

Förderung chemiedidaktischen Wissens mittels Video-Fallvignetten

Theoretischer Hintergrund

Das chemische Gleichgewicht zählt zu den zentralsten (van Driel & Gräber, 2003) und schwierigsten Themenbereichen des Chemieunterrichts (Locaylocy, van den Berg, & Magno, 2005). In einer Vielzahl von Studien konnten Verständnisschwierigkeiten von Lernenden diesbezüglich identifiziert werden (z. B. Banerjee, 1991; Hackling & Garnett, 1985). Angehende Chemielehrkräfte benötigen daher zur Unterstützung ihrer späteren Schülerinnen und Schüler ein umfangreiches fachdidaktisches Wissen (PCK).

Das Wissen um das Verständnis der Lernenden sowie das Wissen um adäquate Instruktionsstrategien zum Umgang damit sind zentrale Bestandteile des fachdidaktischen Wissens (Park & Oliver, 2008). Angehende Lehrkräfte verfügen häufig über ein gering entwickeltes und wenig vernetztes PCK (Loughran, Mulhall, & Berry, 2004). Daher sollte der Erwerb bereits in der ersten Ausbildungsphase beginnen und nicht rein theoretisch (de Jong & van Driel, 2005) oder rein praxisorientiert erfolgen. Vielmehr wird eine aufeinander bezogene Erwerbsvariante als gewinnbringend angesehen. Neben dem Fachwissen (Evens, Elen, & Depaepe, 2015) zählen u.a. auch die Vorstellungen der angehenden Lehrkräfte über domänen- und themenspezifische Lehr-Lern-Vorgänge (Friedrichsen et al., 2009) zu den zentralen Einflussfaktoren. Kollaboration (Kind, 2009) und Reflexion (Park & Oliver, 2008) können dabei unterstützend wirken.

Der Einsatz von Videovignetten im Rahmen des fallbasierten Lernens (Video-Fallvignetten) kann dazu beitragen Theorie-Praxis-Verknüpfungen zu fördern (Zumbach, Haider, & Mandl, 2008) sowie die Entwicklung von Vorstellungen über Lehr-Lern-Vorgänge zu unterstützen (Merseeth, 1991).

Forschungsfragen

Bislang beschäftigen sich nur wenige Studien mit der Erhebung des fachdidaktischen Wissens angehender Lehrkräfte über das chemische Gleichgewicht bzw. mit der Frage, wie dieses gefördert werden kann. Daher ergeben sich für diese Studie die folgenden Fragestellungen:

1. Über welches fachdidaktische Wissen zum chemischen Gleichgewicht respektive über welche Vorstellungen darüber verfügen Studierende des Lehramts Chemie?
2. Inwiefern unterstützt die Arbeit mit Video-Fallvignetten die Studierenden in ihrer PCK-Entwicklung respektive in der Weiterentwicklung ihrer Vorstellungen darüber?

Design der Video-Fallvignetten

Im Zentrum der vorliegenden Studie steht die Nutzung von komplexitätsreduzierten Videovignetten, die im Zuge eines Research-Based-Design-Prozesses entstehen und auf die beiden anvisierten PCK-Elemente (Wissen um Lernende und Wissen um Instruktionsstrategien) fokussieren.

Die Videovignetten zeigen jeweils zwei Schülerinnen bzw. Schüler, die sich außerhalb des Unterrichtsgeschehens mit dem chemischen Gleichgewicht auseinandersetzen und ihre Vorstellungen hierzu verbalisieren. Die Grundlage für diesen Austauschprozess zwischen den Lernenden bilden die Peer-Interaction-Methode (Schanze & Busse, 2015) sowie ergänzende leitfadengestützte Interviews (Niebert & Gropengießer, 2014). Die aufgenommenen Videos werden literaturgeleitet zu Videovignetten verarbeitet. Durch die Kombination von Videovignette, Aufgaben, Hinweisen zu weiterführender Literatur sowie Kontextinformationen zu den Schülerinnen und Schülern (z. B. Klassenstufe) entstehen Video-Fallvignetten.

Bedingt durch die Anpassung des Aufnahmesettings sowie der gezeigten Inhalte werden die Voraussetzungen für die Arbeit mit den Video-Fallvignetten reduziert. Anforderungen an grundlegende Studierendenfähigkeiten wie beispielsweise an das Noticing (van Es & Sherin, 2002) werden minimiert.

Studiendesign

In sechs Kleingruppen mit je zwei Personen sollen die Studierenden aufgabengeleitet mit insgesamt fünf Video-Fallvignetten über den Zeitraum von einem Semester arbeiten. Die Aufgaben sind orientiert an den drei Forschungsaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion (Kattmann, Duit, Gropengießer, & Komorek, 1997) und werden in den verschiedenen Fallbearbeitungen schwerpunktartig behandelt. Die einzelnen Video-Fallvignetten fokussieren außerdem jeweils auf ein einzelnes Unterthema des chemischen Gleichgewichts (z. B. die Änderung der Stoffmenge). Im Anschluss an die einzelnen Fallbearbeitungen sollen die Studierenden leitfragengestützt ihren Bearbeitungsprozess reflektieren.

