

## **Kompetenz und Unterrichtsqualität von Studierenden des Lehramts für Haupt- und Realschulen (HR) und für Gymnasien (Gym)**

### **Theoretischer und empirischer Hintergrund**

Verschiedene Studien zeigen, dass sich insbesondere das Fachwissen und das fachdidaktische Wissen, aber auch das Wissenschaftsverständnis von gymnasialen und nichtgymnasialen Physik- und Mathematiklehrkräften über alle Phasen der Lehrerbildung hinweg signifikant und mit mittlerer bis großer Effektstärke unterscheiden (Kirschner, 2013; Riese, 2009; Oettinghaus et al., 2016; Kunter et al., 2011; Blömeke et al., 2008). Die COACTIV-Studie konnte zudem Unterschiede in der von gymnasialen und nichtgymnasialen Mathematiklehrkräften gezeigten Unterrichtsqualität in Bezug auf die Subdimensionen der kognitiven Aktivierung „Mathematische Argumentation“ sowie „Curriculares Niveau der Aufgaben“ mit mittlerer bis hoher Effektstärke nachweisen. In Bezug auf die studiengangspezifischen Unterschiede in den Zusammenhängen zwischen den Kompetenzen und der Unterrichtsqualität berichtet die COACTIV-Studie (Kunter et al., 2013) unter Kontrolle der Schulform von Korrelationen zwischen dem fachdidaktischen Wissen und den Skalen „cognitive level of tasks“ sowie „learning support“. In den Erhebungen von Vogelsang (2014) zeigen sich in einer kleinen Stichprobe nichtgymnasialer Studierender und Referendare negative signifikante Korrelationen des Fachwissens mit der Performanz des Unterrichts sowie negative signifikante Korrelationen des fachdidaktischen Wissens mit der „kognitiven Aktivierung“ und dem „Classroom Management“. Gymnasiale Studierende und Referendare zeigen in dieser Erhebung keine Zusammenhänge zwischen Fachwissen bzw. fachdidaktischem Wissen und der Performanz.

### **Forschungsfragen, Stichprobe und Erhebungsmethodik**

Da insbesondere in der Physik die Stichproben der Studien klein und heterogen und damit die bisherigen Ergebnisse zur Beurteilung der Handlungsrelevanz gemessener Kompetenzen nur begrenzt geeignet sind, ist ein Ziel der ersten Phase des Projekts  $\Phi$ actio, die Erhebungen mit einer homogenen und größeren Stichprobe durchzuführen sowie ökonomischer zu gestalten. Dazu wurde nur an einem Standort, der Goethe-Universität Frankfurt am Main, im Rahmen eines Pflichtseminars mit Studierenden des Lehramts für Haupt- und Realschulen (HR, n=66) und für Gymnasien (Gym, n=59) erhoben. Dennoch unterscheiden sich die Gym und HR, u. a. aufgrund der verschiedenen Studienordnungen, in Bezug auf ihre absolvierten Fachsemester, die Anzahl der Semesterwochenstunden fachlicher und fachdidaktischer Lerngelegenheiten sowie in ihrer Abiturnote hochsignifikant, wobei die durchschnittlichen Abiturnoten beider Gruppen mit denen anderer Studien vergleichbar sind (Riese, 2009; Oettinghaus, 2016).

In der ersten Phase des Projekt  $\Phi$ actio sollten u.a. folgende Forschungsfragen beantwortet werden: Welche Unterschiede in den Kompetenzen und der Qualität des Unterrichts bestehen zwischen den Studierenden für das Lehramt Gym und HR und welche Kompetenzen sind prädiktiv für ihre Unterrichtsqualität? Lassen sich unterschiedliche Profile in Bezug auf die Dimensionen der Unterrichtsqualität identifizieren?

Die Erhebung findet im Rahmen eines studiengangübergreifenden Seminars statt, das dadurch geprägt ist, dass die Studierenden Unterrichtsminiaturen von 12 Minuten Länge zu einem Frei-

handexperiment aus der Mechanik planen und zweifach mit jeweils einer Klassenhälfte durchführen. Die Auswertung und Reflexion dieser Miniaturen im Seminar und individuell durch die Studierenden erfolgt videogestützt. Die Unterrichtsminiaturen sind inhaltlich abgeschlossen und bestehen in der Regel aus typischen Elementen des Physikunterrichts, wie einem Einstieg, einer Einführung des Experiments, Hypothesenbildung oder Sammlung von Vermutungen, der Durchführung und Auswertung des Experiments sowie einer Erklärung und Ergebnissicherung (Korneck et al., 2016; Sach & Korneck, 2006).

