

Armin Lässer<sup>1</sup>  
Thomas Schubatzky<sup>1</sup>  
Christoph Kulgemeyer<sup>2</sup>  
Josef Riese<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universität Innsbruck

<sup>2</sup>Universität Bremen

<sup>3</sup>Universität Paderborn

## **Unterschiede alternativ und regulär qualifizierter Physiklehrkräfte (Erhebung von Wissen und Kompetenzen)**

Vor allem wegen Pensionierungswellen im Lehrkörper und „rückläufiger Attraktivität des Lehrberufs, teils aufgrund der niedrigen Gehälter, des hohen Stresspegels, des zunehmenden bürokratischen Aufwands und der begrenzten Aufstiegsmöglichkeiten“ (OECD, 2024), aber teilweise auch wegen steigender Schüler:innenzahlen herrscht ein europaweiter Mangel an Lehrer:innen, insbesondere in den STEAM-Fächern (BMBWF, 2021; European Commission, 2023; KMK, 2023). Um nicht durch Erhöhung der Arbeitszeit und/oder der Schüler:innenzahlen pro Klasse die Attraktivität des Berufs weiter zu verringern, versuchen viele Staaten die Situation durch flexiblere Einstellungsbedingungen zu verbessern und damit Quer- und Seiteneinsteigende anzuwerben (European Commission, 2021).

In Österreich wurde dazu etwa eine Zertifizierungskommission geschaffen, die Gewillte mit abgeschlossenem, fachlich geeignetem Studium und Berufspraxis die Qualifikation zum Unterrichten bescheinigt. Zusätzlich muss innerhalb von acht Jahren ein Lehrgang mit pädagogischen und fachdidaktischen Inhalten absolviert werden.

Neben Quer- und Seiteneinsteiger:innen werden aber auch vermehrt Lehramtsstudierende - teilweise ohne Bachelor-Abschluss - angestellt (Hesse & Krause, 2024; Huber et al., 2023; Kampa, 2023; Winter et al., 2023) oder im Dienst stehende Lehrpersonen für fachfremden Unterricht eingesetzt (Korneck, 2020). Insgesamt steigt also der Anteil an Personen, die Physik unterrichten, jedoch kein abgeschlossenes Physik-Lehramtsstudium vorweisen können. Diese fassen wir unter „alternativ qualifiziert“ zusammen.

Dabei stellt sich natürlich die Kernfrage, ob sich die Unterrichtsqualität je nach Qualifikation der Lehrperson unterscheidet. In dem von Blömeke et al. (2015) entwickelten Modell wird diesbezüglich davon ausgegangen, dass kognitive und affektive Dispositionen von Lehrpersonen über die situationsspezifischen Fähigkeiten in (qualitativ hochwertige) Unterrichtsperformanz transformiert werden, die wiederum Lernen begünstigt. Die Dispositionen wurden sowohl bei traditionell (Cauet, 2016; Enkrott, 2021; Riese, 2009; Sorge et al., 2019) als auch bei Quer- und Seiteneinsteigenden untersucht und ergaben überraschenderweise - trotz der fehlenden fachdidaktischen und pädagogischen Inhalte in den von Quer- und Seiteneinsteigenden abgeschlossenen Studien - nur geringe Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (Korneck et al., 2021; Lucksnat et al., 2024).

Der Einfluss von Professionswissen auf die Performanz in professionsbezogenen Handlungssituationen wurde bisher nur bei traditionell ausgebildeten Lehrpersonen untersucht. Es haben sich beispielsweise signifikante Zusammenhänge von Fachwissen über fachdidaktisches Wissen hin zur Erklärbarkeit (Kulgemeyer, 2017) ergeben.

Eine objektive und proximale Erhebung der Performanz alternativ qualifizierter Physiklehrpersonen in professionsbezogenen Handlungssituationen fehlt jedoch bisher. Um diese Lücke zu schließen, untersucht unsere Studie Zusammenhänge von und Differenzen im

professionellen Wissen (Fachwissen, Fachdidaktisches Wissen, Einstellungen zum Lernen und Lehren/zur Physikdidaktik) und ausgewählten handlungsbezogene Fähigkeiten (Erklären, Reflektieren) bei unterschiedlich qualifizierten Physiklehrkräften unterschiedlichen Dienstalters in Österreich und Deutschland.

