

## Welche Wirkung hat ein Professionsbezug im Physikstudium in der späteren Schulpraxis?

### Kurzfassung

Eine bessere fachliche Professionalisierung wird in der Lehramtsausbildung häufig gefordert. Dies soll dazu führen, angehende Physiklehrkräfte gezielter auf die spezifischen Anforderungen des Schulunterrichts vorzubereiten. Inzwischen berücksichtigen verschiedene Ansätze den Professionsbezug im Lehramtsstudium. Empirische Forschungsergebnisse zur Frage, ob und wie sich der Professionsbezug tatsächlich auf die Schulpraxis der angehenden Physiklehrkräfte auswirkt, liegen kaum vor. Unser Forschungsprojekt soll zur Beantwortung dieses Fragefeldes beitragen. In einer qualitativen Interviewstudie werden zwei Studierendengruppen verglichen: Die erste Gruppe bilden Physik-Lehramtsstudierende der PH Ludwigsburg, die dort nach der professionsbezogenen *kumulativen Physiklehre* ausgebildet wurden.<sup>1</sup> Die zweite Gruppe umfasst Studierende mit „traditioneller“ Fachausbildung. Die ersten Ergebnisse der Interviewstudie deuten darauf hin, dass Physik-Lehramtsstudierende ihr Fachwissen angemessener für ihren Schulunterricht nutzen können, wenn sie die professionsbezogene fachliche Lehramtsausbildung durchlaufen haben.

### Stand der Forschung: Kaum Professionsbezug in Physikvorlesungen

In der Literatur wird seit langem von der „unpassenden Fachkompetenz“ (Merzyn 2017, S. 77) der angehenden Physiklehrkräfte berichtet. Eine mögliche Ursache: Die Bedürfnisse des Physikunterrichts werden in physikalischen Fachvorlesungen kaum berücksichtigt. Dies lässt sich indirekt belegen, denn der Aufbau des professionsrelevanten Fachwissens findet überwiegend im Referendariat und in den ersten Berufsjahren statt (Borowski et al. 2011). Zudem überdauern physikalische Alltagsvorstellungen das Physikstudium häufig (Abell 2007). Universitäre Fachvorlesungen des Physikstudiums tragen also wenig dazu bei, dass schulnahes physikalisches Fachwissen effektiv erworben wird (vgl. Wu 2015). Somit sollte das (oft stark mathematisierte) universitäre Fachwissen mehr auf das qualitative Schulwissen bezogen werden, um schulnahes physikalisches Fachwissen aufzubauen.

### Forschungsanliegen

Verschiedene Ansätze, ein professionsbezogenes Lehramtsstudium zu gestalten, liegen bereits vor. Der Professionsbezug bezieht sich dabei auf die verschiedenen Wissensfacetten des Professionswissens (z. B. das fachdidaktische Wissen oder das schulische Fachwissen). Beispielsweise werden Fachwissenschaft und Fachdidaktik stärker vernetzt (z. B. Höttecke et al. 2018; Lüders 2020); andere Ansätze lehren das physikalische Fachwissen professionsbezogen (z. B. John & Starauschek 2020; Woehleke 2017). Die hier vorgestellten Ergebnisse sollen Fragen aus dem folgenden Fragefeld beantworten: Wie gehen Physik-Lehramtsstudierende mit und ohne professionsbezogener Physiklehramtsausbildung im Schulpraxissemester bei der Planung und Durchführung ihres Physikunterrichts vor?

---

<sup>1</sup> Die kumulative Lehre ist in John & Starauschek (2020) detailliert beschrieben. Ein Kernmerkmal besteht darin, mechanische Grundkonzepte (z. B. das Kraftkonzept) wiederholt mit Schulbezug anzuwenden, während die Fachveranstaltung inhaltlich fortschreiten.

### Design und Methode der Studie

Das benannte Fragefeld wird anhand von Fallstudien untersucht. Dieser Forschungsansatz ermöglicht einen empirischen Zugang zu den unbekanntem Zusammenhängen zwischen dem Professionsbezug im Lehramtsstudium und dem Unterrichtshandeln in der Schulpraxis (vgl. Lamker 2014, S. i). Eine geeignete Methode, diesen offenen Forschungsansatz umzusetzen, sind offene Interviews. Die Stichprobe umfasste Studierende, die sich im Schulpraxissemester ihres Masterstudiengangs (Lehramt Physik) befanden. Zwei Kohorten nahmen teil: Die Gruppe der Studierenden der PH Ludwigsburg, die eine professionsbezogene kumulative Lehre erhalten hat ( $N=8$  Physik-Lehramtsstudierende für die Sekundarstufe 1), sowie eine Gruppe mit Studierenden, die traditionelle Physikvorlesungen an einer Universität besucht haben ( $N=6$  Physik-Lehramtsstudierende für die Sekundarstufe 2). Die Interviews wurden innerhalb der letzten drei Wochen des Schulpraxissemesters basierend auf einem Leitfaden durchgeführt (Hopf 2013). Im Interview sollten die Studierenden berichten, wie sie ihren Physikunterricht geplant und durchgeführt haben. Die Auswertung erfolgte anhand der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2010). Das Interviewmaterial wurde u. a. hinsichtlich der folgenden zwei Aspekte mit induktiver Kategorienbildung ausgewertet:

