

Jenny Stacker¹
 Mathias Ropohl¹
 Mirjam Steffensky¹
 Gernot Friedrichs²

¹IPN Kiel
²Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Förderung der Vernetzung von universitärem und schulischem Fachwissen

Zielsetzung und Ausgangspunkt

Lehramtsstudierende der Chemie haben häufig Schwierigkeiten die Relevanz fachwissenschaftlicher Studieninhalte für ihre spätere Berufstätigkeit zu erkennen. Daraus resultiert eine niedrige Lern- und Leistungsbereitschaft und damit ungünstige Ausgangsbedingungen für das spätere Unterrichten. Daher sollten Lehramtsstudierende in Chemie schon während des Lernens von fachlichen Studieninhalten unterstützt werden, indem sie modulbegleitend Lernangebote erhalten, die das an der Universität vermittelte und das in der Schule zu unterrichtende Fachwissen vernetzen.

Theoretischer Hintergrund

Das Fachwissen ist eine zentrale Komponente des Professionswissens von Lehrkräften, d.h. es bildet die Grundlage für effektives Unterrichten (vgl. Abell, 2007; Baumert & Kunter, 2006; Bromme, 1992; Lipowsky, 2006). Bisher gibt es keine empirischen Befunde darüber, in welcher Breite und Tiefe das Fachwissen von Lehrkräften ausgebildet sein muss, um einen qualitätsvollen Unterricht zu gewährleisten. Allerdings besteht weitestgehend Konsens darüber, dass Lehrkräfte mindestens das Niveau des Wissens erreichen müssen, das sie ihren Schülerinnen und Schülern vermitteln wollen (Baumert & Kunter, 2013). Für die Planung und Durchführung von Unterricht ist jedoch noch ein deutlich höheres Niveau erforderlich (Baumert & Kunter, 2006).

Diese fundierte fachliche Ausbildung von Lehrkräften wird als notwendig angesehen, dennoch fehlt es im Studium häufig an Verknüpfungen zu der späteren beruflichen Tätigkeit der Studierenden, sodass hier ein Ansatzpunkt zur Verbesserung der Lehramtsausbildung gesehen wird. Diese Vernetzung soll durch das fachliche Strukturierungswissen geschehen, das als eine Form des Metawissens über die Strukturen und Verbindungen des universitären mit dem schulischen Fachwissen verstanden werden kann.

Durch die fehlende Verknüpfung schätzen Lehramtsstudierende fachliche Studieninhalte als zu weit weg von ihrer späteren beruflichen Tätigkeit ein (vgl. Blömeke, 2006; Kolbe, 2004), was sowohl zu negativen motivationalen Effekten als auch zu einer geringeren Lern- und Leistungsbereitschaft führen kann (vgl. Schneider & Stern, 2012). Daher soll es das Ziel dieser Lernangebote sein, die wahrgenommene Berufsrelevanz der fachlichen Studieninhalte zu erhöhen und durch die Vernetzung das fachliche Strukturierungswissens zu fördern.

Forschungsfragen

In diesem Beitrag soll auf folgende Forschungsfragen eingegangen werden:

- Wie hoch ist momentan die wahrgenommene Berufsrelevanz der fachwissenschaftlichen Studieninhalte?
- Welchen Einfluss haben die neu entwickelten Lerngelegenheiten auf die wahrgenommene Berufsrelevanz?

Es wird erwartet, dass die fachwissenschaftlichen Studieninhalte als eher nicht relevant eingeschätzt werden, wenn sie nicht explizit (mit den gleichen Fachtermini) im Lehrplan auftauchen. Für die Wirkung der Lernangebote wird angenommen, dass diese eine positive Wirkung wenigstens auf die wahrgenommene Relevanz der behandelten fachlichen Themen hat.

Studien- und Testdesign

Im Rahmen des Projektes werden Lernangebote entworfen, durchgeführt und evaluiert, mit dem Ziel die Lücke zwischen dem an der Universität vermittelten Wissen und dem schulischen Wissen, das Lehrkräfte im Beruf unterrichten, zu schließen und so die wahrgenommene Relevanz dieser universitären Studieninhalte zu erhöhen.

Die Lernangebote werden in einer Interventionsstudie mit Kontrollgruppe durchgeführt (vgl. Tab. 1) und mittels einer Prä- und Posttestung hinsichtlich der Effekte auf die wahrgenommene Berufsrelevanz und das fachliche Strukturierungswissen evaluiert.