Bei dem Projekt handelt es sich einerseits um eine Kooperation der Universitäten Innsbruck, Bremen und Paderborn und andererseits um einen Teil des vom BMBWF geförderten Doktoratsprogramms „ProQ-Steamp“ (Professionalisierung im STEAM-Quereinstieg).

### **Forschungsfragen**

- Über welche kognitiven (Fachwissen, fachdidaktisches Wissen), welche affektiven (Einstellungen zum Lernen und Lehren/zur Physikdidaktik) Ressourcen und welche Performanzausprägung in den professionsbezogenen Handlungssituationen (Erklären und Reflektieren von Unterricht) verfügen alternativ Qualifizierte, die Physik unterrichten (möchten)?
- Inwiefern unterscheiden sich kognitive und affektive Ressourcen sowie Performanzausprägung in den professionsbezogenen Handlungssituationen von alternativ und regulär qualifizierten Lehrer:innen sowie Lehramtsstudierenden?
- Inwiefern zeigen sich bisher festgestellte Zusammenhänge zwischen professionellen Kompetenzen und Performanzausprägung in den professionsbezogenen Handlungssituationen auch bei alternativ qualifizierten Lehrkräften?
- Wie kann die Entwicklung von professionellem Wissen und handlungsbezogenen Fähigkeiten von alternativ qualifizierten Lehrern unterstützt werden?

### **Forschungsdesign**

Das Untersuchungsdesign vereint quantitative und qualitative Teile.

Für die ersten drei Fragestellungen führen wir im Wintersemester 2024/25 eine Querschnittsbefragung mit alternativ und traditionell zertifizierten Physiklehrkräften, sowie Physik-Lehramtsstudierenden in Österreich und Deutschland durch. Dabei verwenden wir bereits validierte Testinstrumente zu fachdidaktischem Wissen (Gramzow et al., 2013), Fachwissen (Riese, 2009), Erklär- (Bartels & Kulgemeyer, 2019) und Reflexionsfähigkeit (Weißbach & Kulgemeyer, 2024) sowie Einstellungen (Costan et al., 2024).

Erste Ergebnisse sind im Frühjahr 2025 zu erwarten. Auf diesen Erkenntnissen aufbauend wird die oben letztgenannte Fragestellung in einem qualitativen Ansatz bearbeitet.

### **Hypothesen & Vermutungen**

Aufgrund der Curricula der von Quereinsteigenden abgeschlossenen Ausbildungen bzw. des Fortschritts im Studium und aufgrund von Studien über traditionell ausgebildete Lehrkräfte (s.o.) sind folgende Unterschiede und Zusammenhänge zu erwarten:

- Traditionell Ausgebildete verfügen über mehr Erklärfähigkeit als alternativ Qualifizierte.
- Traditionell Ausgebildete und Studierende mit begleiteter Praxiserfahrung verfügen über mehr Reflexionsfähigkeit.

Andererseits haben oben genannte Studien wenig Professionswissensunterschiede zwischen traditionell und alternativ qualifizierten Lehrkräften ergeben. Dieser Widerspruch könnte durch im Lehramtsstudium und/oder während begleiteter Praxiserfahrungen erworbene Erklär- und Reflexionskompetenzen aufgeklärt werden.

Studien haben zudem gezeigt, dass Studierende, die einen höheren fachlichen Anteil in Ihrem Lehramtsstudium haben, auch verstärkt auf ihr Fachwissen zurückgreifen, wenn es um ihr fachdidaktisches Wissen geht (Schiering et al., 2021). Ein ähnlicher Effekt könnte auch hier vermutet werden: Eventuell greifen Quereinsteigende vermehrt auf ihr Fachwissen zurück, wenn es um die Erklärung physikalischer Inhalte geht. Bisherige Forschung hat hier wiederum gezeigt, dass hohes fachliches Wissen allein nicht reicht, um gut erklären zu können (Kulgemeyer & Riese, 2018).

