

Philipp Straube¹
Rüdiger Tiemann²
Annette Upmeyer zu Belzen²
Dirk Krüger¹
Volkhard Nordmeier¹

¹Freie Universität Berlin
²Humboldt Universität zu Berlin

Ko-WADiS | Theoretische Grundlagen

Einleitung

Das Projekt Ko-WADiS¹ wird im Rahmen der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsinitiative KoKoHs² angesiedelt. Im Rahmen dieser Initiative werden 23 Forschungsverbünde der unterschiedlichsten Fachrichtungen gefördert. Gemeinsam ist den Verbänden die gemeinsame methodische Ausrichtung im Hinblick auf Modellierung und Erfassung von Kompetenzen. Neben Ko-WADiS beschäftigen sich auch die Projekte Profile-P und EXMO mit naturwissenschaftlicher Lehrerbildung.

Projektanlage

Der Kompetenzbegriff in KoKoHs, der auch Ko-WADiS zugrunde liegt, bezieht sich unter anderem auf Klieme & Leutner (2006), die Kompetenzen definieren als „kontextspezifische kognitive Leistungsdispositionen, die sich funktional auf Situationen und Anforderungen in bestimmten Domänen beziehen“ (Klieme & Leutner, 2006, S. 4). Trotz der Domänenspezifität wird aber auch auf eine gewisse Generalisierbarkeit der Kompetenzen hingewiesen (Hartig & Klieme, 2006).

Während der Kompetenzbegriff und die damit einhergehende curriculare Umorientierung in der deutschen Schule bereits vor knapp zehn Jahren Eingang gefunden hat und auch entsprechend beforscht wurde (z.B. Walpulis et al., 2010), fand dieser Bereich in der Hochschule zunächst wenig Beachtung. Dies geschah im Widerspruch zur im Zuge der Bologna-Reform kompetenzorientierten Beschreibung der Studiengänge. Forschungsanstrengungen zur Messung von Kompetenzen, wie in der primären und sekundären Bildung, blieben in der akademischen Lehrerbildung zunächst aus oder beschränkten sich auf Einzelprojekte (z.B. Woitkowski, Riese, & Reinhold, 2011). Für die Hochschule kann somit – jedoch nicht nur auf die Lehrerbildung beschränkt – eine Forschungslücke konstatiert werden (Zlatkin-Troitschanskaia & Kuhn, 2010).

Im Projekt Ko-WADiS soll diese Lücke zumindest ein Stück weit geschlossen werden, indem ein empirisch fundiertes Messinstrument für den Bereich „Erkenntnisgewinnung“ entwickelt wird. Der Bereich Erkenntnisgewinnung ist ein zentraler Bereich der normativ gesetzten Standards der Lehrerbildung in Deutschland (Kultusministerkonferenz, 2010) und wird auch als ein wichtiger Bestandteil für den Mittleren Schulabschluss (Kultusministerkonferenz, 2005) gesetzt. Weiterhin hat er Bedeutung als ein Teil der Scientific Literacy (Bybee, 2002). Ausgehend von den Arbeiten Shulmans (1986) ist Erkenntnisgewinnung im Bereich des *content knowledge* angesiedelt. Beschrieben wird es unter anderem von Abell (2007) als *science syntactic knowledge* (zur Einordnung des Projekts in die Tradition der Forschung zum Lehrberufswissen siehe auch einleitender Beitrag Stiller et al., in diesem Band).