Erhebungs- und Auswertungsmethoden

Der gesamte Prozess der Bearbeitung wird videografiert und qualitativ inhaltsanalytisch (Krüger & Riemeier, 2014) ausgewertet. In einer Prä-Post-Erhebung werden die Studierenden über ihre domänen- und themenspezifischen Vorstellungen zu Lehr-Lern-Vorgängen interviewt (van Dijk, 2009). Das Fachwissen über das chemische Gleichgewicht wird ebenfalls vor und nach der Förderung erhoben.

Stand der Studie und Ausblick

Bislang wurden zwei der fünf angestrebten Video-Fallvignetten entwickelt. Die Pilotierung der Erhebungsinstrumente (Interviewleitfaden sowie Fachwissentest) findet derzeit statt. Die Hauptstudie soll im Sommersemester 2018 durchgeführt werden. Erwartet wird, dass Faktoren herausgearbeitet werden können, die eine zielgerichtete Förderung des fachdidaktischen Wissens im Rahmen der universitären Bildung erlauben. Eine Übertragung dieser Erkenntnisse auf andere Themenbereiche sowie ggf. auch auf weitere Fachgebiete ist denkbar.

Es ist angedacht einen Teil der Video-Fallvignetten, je nach individueller datenschutzrechtlicher Grundlage, anderen Fachdidaktikern zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus sollen die entstehenden Video-Fallvignetten ebenfalls in der zweiten und dritten Lehrerbildungsphase Verwendung finden.

Hinweis

Die vorliegende Studie wird durchgeführt im Rahmen des Projektes „Theoria cum praxi. Förderung von Reflektierter Handlungsfähigkeit als Leibniz-Prinzip der Lehrerbildung“. Das Projekt wird gefördert durch Mittel des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Zuge der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern.

Literatur

- Banerjee, A. C. (1991). Misconceptions of students and teachers in chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 13(4), 487–494.
- de Jong, O., & van Driel, J. H. (2005). Exploring the Development of Student Teachers' PCK of the Multiple Meanings of Chemistry Topics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(4), 477–491.
- Evens, M., Elen, J., & Depaepe, F. (2015). Developing Pedagogical Content Knowledge: Lessons Learned from Intervention Studies. *Education Research International*, 2015(8), 1–23.
- Friedrichsen, P. J., Abell, S. K., Pareja, E. M., Brown, P. L., Lankford, D. M., & Volkmann, M. J. (2009). Does teaching experience matter? Examining biology teachers' prior knowledge for teaching in an alternative certification program. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(4), 357–383.
- Hackling, M. W., & Garnett, P. J. (1985). Misconceptions of chemical equilibrium. *European Journal of Science Education*, 7(2), 205–214.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H., & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion: Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3), 3–18.
- Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: Perspectives and potential for progress. *Studies in Science Education*, 45(2), 169–204.
- Krüger, D., & Riemeier, T. (2014). Die qualitative Inhaltsanalyse – eine Methode zur Auswertung von Interviews. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Eds.), *SpringerLink : Bücher. Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (pp. 133–145). Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Spektrum.
- Locaylocy, J., van den Berg, E., & Magno, M. (2005). Changes in college students' conceptions of chemical equilibrium. In K. Boersma, M. Goedhart, O. de Jong, & H. Eijkelhof (Eds.), *Research and the quality of science education* (pp. 459–470). Dordrecht: Springer.
- Loughran, J., Mulhall, P., & Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 370–391.
- Merseth, K. K. (1991). The Early History of Case-Based Instruction: Insights for Teacher Education Today. *Journal of Teacher Education*, 42(4), 243–249.
- Niebert, K., & Gropengießer, H. (2014). Leitfadengestützte Interviews. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Eds.), *SpringerLink : Bücher. Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (pp. 121–132). Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Spektrum.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261–284.
- Schanze, S., & Busse, M. (2015). Peer-Interaction: Förderung des Konzeptverständnisses durch ein kollaboratives Aufgabenformat. *Unterricht Chemie*, 149, 26–34.
- van Dijk, E. M. (2009). Teachers' views on understanding evolutionary theory: A PCK-study in the framework of the ERTE-model. *Teaching and Teacher Education*, 25(2), 259–267.
- van Driel, J. H., & Gräber, W. (2003). The Teaching and Learning of Chemical Equilibrium. In J. K. Gilbert, O. Jong, R. Justi, D. F. Treagust, & J. H. Driel (Eds.), *Science & Technology Education Library. Chemical Education: Towards Research-based Practice* (Vol. 17, pp. 271–292). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to Notice: Scaffolding New Teachers' Interpretations of Classroom Interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4).
- Zumbach, J., Haider, K., & Mandl, H. (2008). Fallbasiertes Lernen: Theoretischer Hintergrund und praktische Anwendung. In J. Zumbach & H. Mandl (Eds.), *Pädagogische Psychologie in Theorie und Praxis* (pp. 1–11). Hogrefe.