- 1) Von welchen Herausforderungen und Schwierigkeiten des Schulpraxissemesters berichten die Studierenden?
- 2) Wie wird das physikalische Fachwissen genutzt?

### Ergebnisse der Inhaltsanalyse

1) *Von welchen Herausforderungen und Schwierigkeiten des Schulpraxissemesters berichten die Studierenden?*

Ein Kategoriensystem zu den Herausforderungen des Schulunterrichts wurde induktiv entwickelt. Diese Kategorien lassen sich in drei übergeordnete Kategorien einteilen: *Inhaltsorientierung*, *Schülerorientierung* und *Sonstiges* (Tab. 1). Dabei unterschieden sich die Stichproben: Die PH-Studierenden berichten überwiegend von Herausforderungen, die ein schülerorientierter Unterricht mit sich führt. Demgegenüber sprechen die Studierenden der Vergleichsstichprobe häufiger über inhaltliche Herausforderungen, z. B. das eigene fehlende Physikwissen.

Tab 1: Ergebnis der Kategorisierung "Herausforderungen im Physikunterricht"

Überkategorie	Relative Häufigkeit <sup>1</sup>		Beispielkategorien
	PH ( $N=8$ )	Universität ( $N=6$ )	
Inhaltsorientierung	14%	52%	- Fehlendes eigenes Fachwissen - Schülerinnen und Schülern fehlen mathematische Voraussetzungen
Schülerorientierung	86%	48%	- Umgang mit Schülervorstellungen - Unsicherheit bei Einschätzung des Vorwissens der Schülerinnen und Schüler
Sonstiges			- Zeitmanagement

<sup>1</sup> Die Kategorie *Sonstiges* ist bei der Berechnung der Häufigkeit nicht berücksichtigt, Mehrfachantworten

## 2) Wie wird das physikalische Fachwissen genutzt?

Die explizierende qualitative Inhaltsanalyse (Mayring 2010, S. 90f.) wurde hierbei genutzt; sie analysiert markante Interviewstellen aus dem Material gesondert und unter Einbezug weiterer Interviewstellen. Exemplarisch zeigen wir zwei Interviewpassagen für eine inhaltsorientierte und eine schülerorientierte Aussage. Dies zeigt, dass die Studierenden ihr Fachwissen für und im Physikunterricht unterschiedlich nutzen (S1: Student der Vergleichsstichprobe Universität, der eine Inhaltsorientierung aufweist, S2: Studentin der PH Ludwigsburg, die eine Schülerorientierung aufweist, I: Interviewer).

*S1: Für manche [SuS] war der Unterschied: "Was ist eine Beschleunigung und was eine Geschwindigkeit" nicht klar. Also da wusste ich auch nicht so recht. Ich habe denen dann versucht, das mit den Einheiten zu erklären. Also das eine ist ja Meter pro Sekunde das andere Meter pro Sekunde Quadrat. Ich hätte das dann natürlich über Ableitung machen können, aber da fehlt denen halt die Mathematik dazu. [...]*

*I: Und qualitativ? Man könnte sagen Beschleunigung bedeutet, dass sich die Geschwindigkeit ändert.*

*S1: Ja, ja das könnte man schon. Aber auch da, um das wirklich sauber zu machen, braucht man's mathematisch. Das geht nicht. Deshalb ist es schon irgendwie schwierig.*

*I: Haben Sie sich dann auch ein Ziel für den Unterricht vorgenommen?*

*S2: In der Stunde zum Beispiel war es mir wichtig, dass sie verstehen, was ist Beschleunigung. Weil ich festgestellt habe, bei der Geschwindigkeit können sie sich das nicht so physikalisch vorstellen. Also klar, sie kennen die Geschwindigkeit aus dem Alltag. Aber so ein bisschen, was steckt dahinter auch [...]. Dass die nicht nur auswendig lernen, also dass sie sich wirklich was darunter vorstellen können. Dann geht es halt um Beispiele wie: "Wir fahren den Schlittenhang runter, wir werden immer schneller." Also quasi, die Schnelligkeit, sagen die meisten für Geschwindigkeit, wird immer größer oder nimmt halt zu. Und dass sie so eine Vorstellung kriegen. Und die Zunahme, das Immer-Schneller-Werden, das bezeichnen wir als Beschleunigung. Und genauso das immer langsamer werden oder bremsen.*