Für die genannten Forschungsfragen wurden die Ergebnisse des Prätests, welcher in der Einführungsveranstaltung des Seminars erfolgt, und die in der ersten Durchführung der Unterrichtsminiatur ermittelte Unterrichtsqualität ausgewertet. Im Rahmen des Prätests wird das Fachwissen der Studierenden im Bereich Mechanik mit einem Kurztest (15 Minuten) erhoben, dessen 13 Items, davon 3 Multiple-Choice, aus dem Instrument von Riese (2009) ausgewählt wurden und die Inhaltsbereiche „Kraftkonzept“, „Zentripetalbeschleunigung“, „Rotationsbewegungen“ sowie „Bewegungsformen“ umfassen. Die Skalenreliabilität des Kurztests liegt mit McDonalds  $\omega=.86$  für Gym und  $\omega=.78$  für HR in einem zufriedenstellenden Bereich. Auch für das fachdidaktische Wissen wurde ein Kurztest (15 Minuten) mit 8 aus dem Instrument von Riese (2009) ausgewählten Items, davon 3 Multiple-Choice, eingesetzt. Er umfasst deklaratives und prozedurales Wissen der Inhaltsbereiche „Interesse, didaktische Rekonstruktion und Experimente“, „Elementarisierung“ sowie „Schülervorstellungen/Diagnose“. Die Entscheidung für einen Kurztest, der dennoch das komplexe Konstrukt des fachdidaktischen Wissens abbilden soll, hat zur Folge, dass die Reliabilität mit  $\omega=.69$  für HR und  $\omega=.63$  für Gym knapp unterhalb des akzeptablen Wertes von  $.70$  liegt. Jede der drei Dimensionen der Lehrerüberzeugungen (Überzeugung zum selbstständigen und zum transmissiven Lernen sowie zum Wissenschaftsverständnis werden über Selbstauskunft mit 11 bis 12 Items auf einer 5-stufigen Likert-Skala erhoben (Oettinghaus, 2016; Neuhaus, 2004; Seidel et al., 2005; Riese, 2009). Die Reliabilitäten der drei Überzeugungsdimensionen liegen alle mit  $\omega=.81$ – $.91$  für beide Studiengänge im zufriedenstellenden Bereich.

Die Qualität der Unterrichtsminiaturen wird über eine hoch-inferente Videoanalyse mit Hilfe eines Ratingmanuals ermittelt, das die vier Basisdimensionen kognitive Aktivierung, strukturelle sowie affektive konstruktive Unterstützung und Klassenführung umfasst. Das Manual basiert auf adaptierten Items bereits existierender Manuale von Lotz et al. (2013), Seidel et al. (2003), Baumert et al. (2009), Vogelsang (2014) und zusätzlich auf Eigenentwicklungen, die durch Analyse der Reflexionsphasen der Lehrveranstaltung generiert wurden (Szogs, 2017). Es umfasst die vier Basisdimensionen mit insgesamt 17 Subdimensionen bzw. 134 Items. Damit wird eine Ratingdauer einer Unterrichtsminiatur von etwa 15 Minuten (+ etwa 12 Minuten Videosichtung) erreicht. In der Videoanalyse mit vier Ratern konnten für Gym und HR zufriedenstellende Reliabilitäten für die interne Skalenkonsistenz ( $\omega=.93$ – $.98$ ) und für die Raterübereinstimmung ( $ICC(2)=.62$ – $.83$ ) erzielt werden (Korneck et al., 2017).

### **Ergebnisse**

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der ersten Projektphase der Studie analog zu Korneck et al. (2017) beschrieben. Tabellen und detaillierte Analysen sind in der genannten Veröffentlichung zu finden.

