistungen im Experimentalunterricht beurteilen und reflektieren“. Die empirische Überprüfung dieser Teilkompetenz erfolgt anschließend durch die Modellierung mit Hilfe von IRT - Modellen. Beurteilungskompetenz ist zentral, um experimentellen Biologieunterricht kumulativ gestalten und auswerten zu können.



Prof. S. Bögeholz



C. Joachim

Teilvorhaben Mehrdimensionale Modellierung - Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Der Schwerpunkt des Teilvorhabens liegt in der Auseinandersetzung mit messtheoretischen Fragen bei der Modellierung von Vermittlungs- und Beurteilungskompetenzen zum Experimentieren. Im Rahmen der psychometrischen Modellierung auf Basis von IRT - Modellen werden in diesem Teilvorhaben schwerpunktmäßig die mehrdimensionalen Modellierungen durchgeführt. Dies erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den Projektpartnern der Universitäten Münster und Göttingen.



Prof. C.H. Carstensen

Vermittlungs- und Beurteilungskompetenzen von (angehenden) Lehrkräften

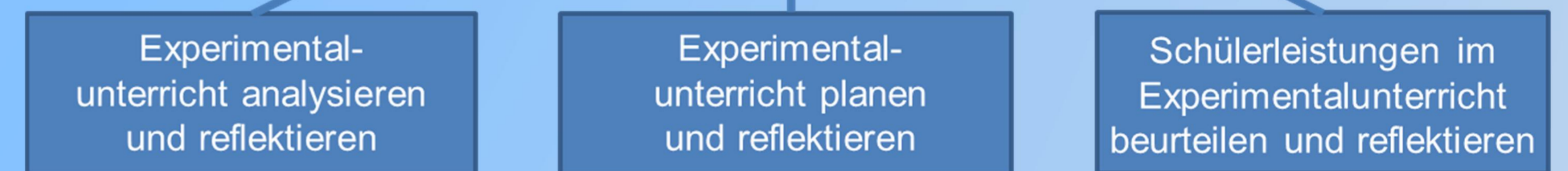


Abbildung 1: Drei Teilkompetenzen der Vermittlungs- und Beurteilungskompetenzen

Überlegungen zum Testinstrument

Aufgaben zur Messung von Vermittlungs- und Beurteilungskompetenzen zum Experimentieren sollen realistische Beschreibungen konkreter Unterrichtssituationen und Schülerleistungen beinhalten. Es werden fallbasierte, kontextbezogene Items entwickelt. Dies scheint notwendig, da sich zahlreiche Kompetenzen als bereichsspezifisch erwiesen (Klahr 2000) und dieses auch für die hier fokussierten Kompetenzen angenommen werden kann. Das angestrebte Instrument muss daher gleichfalls bereichsspezifisch sein. Zentrale Vorarbeiten für die Testinstrumententwicklung bestehen im Kompetenzentwicklungsmodell für das Experimentieren von Schülern (Hammann 2004; Hammann, Phan & Bayrhuber 2007). Zudem sollen bei der Testentwicklung die Ergebnisse des „POSIT-Tests“ (Pedagogical Knowledge of Inquiry Science Teaching; Schuster, Cobern, Applegate, Schwartz, Vellom & Undreiu 2006) für das eigene Vorhaben ausgewertet werden.

Methodisches Vorgehen

In einem ersten Schritt werden offene Aufgaben entwickelt und mit der Methode des *lauten Denkens* vorgetestet. Im Anschluss erfolgt über mehrere Optimierungsschritte die Entwicklung eines quantitativen Instruments für zunächst jede Teilkompetenz (Eggert & Bögeholz 2010). Die Modellierungen erfolgen nach dem *between-item-multidimensionality*-Ansatz. Ziel ist es, jede Teilkompetenz mit eigenen offenen und geschlossenen Aufgaben zu erfassen. An die eindimensionalen Modellierungen schließen sich mehrdimensionale Modellierungen an. Ermittelt werden soll schließlich, ob die postulierte dreidimensionale Struktur sich empirisch absichern lässt.