	1. MZP	Intervention	2. MZP	Intervention
Interventionsgruppe	X	X	X	
Kontrollgruppe	X		X	X

MZP = Messzeitpunkt

Tab. 1: Interventionsstudiendesign mit Kontrollgruppe

Die Stichprobe der ersten Pilotierung setzte sich aus Lehramtsstudierenden der Chemie an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel zusammen, die zufällig auf die beiden Gruppen verteilt wurden. Dabei ergab sich eine nahezu identische Zusammensetzung bzgl. Alter, Geschlecht und Fachsemester, mit einem hohen Anteil an Studentinnen in beiden Gruppen. Zum ersten und zweiten Messzeitpunkt wurde neben allgemeinen Persönlichkeitsmerkmalen, wie Alter, Abiturnote und abgeschlossenen Modulen, einem Fachwissenstest zur physikalischen Chemie und einem Test für das fachliche Strukturierungswissen die wahrgenommene Berufsrelevanz erhoben. Dies geschah zum einen über eine Ratingskala von 1 (nicht relevant) bis 4 (relevant) zur Einschätzung der Relevanz verschiedener Themen der physikalischen Chemie für den späteren Beruf als Chemielehrkraft an einem Gymnasium. Gleichzeitig wurde aber auch mithilfe eines offenen Antwortformats eine Begründung für diese Einschätzung verlangt und um eine Auflistung von Lehreraktivitäten gebeten, in denen das Fachwissen eine große Rolle spielt.

Interventionsdesign

In den Lerngelegenheiten für die physikalische Chemie wurde anhand der Fachinhalte Aggregatzustände, Energetik chemischer Reaktionen und Entropie (je zwei Stunden) ausgehend von der fachwissenschaftlichen Analyse alltäglicher Phänomene eine didaktische Reduktion durchgeführt und reflektiert. Ebenso wurde der Einsatz von Experimenten unter Berücksichtigung von Schülervorstellungen und die Bewertung und Auswahl unterschiedlicher Repräsentationen eines schulischen Fachinhalts thematisiert. Außerdem lag der Fokus auf der Hervorhebung von Verknüpfungen von universitären Fachinhalten mit schulischen Themen des Chemieunterrichts.

Als Grundlage für diese Lernangebote wurden sogenannte Wissenslandkarten entworfen, die die zentralen Themen und Begriffe der chemischen Thermodynamik auf den drei Niveaustufen Universität, Sekundarstufe II und Sekundarstufe I in einem Wissensnetz darstellen, sodass sowohl die Vernetzung innerhalb einer Ebene aber auch zwischen den Ebenen abgebildet werden kann.

Ergebnisse & Diskussion

Im Folgenden werden erste Ergebnisse der quantitativen Auswertung bzgl. der wahrgenommenen Relevanz anhand der Daten aus der Prä- und Posttestung vorgestellt.

Die Auswertung zur wahrgenommenen Relevanz von fachlichen Studieninhalten zeigt, dass die Studierenden beider Gruppen ($N = 29$) über alle vorgestellten Themen der physikalischen Chemie hinweg die Inhalte als eher relevant einschätzen (Gesamtrelevanz: $M = 2.97$; $SE = 0.07$). Bei der Differenzierung in die sieben Themenbereiche ergab sich eine höher ausgeprägte wahrgenommene Relevanz für die Themen 6 *Chemisches Gleichgewicht* ($M = 3.20$; $SE = 0.07$) und 7 *Phasen und Phasenumwandlungen* ($M = 3.45$; $SE = 0.07$). Im

Vergleich zur wahrgenommenen Gesamtrelevanz wiesen die Themen 1 *Thermodynamisches System und Zustandsänderungen* ($M = 2.69$; $SE = 0.12$), 4 *1. Hauptsatz der Thermodynamik* ($M = 2.78$; $SE = 0.09$) und 5 *Entropie und 2./3. Hauptsatz der Thermodynamik* ($M = 2.74$; $SE = 0.11$) eine besonders niedrige wahrgenommene Relevanz auf.

Dennoch fällt auf, dass die Studierenden alle Themen als unerwartet relevant einschätzen, was auf einen fehlenden Bezugsrahmen zurückzuführen sein kann. Bei einer gleichzeitigen Befragung mit als schulnäher eingestuften Themen v.a. der anorganischen Chemie könnte sich dadurch ein anderes Bild ergeben. Themen, die Lehramtsstudierende mit konkreten Unterrichtsinhalten assoziieren (wie chemisches Gleichgewicht und Aggregatzustände), weisen, wie erwartet, eine hohe wahrgenommene Relevanz auf.