Die deskriptiven Statistiken zu den Merkmalen professioneller Kompetenz sowie der Unterrichtsqualität zeigen, dass die Gym sowohl im Fachwissen ( $d=.74$ ) als auch im fachdidaktischen Wissen ( $d=.45$ ) im Mittel ein signifikant höheres Fachwissen aufweisen als die HR. In Bezug auf die Lehrerüberzeugungsdimensionen stimmen die Studierenden beider Studiengänge den Items der Überzeugungen zum selbstständigen Lernen eher zu. Unterschiede zeigen

sich bei den Überzeugungen zum transmissiven Lernen ( $d=-.17$ ), bei denen die HR einen rezeptartig vorstrukturierten Unterricht eher favorisieren als die Gym. Im Bereich des Wissenschaftsverständnisses weisen die Gym im Mittel einen signifikant höheren Wert auf als die HR ( $d=.44$ ). In Bezug auf die Unterrichtsqualität wurden die Gym in allen vier Dimensionen (mit einer einseitigen Signifikanz) besser beurteilt als die HR, sowohl im Bereich der kognitiven Aktivierung mit einer Effektstärke von  $d=.59$ , als auch in der affektiven ( $d=.33$ ) und in der strukturellen konstruktiven Unterstützung ( $d=.30$ ). Auch in der Klassenführung zeigen die Gym im Mittel eine signifikant bessere Performanz ( $d=.37$ ).

Zur Analyse der Zusammenhänge zwischen dem Professionswissen sowie den Überzeugungen der Studierenden und der Qualität ihres Unterrichts wurden, getrennt für die vier Dimensionen, multiple Regressionsanalysen mit schrittweisem Variableneinschluss berechnet, wobei der Einfluss der Abiturnote als Hintergrundvariable durch festen Variableneinschluss kontrolliert wurde. In den Regressionsanalysen erweisen sich für die Gym die Überzeugungen als prädiktiv für alle Dimensionen der Unterrichtsqualität. Während die Überzeugungen zum transmissiven Lernen kleine bis mittlere Effekte sowohl auf die kognitive Aktivierung als auch auf die strukturelle konstruktive Unterstützung und die Klassenführung zeigen, sind die Überzeugungen zum selbstständigen Lernen prädiktiv für die affektive konstruktive Unterstützung. Die Überzeugungen können unter Kontrolle der Abiturnote 4 bis 8 Prozent zusätzliche Varianz aufklären. Der schrittweise Variableneinschluss mit definiertem Einschlusskriterium von  $p < .10$  führt dazu, dass für die Merkmale der Unterrichtsqualität an dieser Stelle nur jeweils ein einzelner Prädiktor berücksichtigt wird, da alle weiteren Prädiktoren keinen signifikanten Zuwachs an Varianzaufklärung mit sich bringen und zusätzlich zur Abiturnote nur jeweils eine der beiden Überzeugungsdimensionen wirksam ist. Das Professionswissen erweist sich auch ohne Kontrolle der Abiturnote nicht prädiktiv für die Unterrichtsqualität.

Die Ergebnisse der Regressionsanalysen für die Gruppe der HR zeigen eine völlig andere Struktur. Hier erweist sich durchgehend das Professionswissen als prädiktiv für alle Dimensionen der Unterrichtsqualität. Dabei zeigt das Fachwissen mittlere Effekte für die kognitive Aktivierung, die strukturelle konstruktive Unterstützung und die Klassenführung. Dagegen wird die affektive konstruktive Unterstützung sowohl durch das fachdidaktische Wissen als auch durch das Fachwissen vorhergesagt. Insgesamt können bei den HR mit dem Professionswissen 6 bis 16 Prozent zusätzliche Varianz der Unterrichtsqualität aufgeklärt werden.

Zusammenfassend zeigt sich für die HR das Fachwissen und fachdidaktische Wissen prädiktiv für die Qualität des Unterrichts. Diese beiden Kompetenzmerkmale trennen HR mit hoher und niedriger Unterrichtsqualität. Nur mit adäquaten fachlichen und fachdidaktischen Konzepten sowie entsprechender Flexibilität ist die Gestaltung guten Unterrichts möglich. Für die Gym zeigen sich die Überzeugungen zum transmissiven Lernen und selbstständigen Lernen prädiktiv. Besonders mit entsprechenden Lehrerüberzeugungen ist für diese Gruppe die Gestaltung guten Unterrichts möglich. Damit könnten die Überzeugungen einen Filter zwischen Wissen und Unterrichtsqualität darstellen

Weitere Zusammenhangsanalysen, differenziertere Pfad-, Mediationsmodelle und Profilanalysen sind geplant.

