

## **Fachwissen und fachdidaktisches Wissen von Lehrkräften: Welche Befunde zeigen sich auch in anderen Fächern und welche nicht?**

Im Projekt FALKO (**F**achspezifische **L**ehrer**k**ompetenzen) der Universität Regensburg wurden Professionswissenstests für Lehrkräfte unterschiedlichster Unterrichtsfächer konstruiert (Krauss et al., 2017). Neben fachunabhängigen Vignetten zum pädagogischen Wissen wurden Messinstrumente zum Fach- und fachdidaktischen Wissen für Sekundarstufenlehrkräfte für die sechs Unterrichtsfächer Deutsch, Englisch, Latein, Physik, Musik und Evangelische Religionslehre entwickelt und bei insgesamt  $N = 1144$  Lehrkräften und Lehramtsstudierenden der jeweiligen Domäne eingesetzt.

Da in der COACTIV-Studie für das Fach Mathematik (Kunter et al., 2011) die prädiktive Validität des fachdidaktischen Wissens für die Unterrichtsqualität und den Lernzuwachs von Schülerinnen und Schülern einerseits sowie die Bedeutung des Fachwissens zur Entwicklung von fachdidaktischem Wissen andererseits empirisch nachgewiesen werden konnte (Baumert & Kunter, 2011), war die Idee bei FALKO, der Messung beider domänenspezifischer Wissensbereiche bei COACTIV zu folgen und die dort gewählten Konzeptualisierungen jeweils fachspezifisch umzusetzen. Entsprechend wurde das Fachwissen in allen sechs FALKO-Disziplinen als „vertieftes Hintergrundwissen zum Schulcurriculum“ operationalisiert und das fachdidaktische Wissen in die drei Facetten „Wissen über Erklären und Repräsentieren von Fachinhalten“, „Wissen über domänenspezifische Schülervorstellungen und -fehler“ sowie in „Wissen über das Potenzial von Aufgaben und Unterrichtsmaterialien“ aufgegliedert. Die dezidierte Anlehnung an die COACTIV-Studie bei der Operationalisierung des fachbezogenen Professionswissens legt nun nahe, der Fragestellung nachzugehen, welche der COACTIV-Ergebnisse zum Fachwissen beziehungsweise zum fachdidaktischen Wissen rein mathematikspezifisch und welche disziplinübergreifend auch für andere Unterrichtsfächer Geltung haben. Hierzu sollen im Folgenden zentrale Ergebnisse aus COACTIV jeweils kurz aufgegriffen und denjenigen von FALKO gegenübergestellt werden.

### **Psychometrische Gütekriterien und Dimensionalität der Konstrukte**

In allen FALKO-Disziplinen konnten zufriedenstellende bis sehr gute Werte für Indikatoren der üblichen psychometrischen Gütekriterien (Objektivität, Reliabilität, Validität) erreicht werden (für Details siehe Lindl & Krauss,

2017). Dies war vor allem für Unterrichtsfächer, in denen nicht nur die Konstruktion von Professionswissenstests, sondern quantitative empirische Forschung per se unüblich ist, eine große Herausforderung.

In allen Domänen lassen sich Fachwissen und fachdidaktisches Wissen bei konfirmatorischen Faktorenanalysen trennen, wenn auch in Evangelischer Religionslehre und in Physik mit reduzierten Modellen (Lindl & Krauss, 2017). Die fachspezifischen minderungskorrigierten Korrelationen beider Wissensbereiche liegen zwischen  $r = .56$  (Englisch) und  $.86$  (Physik). Der entsprechende Zusammenhang in Mathematik (COACTIV) beträgt  $r = .79$ .

