

Wahrnehmung und Wirksamkeit von Erklärungen im Fach Chemie

Hintergrund

Gutes Erklären wird nicht nur landläufig als eine zentrale Kompetenz von Lehrkräften erachtet: Bereits in Shulmans Wissenstaxonomie wird eine umfassende Kenntnis domänen- und idealtypischer Erklärungsmuster als wesentliche fachdidaktische Wissensfacette modelliert (Shulman, 1987). Auch wenn diese in zahlreichen Studien zur Erfassung des fachspezifischen Professionswissens von Lehrkräften wie COACTIV oder FALKO theoretisch berücksichtigt wird (Krauss et al., 2004, 2008, 2017; Kunter, 2011), ist das Konstrukt des Erklärens an sich sowie insbesondere aus naturwissenschaftlicher Sicht bisher wenig erforscht (Kulgemeyer & Tomczyszyn, 2015). Auch in der universitären Ausbildung angehender Lehrkräfte wird die wichtige Fähigkeit, lernförderliche instruktionale Erklärungen zu geben, kaum gezielt gefördert, obgleich ein diesbezüglicher Bedarf längst erkannt und auch in der Berufspraxis mit zunehmender Erfahrung lediglich teilweise zu kompensieren ist (Renkl et al., 2006).

Diese Desiderate greift das Projekt FALKE (Fachspezifische Lehrerkompetenzen im Erlären) in einer interdisziplinären Kooperation von zehn Fachdidaktiken, der Grundschulpädagogik, der germanistischen Sprachwissenschaft und der Sprechwissenschaft an der Universität Regensburg auf. Hierzu sollen zentrale Aspekte von Erklärungen im Schulunterricht identifiziert und deren Einfluss auf die wahrgenommene Erklärqualität aus Sicht verschiedener Statusgruppen mit unterschiedlichem Expertisegrad (Schülerinnen und Schüler, Lehramtsstudierende, Lehrkräfte sowie Fachdidaktiker/-innen) untersucht werden. Dabei stehen einerseits in einem transdisziplinär vergleichbaren Design fächerübergreifende Konstrukte wie Strukturiertheit, Adressatenorientierung, sprach- und sprechwissenschaftliche Eigenschaften im Vordergrund. Andererseits werden in jedem Unterrichtsfach zusätzlich domänenspezifische Gesichtspunkte adressiert, welche in diesem Beitrag unter dem Blickwinkel der Chemiedidaktik fokussiert werden.

Forschungsfragen

- Wird die Qualität einer Erklärung von verschiedenen Statusgruppen (Schüler/-innen, Studierende, Lehrkräfte, Fachdidaktiker/-innen) unterschiedlich eingeschätzt?
- Welche Merkmale sind für diese Einschätzungen maßgeblich?
- Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es dabei zwischen den Fächern?
- Lassen sich mithilfe der Einschätzungen zur Qualität auch Vorhersagen über die Wirksamkeit einer Erklärung treffen?

Studiendesign und Methoden

Zunächst wurde auf Basis einer umfassenden Forschungsliteraturrecherche sowie mithilfe einer explorativen Vorstudie eruiert, welche fachspezifischen Aspekte beim Erklären im Chemieunterricht relevant und welche lehrplanbezogenen Themengebiete für deren Untersuchung besonders geeignet sein könnten. Dazu wurden leitfadengestützte Interviews mit Chemielehramtsstudierenden verschiedener Schularten ($N=10$) und mit erfahrenen Chemielehrkräften ($N=10$) geführt, um aus der Sicht von angehenden Lehrpersonen wie auch von Experten Qualitätsvorstellungen bezüglich unterrichtsbezogener Erklärungen möglichst heterogen zu erfassen und diese anschließend inhaltsanalytisch qualitativ auszuwerten. Unter anderem ergaben sich daraus die fachspezifisch interessanten

Fragestellungen, inwiefern sich eine konsequente Differenzierung von Stoff- und Teilchenebene bei Erklärungen positiv auf deren Wahrnehmung auswirkt, und ob Erklärungen, die diesem Kriterium genügen, auch besser beurteilt werden und den Lernzuwachs von Schülerinnen und Schülern messbar steigern können.