### Ausblick

Basierend auf den Ergebnissen der im Wintersemester 24/25 stattfindenden Querschnittserhebung sollen je nach Ausprägung Unterstützungsmaßnahmen für Quereinsteigende entwickelt werden: Wenn sich Defizite in Dispositionen zeigen, braucht es gezielte Anlässe zur Förderung jener. Zeigen sich keine Unterscheide, jedoch Unterschiede in vermuteten Zusammenhängen, braucht es Lernanlässe, Dispositionen in Fähigkeiten umsetzen zu können. Zeigen sich Vorteile für Quereinsteigende in Dispositionen und/oder situationsspezifischen Fähigkeiten, muss vertieft über aktuelle Ausbildungsangebote in der Lehramtsausbildung reflektiert werden.

### Literaturverzeichnis

- Bartels, H. & Kulgemeyer, C. (2019). Explaining physics: an online test for self-assessment and instructor training. *European Journal of Physics*, 40(1). <https://doi.org/10.1088/1361-6404/aab55c>
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. J. (2015). Beyond Dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- BMBWF (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung). (2021). *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2021, Teil 2 – Bildungsindikatoren*. <https://doi.org/10.17888/nbb2021-2>
- Cauet, E. (2016). *Testen wir relevantes Wissen? Zusammenhang zwischen dem Professionswissen von Physiklehrkräften und gutem und erfolgreichem Unterrichten* [Dissertation]. Universität Duisburg-Essen, Duisburg, Essen. <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/84314>
- Costan, K., Costan, M. & Kulgemeyer, C. (2024). „Physikdidaktische Forschung interessiert mich Null“ – oder etwa doch? Einstellungen von Physiklehrkräften zu physikdidaktischer Forschung. In H. van Vorst (Vorsitz), *GDCP Jahrestagung*. Symposium im Rahmen der Tagung von Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Hamburg. [https://gdcp-ev.de/wp-content/uploads/securepdfs/2024/06/D24\\_Costan.pdf](https://gdcp-ev.de/wp-content/uploads/securepdfs/2024/06/D24_Costan.pdf)
- Enkrott, P. (2021). *Entwicklung des fachlichen Wissens angehender Physiklehrkräfte*. Universität Potsdam. <https://doi.org/10.25932/PUBLISHUP-50040>
- European Commission/EACEA/Eurydice. (2021). *Teachers in Europe: Careers, development and well-being*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2797/997402>
- European Commission/EACEA/Eurydice. (2023). *Structural indicators for monitoring education and training systems in Europe 2023 – The teaching profession*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2797/849109>
- Gramzow, Y., Riese, J. & Reinhold, P. (2013). Modellierung fachdidaktischen Wissens angehender Physiklehrkräfte. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19, 7–30. [https://archiv.leibniz-ipn.de/zfdn/pdf/19\\_Gramzow.pdf](https://archiv.leibniz-ipn.de/zfdn/pdf/19_Gramzow.pdf)
- Hesse, F. & Krause, J. (2024). Studierende unterrichten neben dem Studium als Vertretungslehrkräfte – ein Bericht zum Stand der empirischen Forschung. *Didaktik Deutsch*(56), 66–86. <https://doi.org/10.21248/dideu.715>

