

FÖRDERUNG VON MODELLKOMPETENZ DURCH DEN EINSATZ EINER BLACKBOX

Susann Koch, Moritz Krell & Dirk Krüger

Freie Universität Berlin, Didaktik der Biologie, Schwendenerstraße 1, 14195 Berlin

Susann.Koch@fu-berlin.de

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer Lernumgebung mit einer Blackbox zur Förderung von Modellkompetenz von Schülerinnen und Schülern im Biologieunterricht. Es wird untersucht, inwiefern sich durch die Arbeit mit der Blackbox und durch ein Reflexionsgespräch das Modellverstehen der Schülerinnen und Schüler entwickelt und inwiefern ein zyklisches Modellieren ermöglicht wird.

Theoretischer Hintergrund

Modelle sollen im Biologieunterricht neben ihrer Funktion als Medien zur Vermittlung von Fachwissen auch als Werkzeuge zur Erkenntnisgewinnung eingesetzt werden (KMK 2005). Schülerinnen und Schüler verstehen Modelle überwiegend medial (z. B. Grünkorn 2014) und beim Modellieren berücksichtigen sie hauptsächlich die Herstellungsperspektive und verknüpfen Herstellung und Anwendung der Modelle nicht zyklisch miteinander (Khan, 2011). In diesem Projekt liegt der Fokus auf der Entwicklung eines elaborierten Modellverstehens (Niveau III, vgl. Upmeier zu Belzen & Krüger 2010), bei dem Modelle insbesondere zum Testen von Hypothesen genutzt werden. Krell (2014) schlägt dazu ein Prozessschema vor, das die verschiedenen Schritte bei der Herstellung, Überprüfung und Anwendung von Modellen zyklisch miteinander verbindet.

Eine Möglichkeit, die elaborierten Modell-Perspektiven und das zyklische Modellieren zu fördern, ist die Verwendung einer so genannten Blackbox (Frank, 2005; Lederman & Abd-el-Khalick, 1998; Upmeier zu Belzen, 2014). Dabei handelt es sich um eine schwarze Kiste mit einem unbekanntem inneren Mechanismus, der nach einem Input von bestimmten Volumina an Wasser unterschiedliche Mengen an Wasser als Output folgen lässt. Hier repräsentiert die Blackbox das Original und die von den Probanden angefertigten Zeichnungen entsprechen den Modellen.

Fragestellungen

Das Poster präsentiert die Ergebnisse zu folgenden Fragestellungen:

1. Inwieweit führt die Lernumgebung mit einer Blackbox bei Schülerinnen und Schülern zu Niveau-III-Perspektiven des Kompetenzmodells der Modellkompetenz (Upmeier zu Belzen & Krüger, 2010)?
2. Inwiefern führt die Lernumgebung mit einer Blackbox zu einem zyklischen Modellieren im Sinne des Prozessschemas des Modellierens nach Krell (2014)?

Methode

Die im Projekt entwickelte Lernumgebung umfasst die Arbeit mit einer Blackbox (systematisches und z. T. instruiertes Variieren, Beobachten und Protokollieren der Input-Output-Relationen; Zeichnen eines Blackbox-Modells; Ableiten von Voraussagen über zukünftigen Output) sowie ein nachfolgendes Reflexionsgespräch, in dem die Schülerinnen und Schülern das Vorgehen beim Modellieren analysieren. Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage werden die Probanden zu den fünf Teilkompetenzen von Modellkompetenz mittels fünf offener Aufgaben im Pre-Post-Testdesign befragt (vgl. Grünkorn 2014). Für die zweite Forschungsfrage wird das Vorgehen der Probanden videographiert und qualitativ ausgewertet (Mayring 2010).

Ergebnisse und deren Relevanz

Es zeigen sich in der Auswertung von Pre- und Post-Test nur geringe Effekte der Intervention, auch wenn im Reflexionsgespräch elaborierte Perspektiven zum Modellverständnis geäußert werden. Auf dem Poster wird gezeigt, welche Perspektiven die Schülerinnen und Schüler bezüglich der Arbeit mit der Blackbox äußern und inwieweit sie die Schritte des Modellierens durchführen. Die Ergebnisse sollen dazu genutzt werden, die Lernumgebung weiterzuentwickeln und dabei insbesondere zusätzliche Hilfestellungen und Impulse bei auftretenden Differenzen zu erstellen.

Literatur

Grünkorn, J. (2014).

Modellkompetenz im Biologieunterricht. Berlin: Hochschulschriftenstelle FU Berlin. Online verfügbar: www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000097320

Fleige, J., Seegers, A., Upmeier zu Belzen, A. & Krüger, D. (2012).

Förderung von Modellkompetenz im Biologieunterricht. *MNU*, 65/1, 19–28.

Frank, A. (2005):

Naturwissenschaftlich arbeiten mit der Blackbox. In: *Unterricht Biologie (Beilage)* 307 (308), S. 1–16.

Lederman, N., & Abd-El-Khalick, F. (2002).

Avoiding de-natured science: Activities that promote understandings of the Nature of Science. In W. McComas (Hrsg.), *The Nature of Science in science education* (S. 83–126). Dordrecht: Kluwer.

Khan, S. (2011).

What's missing in model-based teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 22, 535–560.

KMK (Hsg.) (2005).

Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. München, Neuwied: Luchterhand.

Krell (2014).

Theoriegeleitete Identifizierung von Modellierungsstrategien Biologie-Lehramtsstudierender zur Problemlösung an einer Blackbox (MoBi-L). Antrag auf Gewährung einer Sachbeihilfe bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Mayring, P. (2010).

Qualitative Inhaltsanalyse. Weinheim und Basel: Beltz.

Upmeier zu Belzen, A. (2014).

Black Box. In D. Ludwig, C. Weber, & O. Zauzig (Hrsg.), *Das materielle Modell* (S. 99–106). Paderborn: Fink.

Upmeier zu Belzen, A., & Krüger, D. (2010).

Modellkompetenz im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 41–57.