Für die Interventionsgruppe ($n = 13$) ergibt ein Prä-/Post-Vergleich der Mittelwerte bzgl. der wahrgenommenen Berufsrelevanz für zwei der sieben Themen der physikalischen Chemie starke positive signifikante Effekte der Lerngelegenheit, die sich in der Kontrollgruppe nicht finden ließen. Dies betrifft die Themen 4 *1. Hauptsatz der Thermodynamik* ($d = 1.44$; $p = 0.07$) und 7 *Phasen und Phasenänderungen* ($d = 1.10$; $p = 0.01$), was für die Gesamtrelevanz zu ebenfalls signifikanten Effekten geführt hat ($d = 0.82$; $p = 0.05$) (vgl. Abb. 1). Die Lernangebote haben demnach einen starken Effekt auf zwei der vier Interventionsthemen.

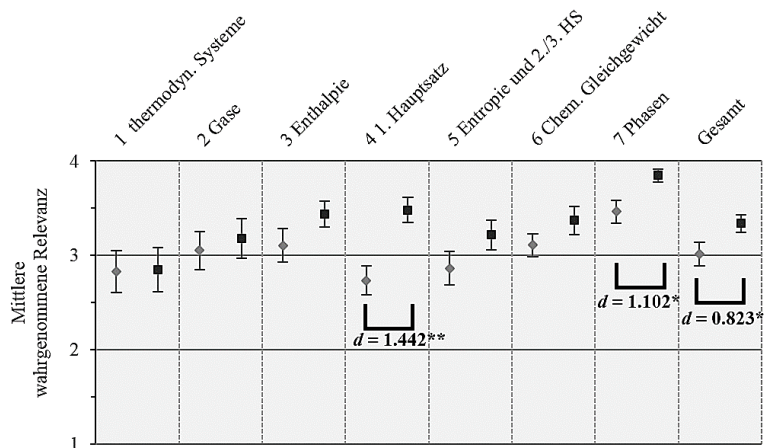


Abb. 1: Vergleich der Mittelwerte zur wahrgenommenen Relevanz vom 1. (◆) zum 2. (■) Messzeitpunkt der Interventionsgruppe.

Ausblick

Die qualitative Auswertung der offenen Antwortformate soll Auskunft darüber geben, inwieweit die Studierenden die Relevanz eines Themas auf die direkte Assoziation mit einem Unterrichtsinhalt aus dem Lehrplan zurückführen oder auch schon erkennen, wenn Inhalte beispielsweise für die Strukturierung und Planung von Unterricht hilfreich sind oder den fachlichen Hintergrund für ein Unterrichtsthema bieten. Außerdem kann damit die Einschätzung der wahrgenommenen Relevanz differenziert betrachtet werden, wenn die Studierenden spezifizieren, auf welchem Niveau sie die genannten Themen als relevant einstufen. Diese Ergebnisse sollen dabei helfen Lücken und Schwierigkeiten der Lehramtsstudierenden bei der Verknüpfung von universitärem und schulischem Fachwissen zu identifizieren. Außerdem können durch dieses Projekt erste Einblicke gewonnen werden, welche Nutzungsaspekte des Fachwissens für den späteren Beruf von Studierenden bereits wahrgenommen werden, um daraus Rückschlüsse zu ziehen, an welchen Stellen der Lehramtsausbildung noch Verbesserungsbedarf besteht.

Literatur

- Abell, S. K. (2007) Research on science teacher knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of research on science education*. New York: Routledge, 1105-1149.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006) Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 469-520.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2013). Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In I. Gogolin, H. Kuper, H.-H. Krüger, & J. Baumert (Hrsg.), *Stichwort: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*. Wiesbaden: Springer VS, 277-337.
- Blömeke, S. (2006). Forschung – Theorie – Praxis. Einstellungen von Studierenden und Referendaren zur Lehrerausbildung. *Die Deutsche Schule*, 98(2), 178-189.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern: Huber.
- Kolbe, F.-U. (2004). Das Verhältnis von Wissen und Handeln. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 206-232.
- Lipowsky, F. (2006): Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. In C. Allemann-Ghionda & E. Terhart (Eds.), *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern: Ausbildung und Beruf*, Weinheim und Basel: Beltz (*Zeitschrift für Pädagogik*, 51. Beiheft), S. 47-70.
- Schneider, M. & Stern, E. (2012). The cognitive perspective on learning: Ten cornerstone findings. In OECD (Hrsg.), *The nature of learning: Using research to inspire practice*. Paris: OECD, 69-90.