Zur Datenerhebung wurde ein Onlinefragebogen entwickelt, der an zwei Messzeitpunkten bearbeitet werden sollte (siehe Abbildung 1). Dieser enthält sechs ca. dreiminütige, geskriptete Videovignetten mit monologischen Lehrererklärungen. Je zwei korrespondierende Videovignetten behandeln dabei dasselbe lehrplanbezogene Unterrichtsthema, wobei nur in einem der beiden Videos die Differenzierung von Stoff- und Teilchenebene konsequent umgesetzt wird. Im Folgenden wird diesbezüglich von der „optimierten“ Videoversion gesprochen. Zum ersten Messzeitpunkt sollen die Erklärungen zunächst global auf einer Skala gemäß der Schulnoten 1 bis 6 sowie daraufhin hinsichtlich ihrer sprecherischen Wirkung bewertet werden. Zum zweiten Messzeitpunkt schätzen die Teilnehmer die videographierten Erklärungen jeweils anhand mehrerer mit sechsstufigen Likertskalen versehener Items hinsichtlich der Strukturiertheit, der Adressatenorientierung, sprachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kriterien ein. Schüler/-innen bearbeiten zusätzlich einen Pre- und Post-Fachwissenstest zu einzelnen Videos, um Aussagen über die Lernwirksamkeit der jeweiligen Videos treffen zu können.

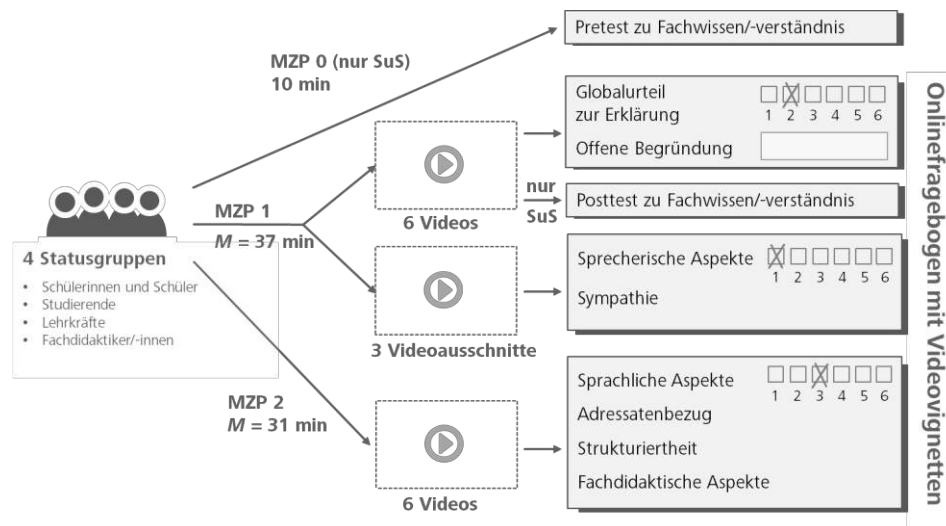


Abb. 1: Überblick über die Hauptstudie

In Pilotierungen mit Vertretern verschiedener Statusgruppen wurde die adressatenspezifische Verständlichkeit wie auch die inhaltliche Passung der Items und Videovignetten überprüft, was zu einzelnen Überarbeitungen führte.

Stichprobe

Die Erhebung dauert aktuell noch an; die im Folgenden berichteten Ergebnisse beziehen sich auf die bis Anfang September 2018 vorgelegene Stichprobe von insgesamt $N = 148$ Personen. Diese setzt sich aus 92 Schülerinnen und Schülern, 35 Studierenden des Lehramts Chemie (17w, 18m), 17 Lehrkräften (8w, 9m) sowie vier Didaktiker/-innen (3w, 1m) zusammen, wobei es sich jeweils um Ad-hoc-Stichproben handelt. Die Schülerinnen und Schüler stammen aus insgesamt vier Schulklassen unterschiedlicher Gymnasien in Bayern. Bei den Studierenden handelt es sich um Studierende verschiedener Lehramtsstudiengänge,

die sich zum Zeitpunkt der Befragung im zweiten bis zwölften Fachsemester befanden. Alle befragten Chemielehrkräfte sind an bayerischen Gymnasien und Realschulen tätig. Eine Aufwandsentschädigung für die Teilnahme wurde nicht gewährt.

Ergebnisse und Diskussion

Die einzelnen Skalen (sprachliche Aspekte, sprecherische Aspekte, Sympathie, Strukturierung, Adressatenbezug und fachdidaktische Aspekte) zeigen teilweise geringe (z. B. sprachliche Aspekte: $,36 < \alpha < ,57$) bis gute (z. B. sprecherische Aspekte: $,77 < \alpha < ,84$) interne Konsistenzen. Die niedrigen internen Konsistenzen einzelner Skalen sind jedoch vertretbar, da die Skalen zugunsten einer möglichst hohen Validität mit dem Ziel entwickelt wurden, die deduktiv gebildeten Konstrukte mit wenigen Items möglichst breit abzudecken. Die Reliabilitäten der Skalen der fachdidaktischen Aspekte liegen im Bereich von $,53 < \alpha < ,74$.