Mit Hilfe des zu entwickelnden Instruments sollen Struktur und Entwicklung der Kompetenzen Studierender im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung

¹ Kompetenzmodellierung und -erfassung zum Wissenschaftsverständnis über naturwissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen bei Studierenden (Lehramt) in den drei naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik

² Kompetenzmodellierung und Kompetenzerfassung im Hochschulsektor

erhoben werden. Das Instrument wird im Rahmen des Projekts entwickelt und validiert. Weitere Fragen, die innerhalb des Projekts geklärt werden sollen, betreffen Unterschiede zwischen Studierenden mit einem und zwei naturwissenschaftlichen Fächern, zwischen Lehramtsstudierenden und Studierenden des jeweiligen Mono-Bachelorstudiengangs. Schließlich soll auch erfasst werden, ob sich die Leistungen Studierender eines Masters mit 60 Leistungspunkten und eines Masters mit 120 Leistungspunkten unterscheiden. Durch die Erhebung einiger Studierender-Kohorten an den Partneruniversitäten in Wien und Innsbruck soll außerdem der Einfluss eines auf Kompetenzerwerb ausgerichteten Studiums in Deutschland – im Gegensatz zum noch nicht kompetenzorientiert aufgebauten Studium in Österreich – geklärt werden.

Bei der Studie handelt es sich um eine Multikohorten-Studie, die im Längsschnitt durchgeführt wird. Innerhalb des Studienverlaufs gibt es vier Messzeitpunkte – zwei jeweils am Anfang des ersten Bachelor- bzw. Mastersemesters, zwei weitere am Ende des vierten Bachelor- bzw. Mastersemesters. Erfasst werden sollen die Kompetenzen aller Lehramtsstudierender der drei Fächer Biologie, Chemie und Physik an beiden beteiligten Berliner Universitäten. Daraus ergeben sich Stichprobengrößen von ca. 1900 Studierenden in den Bachelorstudiengängen und von ca. 900 Studierenden in den Masterstudiengängen. Hinzu kommen ca. 600 Studierende aus Wien und Innsbruck sowie ca. 900 Studierende aus den Mono-Studiengängen an den Berliner Universitäten.

Theorie der Erkenntnisgewinnung

Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung gliedert sich nach Mayer (2007) in die drei Bereiche Charakteristika der Naturwissenschaften, wissenschaftliche Untersuchungen sowie wissenschaftliche Arbeitstechniken. Im Fokus dieses Projekts stehen die wissenschaftlichen Untersuchungen, die als wissenschaftliches Denken (scientific reasoning) operationalisiert werden. Der Prozess des wissenschaftlichen Denkens wird demnach als ein komplexer Problemlöseprozess verstanden, also „als zielorientiertes Denken und Handeln in Situationen [...], für deren Bewältigung keine routinierten Vorgehensweisen verfügbar sind“ (Mayer, 2007, S. 178). Wissenschaftliches Denken wird durch zwei Variablen beeinflusst, die Prozessvariablen (naturwissenschaftliche Fragen formulieren, Hypothesen generieren, Untersuchungen planen, Daten analysieren, Schlussfolgerungen ziehen) sowie die Personenvariablen (deklaratives Wissen über Konzepte und Methoden, kognitive Fähigkeiten; Mayer, 2007).

Die Grundlage des Projekts Ko-WADiS bildet ein Kompetenzmodell mit den zwei Hauptkategorien „Untersuchungen“ und „Modelle nutzen“. Dieses Modell wurde anhand von bestehenden Modellen adaptiert (Mayer, 2007; Upmeyer zu Belzen & Krüger, 2010). Der Bereich „Untersuchungen“ umfasst dabei sowohl Experimente als auch Beobachtungen. „Beim Experimentieren wird zielgerichtet in einen Ablauf eingegriffen. Es werden zur Aufdeckung von kausalen Zusammenhängen künstlich veränderte Bedingungen kontrolliert, unter denen die zu erforschende Erscheinung verläuft.“ (Wellnitz & Mayer, 2008, S. 137). Beobachten ist eine Methode, „welche sich aus dem systematischen Planen, dem aufmerksamkeitsgeleiteten Beobachten, der systematischen Beschreibung und Aufzeichnung, dem Zählen und der Hinterfragung von Kausalzusammenhängen zusammensetzt. [...] Im Gegensatz zum Experimentieren werden die zu beobachtenden Merkmale oder Eigenschaften nicht künstlich isoliert oder variiert.“ (Wellnitz & Mayer, 2008, S. 135). Die Dimension „Untersuchungen“ ist dabei in vier Subdimensionen unterteilt (siehe Abb. 1). „Modelle Nutzen“ umfasst die Bereiche Zweck, Testen und Ändern von Modellen. Kompetenzen in diesem Bereich „drücken sich in Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Denken [...] im Prozess der Erkenntnisgewinnung mit Modellen aus“ (Upmeyer zu Belzen & Krüger, 2010, S. 51; vgl. auch Mayer, 2007).