### Literatur

- Baumert, J., Blum, W., Brunner, S., Dubberke, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Kunter, M., Löwen, K., Neubrand, M., & Tsai, Y.-M. (2009). COACTIV Dokumentation. Berlin: MPI für Bildungsforschung.
- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.). (2008). Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer – Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare – Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung. Münster: Waxmann.
- Kirschner, S. (2013). Modellierung und Analyse des Professionswissens von Physiklehrkräften. Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 161. Berlin: Logos.
- Korneck, F., Oettinghaus, L., Kunter, M. & Redinger, R. (2016). Überzeugungen und Handlungen von Lehrpersonen - Messung von Unterrichtsqualität in komplexitätsreduzierten Settings des Physikunterrichts. In U. Rauin, M. Herrle & T. Engartner (Hrsg.), Videoanalysen in der Unterrichtsforschung - Methodische Vorgehensweisen und Anwendungsbeispiele (S. 174–197). Weinheim: Beltz Juventa.
- Korneck, F., Krüger, M. & Szogs, M. (2017). Professionswissen, Lehrerüberzeugungen und Unterrichtsqualität angehender Physiklehrkräfte unterschiedlicher Schulformen. In Fischler, H. & Sumfleth, E. (Hrsg.), Professionelle Kompetenz von Lehrkräften der Chemie und Physik, Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 200. Berlin: Logos.
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U. & Richter, D. (2011). Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), Professionelle Kompetenz von Lehrkräften - Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV (S. 55–68). Münster: Waxmann.
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U., & Richter, D. (2013). The Development of Teachers' Professional Competence. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers. Results from the COACTIV project (Mathematics teacher education, v. 8, S. 63–77). New York: Springer
- Lotz, M., Lipowsky, F., Faust, G. (Hrsg.) (2013). Dokumentation der Erhebungsinstrumente des Projekts "Persönlichkeits- und Lernentwicklung von Grundschulkindern" (PERLE). 3. Technischer Bericht zu den PERLE-Videostudien. Frankfurt am Main: Gesellschaft zur Förderung Pädagogischer Forschung (GFPPF).
- Neuhaus, B. (2004). Einstellungsausprägungen von Biologielehrern. Ein bundesdeutscher Vergleich. Dissertation. Kassel: Universität Kassel.
- Oettinghaus, L., Korneck, F., Krüger, M. & Lamprecht, J. (2016). Lehrerüberzeugungen von Quereinsteigern und Lehramtsabsolventen im Physikreferendariat. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 9 (1), 76–96.
- Oettinghaus, L. (2016). Lehrerüberzeugungen und physikbezogenes Professionswissen, Vergleich von Absolventinnen und Absolventen verschiedener Ausbildungswege im Physikreferendariat. Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 207. Berlin: Logos.
- Riese, J. (2009). Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften. Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 97. Berlin: Logos.
- Sach, M. & Korneck, F. (2006): Kooperation zwischen den verschiedenen Phasen der Lehrerbildung im Rhein-Main-Gebiet – Überblick und Beispiel einer gemeinsamen Seminarveranstaltung zu Unterrichtsminiaturen mit Videofeedback. In: Nordmeier, V. & Oberländer A. (Hrsg.): CD zur Frühjahrstagung des Fachverbands Physik der Deutschen Physikalischen Gesellschaft - Kassel 2006. Berlin: Lehmanns Media.
- Seidel, T., Prenzel, M., Duit, R. & Lehrke, M. (Hrsg.). (2003). Technischer Bericht zur Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht“. Kiel: IPN.
- Seidel, T., Prenzel, M. & Kobarg, M. (2005). How to run a video study: Technical report of the IPN Video Study. Münster: Waxmann.
- Szogs, M., Korneck, F. & Krüger, M. (2017). Erhebung von Unterrichtsqualität mittels hoch-inferenter Video-ratings. Das Ratingmanual der  $\Phi$ actio-Studie. In: C. Maurer (Hrsg.), Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Zürich 2016. Universität Regensburg.
- Vogelsang, C. (2014). Validierung eines Instruments zur Erfassung der professionellen Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften. Zusammenhangsanalysen zwischen Lehrerkompetenz und Lehrerperformanz. Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 174. Berlin: Logos.