

Jan Schröder<sup>1</sup>  
 Christoph Vogelsang<sup>2</sup>  
 Josef Riese<sup>1</sup>

<sup>1</sup>RWTH Aachen University  
<sup>2</sup>Universität Paderborn

## **Entwicklung der Fähigkeit zur Unterrichtsplanung im Fach Physik**

### **Einleitung und Motivation**

Eine der Kernaufgaben von Lehrkräften „*ist die gezielte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltete Planung [...] von Lehr- und Lernprozesse*“ (KMK 2019). Um angehende Lehrkräfte auf diese Aufgabe vorzubereiten, fokussiert die mehrphasige Ausbildung von Lehrkräften zunächst die Vermittlung von grundlegendem Fachwissen (FW), fachdidaktischem Wissen (FDW) und erziehungswissenschaftlichem Wissen (EW). Mit fortschreitendem Entwicklungsstand rückt die Nutzung des erworbenen Wissens zur Gestaltung qualitativ hochwertiger Lehr-Lern-Angebote in den Vordergrund. Die Annahme, dass das erworbene Professionswissen (FW, FDW, EW) für die Gestaltung von Unterricht eine Rolle spielt, spiegelt sich in Modellen zur Funktionsweise der Lehrerbildung (Terhart 2012) oder in Angebots-Nutzungs-Modellen (Helmke, 2017) wider, wie auch im Modell professioneller Kompetenz als Kontinuum (Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015) oder im *Refined Consensus Model of PCK* (RCM) (Carlson & Daehler, 2019). Die Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen dem Wissen und der Handlungsqualität von Lehrkräften, im RCM als Übergang zwischen personal und enacted PCK aufgefasst, sind jedoch bislang eher diffus (z.B. Cauet, Liepertz, Borowski & Fischer, 2015, Vogelsang, 2014). Um mögliche Störvariablen bei der Erfassung der Handlungsqualität, wie sie z.B. bei der Videographie von Unterricht auftreten, zu reduzieren, besteht der Ansatz im Projekt *ProfiLe-P+* in der Verwendung von standardisierten Testinstrumenten zur Messung der Performanz in beruflichen Standardsituationen, wie z.B. der Unterrichtsplanung. Da das Praxissemesters als mutmaßliche Lerngelegenheit für die Umsetzung von Wissen in Handlungsfähigkeit angesehen werden kann, sollen die Entwicklung der Planungsfähigkeit und Zusammenhänge zur Entwicklung des simultan gemessenen Professionswissens untersucht werden.

### **Theoretischer Hintergrund**

Die Unterrichtsplanung stellt eine alltägliche und zentrale Aufgabe von Lehrkräften dar (KMK, 2019). Obgleich die schriftliche Unterrichtsplanung für erfahrene Lehrkräfte schnell an Relevanz verliert, kann sie für weniger erfahrene Lehrkräfte als bedeutsam angenommen werden. Die zyklische Ausführung von Planung, Durchführung und anschließender Reflexion von Unterricht bietet dabei die Möglichkeit zur Ausbildung und Anpassung von Handlungsroutinen bzw. Handlungsskripten (Shavelson & Stern, 1981; Yinger, 1980), welche spontane und angemessene Reaktionen im Unterricht ermöglichen und z.B. bei der Planung von folgendem Unterricht als Ressource genutzt werden können (Stender, 2014). Der Planungsprozess bietet dabei die Möglichkeit, vorhandenes FW, FDW und EW für die Gestaltung von Lehr-Lern-Gelegenheiten heranzuziehen und erfüllt in Ausbildungskontexten die Zielklassen der Kreation und der Legitimation des didaktischen Arrangements (Vogelsang & Riese, 2017). Dennoch ist die Fähigkeit zur Unterrichtsplanung bisher selten untersucht worden (Wernke & Zierer, 2017). Ansätze zur Erfassung von Planungskompetenz stellen einerseits Vignettentests zur Erfassung des Wissens über Unterrichtsplanung (z.B. Baer et al., 2011) und andererseits Qualitätsanalysen realer Unterrichtsplanungen dar (z.B.

König et al., 2015). Der in ProfiLe-P+ gewählte Ansatz des Performanztests (Miller, 1990) stellt einen dritten Zugang dar, der sowohl einen hohen Grad an Standardisierung aufweisen als auch eine möglichst authentische berufliche Standardsituation darstellen soll.