### **Schulformunterschiede (NGY vs. GY)**

Analog zu COACTIV wurden die Lehrkräfte der FALKO-Stichproben in gymnasiale (GY) sowie Lehrkräfte anderer Sekundarschulformen aufgeteilt. Aufgrund der vergleichbaren Ausbildung wurden dabei vor allem Mittel- und Realschullehrkräfte zur Gruppe der nichtgymnasialen Lehrkräfte (NGY) zusammengefasst. In der COACTIV-Studie konnten deutliche, als Ausbildungssensitivität interpretierbare Leistungsunterschiede zugunsten gymnasialer Lehrkräfte bezüglich beider Wissensbereiche konstatiert werden (im Fachwissen:  $d = 1.75$ , im fachdidaktischen Wissen:  $d = .81$ ).

In FALKO fanden sich beim Fachwissen große Effekte in Englisch und Religion sowie kleine bis mittlere in Physik, Deutsch und Musik (Latein wird nur am Gymnasium unterrichtet). Bezüglich des fachdidaktischen Wissens trat lediglich in Musik ein mittlerer bis großer Unterschied auf, in den anderen Fächern lagen kleine bis mittlere Effekte vor. In Mathematik (COACTIV) waren die Schulformeffekte für beide Wissenskategorien am größten. Mitverantwortlich für diese Unterschiede war auch die heterogene Eingangselektivität, indem der jeweils signifikant zwischen den Schulformen variierende Abiturdurchschnitt in allen Disziplinen ein starker Prädiktor für das spätere Professionswissen war.

### **Statusgruppenunterschiede (Studierende vs. Lehrkräfte)**

Sowohl bei COACTIV als auch FALKO wurden in beiden Schulformen zusätzlich auch Lehramtsstudierende untersucht. Bei ausschließlicher Betrachtung der Schulform Gymnasium gab es hinsichtlich des Fachwissens in FALKO den größten Statusgruppenunterschied in Physik ( $d = 1.43$ ), gefolgt von Latein ( $d = 1.05$ ) und Mathematik (COACTIV,  $d = .94$ ). In Deutsch, Englisch und Religion traten mittlere bis große Effekte auf; lediglich in Musik war der Vorteil der Lehrkräfte nicht signifikant. Der deutlichste Unterschied in Bezug auf das fachdidaktische Wissen fand sich für diese Schulform in Latein ( $d = 1.26$ ). Die Effekte in Mathematik (COACTIV), Physik

und Musik lagen zwischen  $d = .53$  und  $.65$ , während sich in Deutsch, Englisch und Religion nur kleine Differenzen einstellten.

Für die nichtgymnasialen Schulformen traten in COACTIV beim Fachwissen unter allen betrachteten Unterrichtsfächern interessanterweise die geringsten Statusgruppenunterschiede auf, so dass der Vorteil von Lehrkräften gegenüber Studierenden in allen FALKO-Disziplinen größer als in Mathematik ist. Für das fachdidaktische Wissen zeigt sich ein anderes Bild: Hier liegt Mathematik im Mittelfeld, wobei es größere Effekte zwischen Lehrkräften und Studierenden in Physik, Musik und Religion gab, kleinere beziehungsweise nicht signifikante Differenzen in Deutsch und Englisch.

In der Gesamtschau scheinen die Statusgruppenunterschiede (Studierende vs. Lehrkräfte) für das Fach Mathematik also gerade am Gymnasium besonders ausgeprägt, während die Effekte zwischen Studierenden und Lehrkräften an anderen Sekundarschulformen im Vergleich zu den FALKO-Fächern geringer ausgeprägt sind.

Im Rahmen von FALKO und COACTIV ergaben sich folgende Geschlechtsunterschiede: Während es in allen Domänen beim Fachwissen tendenziell kleine bis mittlere Vorteile für die Männer gab, galt dies im fachdidaktischen Wissen nur für Religion, Mathematik und Physik. In Deutsch, Englisch und Musik erreichten hingegen Frauen im fachdidaktischen Wissen bessere Leistungen.

### **Zusammenhänge mit Studiendauer und Berufserfahrung**

In allen Disziplinen (inklusive COACTIV) sind in den Studierendenstichproben erwartungskonform mittlere bis hohe Korrelationen der Fachsemesterzahl mit dem Fachwissen und in fünf der sieben Fächer mittlere Zusammenhänge mit dem fachdidaktischen Wissen festzustellen. Diese Sensitivität hinsichtlich der universitären Professionalisierung kann gemeinsam mit den anderen Befunden als weiterer Hinweis auf die kriteriale Validität der konstruierten Messinstrumente angesehen werden.