Die anhand der Unterstreichungen erkennbaren Unterschiede zwischen Studierenden mit und ohne professionsorientierter Fachvorlesung sind in den Interviews typisch. Sie führen zu der Hypothese, dass der fachliche Professionsbezug der Intervention eher zu einer angemessenen und schülerorientierten Nutzung des eigenen Fachwissens führt.

## Fazit

Bei den untersuchten Fällen nutzen Studierende mit professionsbezogener Lehramtsausbildung ihr Fachwissen angemessen und schülerorientiert im Schulpraktikum. Demgegenüber scheint der fachwissenschaftliche und eher mathematische Stil von nicht-professionsbezogenen Physikveranstaltungen dazu zu führen, dass Studierende ihr physikalisches Fachwissen nicht in qualitative Erklärungen umsetzen können. Damit kann vorläufig geschlossen werden, dass der in der Fachvorlesung hergestellte fachliche Professionsbezug zu einer passenden Fachkompetenz von angehenden Physiklehrkräften beiträgt. In den entsprechenden Physikvorlesungen wurden in der Gruppe der PH-Studierenden fachliche Schulbezüge hergestellt und schulrelevante Grundkonzepte (z. B. das Kraftkonzept) immer wieder expliziert (Konzept des Kumulativen Lehrens und Lernens im Lehramtsstudium Physik, vgl. John & Staraschek 2020). Dieses Lehrkonzept erweist sich somit als geeignetes Modell für die Entwicklung von professionsbezogenen Fachveranstaltungen des Physik-Lehramtsstudiums.

### Danksagung

Das diesem Beitrag zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1907B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

### Literatur

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. K. Abell & N. G. Ledermann (Hrsg.), *Handbook of Research in Science Education* (S. 1105–1149). Taylor & Francis Inc.
- Borowski, A., Kirschner, S., Liedtke, S. & Fischer, H. E. (2011). Vergleich des Fachwissens von Studierenden, Referendaren und Lehrenden in der Physik. *PhyDid A - Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 1(10), 1–9.
- DPG (2014). Großmann, S. & Hertel, I. (Hrsg.). *Zur fachlichen und fachdidaktischen Ausbildung für das Lehramt Physik*. Bad Honnef: DPG.
- Höttecke, D., Buth, K., Koenen, J., Masanek, N., Reichwein, W., Scholten, N., Sprenger, S., Stender, P. & Wöhlke, C. (2018). Vernetzung von Fach und Fachdidaktik in der Hamburger Lehrerbildung. In I. Glowinski, J. Gillen, A. Borowski, S. Schanze & J. v. Meien (Hrsg.), *Kohärenz in der universitären Lehrerbildung: Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften* (S. 29–52). Universitätsverlag Potsdam.
- John, T. & Staraschek, E. (2020). Ein Modell für kumulatives Lehren im Lehramtsstudium Physik. *PhyDid A - Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 19(1), 23–42.
- Lamker, C. (2014). Fallstudien. *Materialien Studium und Projektarbeit* (11), TU Dortmund.
- Lüders, C., Joußen, N., & Heinke, H. (2020). Unterstützungsmöglichkeiten in der Studieneingangsphase im lehramtsbezogenen Bachelorstudiengang Physik. In *PhyDid B-Didaktik der Physik-Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (11. Aufl.). Beltz.
- Merzyn, G. (2017). Auf den Lehrer kommt es an. *PhyDid A-Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 1(16), 67–80.
- Woehlecke, S., Massolt, J., Goral, J., Hassan-Yavu, S., Seider, J., Borowski, A., Fenn, M., Kortenkamp, U. & Glowinski, I. (2017). Das erweiterte Fachwissen für den schulischen Kontext als fachübergreifendes Konstrukt und die Anwendung im universitären Lehramtsstudium. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 35(3), 413–426.
- Wu, H.-H. (2015). *Textbook School Mathematics and the preparation of mathematics teachers*. Internetdokument [Abrufdatum: 21.10.2021]. [https://math.berkeley.edu/%7Ewu/Stony\\_Brook\\_2014.pdf](https://math.berkeley.edu/%7Ewu/Stony_Brook_2014.pdf)