Für die Überprüfung des Kompetenzmodells sollen Biologie-Lehramtsstudierende an den Universitäten Münster, Göttingen und Bamberg in die Stichprobe einbezogen werden.

Kooperationspartner

Prof. Dr. Bill Cobern (Michigan University) – Messen von fachdidaktischem Wissen (PCK) / Entwicklung des POSIT-Tests
Prof. Dr. Jürgen Mayer (Universität Kassel) – Diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften
Prof. Dr. Mark Wilson (University of California) – IRT Modellierung
Prof. Dr. Joachim Wirth (Ruhr-Universität Bochum) – Entwicklung von Kompetenzmodellen und Benennung von Kompetenzstrukturen

Theoretischer Hintergrund

Die theoretische Herleitung von Vermittlungs- und Beurteilungskompetenzen zum Experimentieren im Biologieunterricht erfolgt insbesondere unter Auswertung des Kompetenzentwicklungsmodells zum Experimentieren von Schüler/innen (Hammann 2004), des „Two-Cycle Model of Teacher Knowledge for Inquiry“ (Meadows 2008) und des Modells zum „Inquiry-Cycle“ (White & Fredericksen 1998).

Das Vorhaben bezieht darüber hinaus für die Schärfung der theoretischen Konstrukte einschlägige normative Vorgaben der Lehrerbildung in Deutschland ein, wie insbesondere das Modell fachdidaktischer Kompetenz für die I. Phase der Lehrerbildung (GFD 2005) und die Standards für die Lehrerbildung (KMK 2008).

In Anlehnung an die GFD Standards der Lehrerbildung, in denen zwischen *Theoriegeleiteter fachdidaktischer Reflexion*, *Fachbezogenem Unterrichten* und *Fachbezogenem Beurteilen* unterschieden wird, werden im ExMo - Projekt drei Teilkompetenzen postuliert: „Experimentalunterricht analysieren und reflektieren“, „Experimentalunterricht planen und reflektieren“ und „Schülerleistungen im Experimentalunterricht beurteilen und reflektieren“ (siehe Abb. 1).

Literaturangaben:

- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2010). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues – An application of the Rasch partial credit model. *Science Education*, 94 (2), 230-258
- Gesellschaft für Didaktik (GFD) (2005). Fachdidaktische Kompetenzbereiche, Kompetenzen und Standards für die 1. Phase der Lehrerbildung. (Online unter: <http://gfd.physik.rub.de/>)
- Hammann, M. (2004). Kompetenzentwicklungsmodelle: Merkmale und ihre Bedeutung – dargestellt anhand von Kompetenzen beim Experimentieren. *MNU* 57(4). (S. 196-203)
- Hammann, M., Phan, T. T. H. & Bayrhuber, H. (2007). Experimentieren als Problemlösen: Lässt sich das SDDS-Modell nutzen, um unterschiedliche Kompetenzen beim Experimentieren zu messen? *ZfE, Sonderheft 8*. (S. 33-49)
- Klahr, D. (2000). *Exploring science: The cognition and development of discovery processes*. Cambridge, Mass.: The MIT Press
- KMK (2008). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. (Online unter: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf)
- Meadows, L. (2008). *Teacher Knowledge about Inquiry: Incorporating Conceptual Change*. In Abrams et al. (Eds.), *Inquiry in the classroom: Realities and opportunities* (p. 177-190). Charlotte/NA: Information Age Publishing
- Schuster, D., Cobern, W., Applegate, B., Schwartz, R., Vellom, P. & Undreiu, A. (2006). *Assessing pedagogical content knowledge of inquiry science teaching*. Online unter:
- White, B. & Fredericksen, J. (1998). *Inquiry, Modeling and Metacognition: Making science accessible to all students*. *Cognition & Instruction*, 16(1), (p-3-118)