Für die Gruppe der praktizierenden Lehrkräfte konnten in der COACTIV-Studie keine positiven Korrelationen der beiden Wissensbereiche mit dem Alter der Mathematiklehrkräfte festgestellt werden. Selbst wenn querschnittliche Daten diesbezüglich mit Vorsicht zu interpretieren sind, fand sich dieses auf den ersten Blick erstaunliche Ergebnis auch bei elf der zwölf untersuchten entsprechenden Zusammenhänge in FALKO, da sich hier ebenfalls keine Steigerung des Professionswissens mit zunehmender Berufserfahrung nachweisen ließ (lediglich für das Fachwissen von Physiklehrkräften zeigte sich eine signifikante positive Korrelation, die wahrscheinlich auf die in die-

sem Fall sehr schulnahe Operationalisierung zurückzuführen ist). Da vergleichbare Resultate beispielsweise auch von der Arbeitsgruppe ProwiN für die drei Naturwissenschaftsdidaktiken Biologie, Chemie, Physik berichtet werden (Kirschner et al., 2017), sollte dies zum Anlass genommen werden, darüber nachzudenken, warum die bislang von verschiedenen Arbeitsgruppen konstruierten Tests nicht sensibel auf zunehmende Berufserfahrung reagieren und wie das Professionswissen von Lehrkräften im Schuldienst verbessert werden kann.

Insgesamt kann konstatiert werden, dass zahlreiche Befunde der COACTIV-Studie wie beispielsweise die ausbleibende Steigerung des Professionswissens mit zunehmender Berufserfahrung, aber auch die entscheidende Bedeutung des Fachwissens für die Entwicklung fachdidaktischer Kompetenzen keine rein mathematik-spezifischen Phänomene sind, sondern sich vergleichbar auch in anderen Unterrichtsfächern zeigen. Neben weiteren jeweils parallel für alle Fächer durchgeführten vertiefenden Analysen findet sich im FALKO-Sammelband (Krauss et al., 2017) auch eine fachübergreifende Metaanalyse zu Strukturen und Determinanten fachbezogenen Professionswissens (Lindl & Krauss, 2017).

## Literatur

- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das mathematikspezifische Wissen von Lehrkräften, kognitive Aktivierung im Unterricht und Lernfortschritte von Schülerinnen und Schülern. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 163–192). Münster: Waxmann.
- Kirschner, S., Sczudlek, M., Tepner, O., Borowski, A., Fischer, H. E., Lenke, G., Leutner, D., Neuhaus, B. J., Sumfleth, E., Thillmann, H. & Wirth, J. (2017). Professionswissen in den Naturwissenschaften (ProwiN). In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals. Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven* (S. 113–130). Wiesbaden: Springer VS.
- Krauss, S., Lindl, A., Schilcher, A., Fricke, M., Göhring, A., Hofmann, B., Kirchhoff, P. & Mulder, R. H. (2017). *FALKO: Fachspezifische Lehrerkompetenzen. Konzeption von Professionswissenstests in den Fächern Deutsch, Englisch, Latein, Physik, Musik, Evangelische Religion und Pädagogik*. Münster: Waxmann.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.
- Lindl, A. & Krauss, S. (2017). Transdisziplinäre Perspektiven auf domänenspezifische Lehrerkompetenzen. Eine Metaanalyse zentraler Resultate des Forschungsprojektes FALKO. In S. Krauss, A. Lindl, A. Schilcher, M. Fricke, A. Göhring, B. Hofmann, P. Kirchhoff & R. H. Mulder (Hrsg.), *FALKO: Fachspezifische Lehrerkompetenzen. Konzeption von Professionswissenstests in den Fächern Deutsch, Englisch, Latein, Physik, Musik, Evangelische Religion und Pädagogik* (S. 381–438). Münster: Waxmann.