Die deskriptiven Statistiken (siehe Tabelle 1) zeigen, dass bei den Videopaaren A/B und C/D das jeweils optimierte Video besser bewertet wird, bei E/F ist das Gegenteil der Fall. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Videos sind jedoch nicht signifikant, sodass dies nur ein erster Anhaltspunkt sein kann. Es finden sich zudem bei einem Video signifikante Unterschiede bei der Bewertung durch verschiedene Statusgruppen (Video D: Vergleich Schüler/-innen mit Studierenden).

Statusgruppe	Video A M (SD)	Video B M (SD)	Video C M (SD)	Video D M (SD)	Video E M (SD)	Video F M (SD)
SchülerInnen (N = 92)	1,90 (0,86)	1,89 (0,82)	1,89 (0,91)	2,09 (0,90)	1,85 (0,87)	1,99 (0,98)
Studierende (N = 35)	1,99 (1,08)	1,93 (0,85)	1,89 (0,82)	1,57 (0,49)	1,59 (0,68)	1,87 (0,95)
Lehrkräfte (N = 17)	1,82 (0,77)	1,68 (0,44)	2,45 (0,91)	2,16 (0,59)	2,12 (0,59)	2,58 (0,77)
DidaktikerInnen (N = 4)	2,40 (1,54)	0,92 (0,29)	2,15 (1,14)	1,67 (1,16)	1,58 (0,76)	1,85 (0,70)

Tab. 1: deskriptive Statistiken

Bei der Auswertung des Schüler-Wissenstests zeigt sich, dass die Schüler/-innen bei allen drei unterschiedlichen Themenbereichen einen signifikanten Wissenszuwachs durch das Ansehen der Videos erzielen. Es finden sich jeweils keine signifikanten Unterschiede beim Wissenszuwachs zwischen den beiden Videoversionen. Die Hypothese, dass der Wissenszuwachs der Schüler/-innen durch das Ansehen der optimierten Videoversion größer ist, kann bislang nicht bestätigt werden.

Mithilfe eines hierarchischen linearen Regressionsmodells unter Berücksichtigung der nach Personen und Videos strukturierten Daten zeigen sich signifikante Zusammenhänge mit dem gegebenen Globalurteil jeweils für die Skalen Adressatenbezug ($b = 0,20$; $p \leq ,01$), Fachdidaktik ($b = 0,14$; $p \leq ,01$) und Sympathie ($b = 0,26$; $p \leq ,01$). Eine Auswertung, die die Statusgruppen separat betrachtet, steht noch aus. Zudem sollen die deduktiv entwickelten Skalen mithilfe einer konfirmatorischen Faktorenanalyse überprüft und wenn nötig angepasst werden.

Literatur

- Krauss, S., Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Jordan, A. & Löwen, K. (2004). COACTIV. Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung, 31-53.
- Krauss, S., Lindl, A., Schilcher, A., Fricke, M., Göhring, A., Hofmann, B. et al. (Hrsg.). (2017). FALKO - fachspezifische Lehrerkompetenzen. Konzeption von Professionswissenstests in den Fächern Deutsch, Englisch, Latein, Physik, Musik, Evangelische Religion und Pädagogik: mit neuen Daten aus der COACTIV-Studie. Münster: Waxmann.
- Krauss, S., Neubrand, M., Blum, W., Baumert, J., Brunner, M., Kunter, M. & Jordan, A. (2008). Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematik-Lehrerinnen und -Lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie. *Journal für Mathematikdidaktik*, 29 (3), 223-258.
- Kulgemeyer, C. & Tomczyszyn, E. (2015). Physik erklären – Messung der Erklärens-fähigkeit angehender Physik-Lehrkräfte in einer simulierten Unterrichtssituation. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 21 (1), 111-126.
- Kunter, M. (Hrsg.). (2011). Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster: Waxmann.
- Merzyn, G. (2013). Guter Chemieunterricht. Die Sicht von Schülern, Lehrern, Wissenschaftlern. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 62 (1), 37-42.
- Renkl, A., Wittwer, J., Große, C., Hauser, S., Hilbert, T., Nückles, M. & Schworm, S. (2006). Instruktionale Erklärungen beim Erwerb kognitiver Fertigkeiten. sechs Thesen zu einer oft vergeblichen Bemühung. In I. Hosenfeld & F.-W. Schrader (Hrsg.), *Schulische Leistung. Grundlagen, Bedingungen, Perspektiven* (S. 203-223). Münster: Waxmann.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Vogt, R. (2009). Die Organisation von Erklärprozessen im Unterricht. In R. Vogt (Hrsg.), *Erklären. Gesprächsanalytische und fachdidaktische Perspektiven* (Stauffenburg Linguistik, Bd. 52, S. 203-225). Tübingen: Stauffenburg-Verlag.