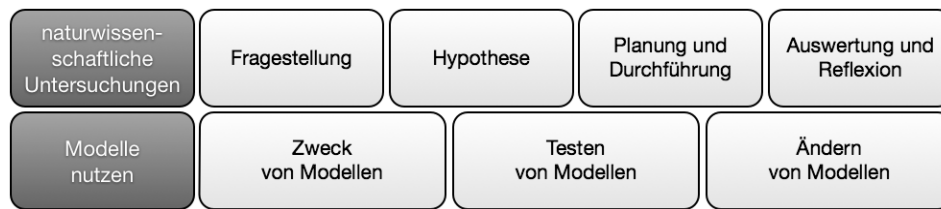


Abb.1: Kompetenzmodell

Aufgaben wurden ausgehend von diesem Kompetenzmodell entwickelt und pilotiert. Der genaue Prozess der Aufgaben Entwicklung findet sich im nachfolgenden Beitrag (Straube et al., in diesem Band).

Das Projekt wird im Rahmen der Initiative KoKoHs durch das BMBF gefördert. Es endet in 2015.

Literatur

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1105–1150). New York: Routledge.
- Bybee, R. W. (2002). Scientific Literacy - Mythos oder Realität. In W. Gräber, P. Nentwig, T. Koballa, & R. Evans (Eds.), *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung* (S. 21–43). Opladen: Leske + Budrich.
- Hartig, J., & Klieme, E. (2006). Kompetenz und Kompetenzdiagnostik. In K. Schweizer (Ed.), *Leistung und Leistungsdiagnostik. Mit 18 Tabellen* (S. 127–143). Heidelberg: Springer Medizin.
- Klieme, E. & Leutner, D. (2006). *Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen: Überarbeitete Fassung des Antrags an die DFG auf Einrichtung eines Schwerpunktprogramms*. Retrieved from <http://kompetenzmodelle.dipf.de/pdf/rahmenantrag>
- Kultusministerkonferenz. (2005). *Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10)*. Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. München: Wolter Kluwer.
- Kultusministerkonferenz. (2010). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung: Beschlüsse der Kultusministerkonferenz*.
- Mayer, J. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In D. Krüger & H. Vogt (Eds.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden* (S. 177–184). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4–14.
- Upmeyer zu Belzen, A., & Krüger, D. (2010). Modellkompetenz im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 41–57.
- Walpulski, M., Kauertz, A., Kampa, N., Fischer, H. E., Mayer, J., Sumfleth, E., & Wellnitz, N. (2010). ESNas - Evaluation der Standards für die Naturwissenschaften in der Sekundarstufe I. In A. Gehrman (Ed.), *Bildungsstandards und Kompetenzmodelle. Beiträge zu einer aktuellen Diskussion über Schule, Lehrerbildung und Unterricht* (S. 171–184). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wellnitz, N., & Mayer, J. (2008). Evaluation von Kompetenzstruktur und -niveaus zum Beobachten, Vergleichen, Ordnen und Experimentieren. *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 7, 129–144.
- Woitkowski, D., Riese, J., & Reinhold, P. (2011). Modellierung fachwissenschaftlicher Kompetenz angehender Physiklehrkräfte. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 17, 289–313.
- Zlatkin-Troitschanskaia, O., & Kuhn, C. (2010). Messung akademisch vermittelter Fertigkeiten und Kenntnisse von Studierenden bzw. Hochschulabsolventen: Analyse zum Forschungsstand. *Arbeitspapiere WP*, (56), 1–33.