- Huber, S. G., Helm, C. & Lusnig, L. (2023). Schulischer Personalmangel: Kurz-, mittel- und langfristige Lösungsansätze für Politik, Schulaufsicht, Hochschulen und in den Schulen selbst. *schule verantworten | führungskultur\_innovation\_autonomie*, 3(1). <https://doi.org/10.53349/sv.2023.i1.a308>
- Kampa, N. (2023). *Lehramt: Mehr als die Hälfte der im Master Studierenden unterrichtet bereits*. <https://medienportal.univie.ac.at/media/aktuelle-pressemeldungen/detailansicht/artikel/lehramt-mehr-als-die-haelfte-der-im-master-studierenden-unterrichten-bereits/>
- Korneck, F. (2020). Sondermaßnahmen vs. nachhaltige Professionalisierung im Lehrerberuf. In R. Porsch & B. Rösken-Winter (Hrsg.), *Professionelles Handeln im fachfremd erteilten Mathematikunterricht* (S. 49–77). Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-27293-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-658-27293-7_3)
- Korneck, F., Oettinghaus, L. & Lamprecht, J. (2021). Physiklehrkräfte: Gewinnung -Professionalisierung - Kompetenzen. In S. Habig (Vorsitz), *Jahrestagung*. Symposium im Rahmen der Tagung von Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. [https://www.gdcp-ev.de/wp-content/tb2021/TB2021\\_4\\_Korneck.pdf](https://www.gdcp-ev.de/wp-content/tb2021/TB2021_4_Korneck.pdf)
- Kulgemeyer, C. (2017). *Physik erklären* [Kumulative Habilitationsschrift]. Universität Bremen, Bremen. [https://physikdidaktik.uni-bremen.de/pubs/kulgemeyer/Habilitationsschrift\\_final.pdf](https://physikdidaktik.uni-bremen.de/pubs/kulgemeyer/Habilitationsschrift_final.pdf)
- Kulgemeyer, C. & Riese, J. (2018). From professional knowledge to professional performance: The impact of CK and PCK on teaching quality in explaining situations. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(10), 1393–1418. <https://doi.org/10.1002/tea.21457>
- Kulgemeyer, C., Borowski, A., Buschhüter, D., Enkrott, P., Kempin, M., Reinhold, P., Riese, J., Schecker, H., Schröder, J. & Vogelsang, C. (2020). Professional knowledge affects action-related skills: The development of preservice physics teachers' explaining skills during a field experience. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(10), 1554–1582. <https://doi.org/10.1002/tea.21632>
- KMK (Kultusministerkonferenz). (2023). *Lehrkräfteeinstellungsbedarf und -angebot: in der Bundesrepublik Deutschland 2023-2035*. Dokumentation Nr. 238 – Dezember 2023. <https://www.kmk.org/dokumentation-statistik/statistik/schulstatistik/lehrkraefteeinstellungsbedarf-und-angebot.html>
- Lucksnat, C., Richter, E., Henschel, S., Hoffmann, L., Schipolowski, S. & Richter, D. (2024). Comparing the teaching quality of alternatively certified teachers and traditionally certified teachers: findings from a large-scale study. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 36, 75–106. <https://doi.org/10.1007/s11092-023-09426-1>
- OECD. (2024). *Bildung auf einen Blick 2024: OECD-Indikatoren* (1. Auflage). wbv Media. <https://doi.org/10.1787/e7565ada-de>
- Riese, J. (2009). *Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften* [Dissertation]. Universität Paderborn, Paderborn. <https://www.logos-verlag.de/cgi-bin/engbuchmid?isbn=2376&lng=deu&id=>
- Schiering, D., Sorge, S. & Neumann, K. (2021). Hilft viel viel? Der Einfluss von Studienstrukturen auf das Professionswissen angehender Physiklehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(3), 545–570. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01003-w>
- Sorge, S., Kröger, J., Petersen, S. & Neumann, K. (2019). Structure and development of pre-service physics teachers' professional knowledge. *International Journal of Science Education*, 41(7), 862–889. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1346326>
- Weißbach, A. & Kulgemeyer, C. (2024). Reflexionsfähigkeit von Physiklehramtsstudierenden: Ein Online-Self-Assessment mit Feedback. *Unterrichtswissenschaft*, 52(1), 135–161. <https://doi.org/10.1007/s42010-024-00195-4>
- Winter, I., Reintjes, C. & Nonte, S. (2023). Unterrichten neben dem Studium. Eine Bestandsaufnahme hinsichtlich der studienunabhängigen Vertretungslehrkrafttätigkeit von Lehramtsstudierenden in Niedersachsen. *Lehrkräftebildung in der Bedarfskrise. Programme – Positionierungen – Empirie, Studien zur Professionsforschung und Lehrer:innenbildung*. <https://doi.org/10.25656/01:27678>