### **Ziele**

Im hier dargestellten Teilprojekt soll einerseits ein bereits entwickelter Performanztest zur Messung der Fähigkeit zur Unterrichtsplanung im Fach Physik eingesetzt werden, um die Entwicklung der Fähigkeit von Studierenden während des Praxissemesters zu messen (FF1). Darauf aufbauend soll untersucht werden, welche Zusammenhänge zu Beginn und am Ende des Praxissemesters zwischen Planungsfähigkeit (als Teil des enacted PCK) und Professionswissen (personal PCK) bestehen (FF2). Schließlich sollen Einflussfaktoren für die mögliche Veränderung der Planungsfähigkeit auf Seiten des Professionswissens und der Lerngelegenheiten im Praxissemester betrachtet werden (FF3).

### **Design**

Zur Untersuchung der formulierten Forschungsfragen wurden im Gesamtprojekt an vier deutschen Universitäten jeweils vor und nach dem Praxissemester ( $\Delta t = 4,5$  Monate) Instrumente zur Messung von FW (Enkrott et al., 2019), FDW (Riese, Gramzow & Reinhold, 2017), EW (Riese, 2009) sowie der Planungsfähigkeit (Schröder et al., 2020) eingesetzt. Außerdem wurde demographische Daten der Probanden erhoben und zum zweiten Messzeitpunkt ein Fragebogen zum Umfang und zu Betreuungsverhältnissen während des Praxissemesters eingesetzt. Bei dem Performanztest zur Erfassung der Planungsfähigkeit besteht die Aufgabe der Probanden in der Planung einer Stunde Physikunterrichts zum Inhalt des dritten Newtonschen Axioms für eine fiktive Lerngruppe. Die Dokumentation der schriftlichen Planungen erfolgt anhand eines vorstrukturierten Planungspapiers, auf dem Informationen zu fachlichen und fachdidaktischen Grundlagen, zu möglichen Schülervorstellungen, geplanten Experimenten, Aufgaben und Fragestellungen sowie zum geplanten Tafelbild zu vermerken sind. Außerdem soll das didaktische Arrangement begründet und ein Verlaufsplan angefertigt werden. Die Bewertung der Planung erfolgt mithilfe eines Kodiersystems aus  $N=45$  dichotomen Kategorien und der Bildung des Gesamtscores durch Summenbildung. Die für  $N=52$  Planungen bestimmte Urteilerübereinstimmung ergab sich über alle Kategorien hinweg zu 87,6 % ( $\kappa = 0,69$ ). Eine genauere Beschreibung des Testinstruments und zu unternommenen Validierungsschritten finden sich bei Schröder et al. (2020). Im Gesamtprojekt konnten für  $N=68$  Probanden Daten des Planungstests im Längsschnitt erhoben werden. Aufgrund der hohen Testbelastung von bis zu 300 Minuten bei Teilnahme an allen Erhebungen pro Messzeitpunkt wurden die Instrumente zum Professionswissen über etwa zwei Wochen verteilt, was zu variierenden Teilnehmerzahlen bei den verschiedenen Instrumenten führte. Vollständige Datensätze (Planung, FW, FDW, EW, Personenvariablen) liegen für  $N=42$  Personen vor.

### **Ergebnisse**

Die normierte Gesamtpunktzahl der  $N=68$  Probanden, welche den Planungstest zu beiden Messzeitpunkten bearbeiteten, betrug vor dem Praxissemester  $M_1=46,9\%$  ( $SD=13,9\%$ ) und zum Ende des Praxissemesters  $M_2=52,7\%$  ( $SD=15,1\%$ ). Die Entwicklung der Gesamtpunktzahl ist signifikant ( $t(67)=-2,76$ ,  $p=0,008$ ) mit einer eher kleinen Effektstärke von  $d=0,34$ . Die Zusammenhänge zwischen Gesamtscore im Planungstest und dem Professionswissen sind in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1 Bivariate Korrelation zwischen Bereichen des Professionswissens und der gemessenen Planungsfähigkeit. \*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ .

Pearson's $r$	Planungsfähigkeit MZP1	Planungsfähigkeit MZP2
FW ( $N_{MZP1} = 67, N_{MZP2} = 56$ )	-0,014 (ns)	-0,198 (ns)
FDW ( $N_{MZP1} = 74, N_{MZP2} = 71$ )	0,318**	0,325**
EW ( $N_{MZP1} = 55, N_{MZP2} = 71$ )	0,356**	0,247*

Die Bereiche des Professionswissens entwickeln sich über das Praxissemester jeweils signifikant ( $d_{FW}=0,33^{**}$ ,  $d_{FDW}=0,46^{***}$ ,  $d_{EW}=0,75^{***}$ ), obwohl für das Professionswissen keine expliziten Lerngelegenheiten vorgesehen sind. Zur Überprüfung des Einflusses des Professionswissens (PrW) auf die Entwicklung der Planungsfähigkeit wurde zunächst ein gleichgewichteter Gesamtscore aus FW, FDW und EW gebildet und zu beiden Messzeitpunkten die synchrone Korrelation zwischen PrW und Planungsfähigkeit (vertikale Verbindung in Abb. 1) sowie die Autokorrelation zwischen beiden Konstrukten bestimmt (horizontale Verbindung in Abb. 1). Die Werte der Autokorrelation sind bei Betrachtung der jeweiligen Entwicklung der Teilkonstrukte nicht überraschend. Die ausbleibende Signifikanz der synchronen Korrelation lässt sich auf die fehlenden Zusammenhänge zwischen FW und Planungsfähigkeit zurückführen. Die partiellen Korrelationen (Diagonalen in Abb. 1) zeigen zwar, dass das PrW zum ersten MZP einen signifikanten Zusammenhang zur Planungsfähigkeit zum zweiten MZP unter Kontrolle der Planungsfähigkeit zum ersten MZP aufweist, jedoch ist der alternative Zusammenhang (Einfluss der Planungsfähigkeit auf Entwicklung des PrW) nicht hinreichend unterschiedlich. Damit kann zumindest das aggregierte PrW nicht als Ursache der Entwicklung angesehen werden, wobei spezifische Zusammenhänge für das FDW noch zu prüfen sind. Die Anzahl der selbst unterrichteten und der hospitierten Unterrichtsstunden innerhalb des Praxissemester korreliert nicht mit dem Zuwachs der Planungsfähigkeit, jedoch zeigt sich für die Anzahl selbst unterrichteter Stunden im Bereich Mechanik ein Zusammenhang von  $r=0,26^*$ .

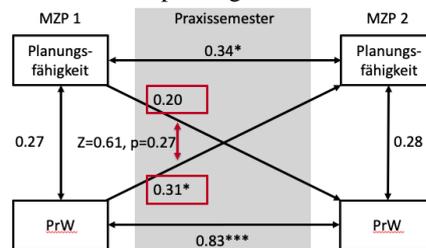


Abb. 1 Cross-Lagged-Panel- Design (CLPD) zwischen Professionswissen und Planungsfähigkeit.

### Fazit

Für die mithilfe eines Performanztests gemessene Fähigkeit zur Unterrichtsplanung konnte eine signifikante Zunahme geringer Effektstärke über das Praxissemester nachgewiesen werden (FF1), allerdings können Testwiederholungseffekte bisher nicht ausgeschlossen werden. Trotz der ebenfalls vorliegenden Entwicklung des Professionswissens und den punktuellen Zusammenhängen zwischen Wissen und Planungsfähigkeit (FF2) konnten keine kausalen Zusammenhänge zwischen einem globalen Wissensscore und der Entwicklung der Planungsfähigkeit nachgewiesen werden (FF3). Hier stehen weitere Analysen speziell für das FDW aus. Zwischen der Anzahl selbst gehaltener Unterrichtsstunden im Inhaltsbereich des Performanztests und dem Testscore der Planungsfähigkeit zeigte sich hingegen ein schwacher Zusammenhang ( $r=0,26^*$ ). Die Entwicklung professioneller Kompetenz bzw. von pPCK sowie ePCK konnte so zwar über das Praxissemester nachverfolgt werden, jedoch konnten Wirkmechanismen noch nicht hinreichend geklärt werden.

## Literatur

- Baer, M., Kocher, M., Wyss, C., Guldemann, T., Larcher, S., & Dörr, G. (2011). Lehrerbildung und Praxiserfahrung im ersten Berufsjahr und ihre Wirkung auf die Unterrichtskompetenzen von Studierenden und jungen Lehrpersonen im Berufseinstieg. *Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft*, 14(1), 85–117.
- Blömeke, S., Gustafsson, J. E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift Für Psychologie*, Vol. 223.
- Cauet, E., Liepertz, S., Borowski, A., & Fischer, H. E. (2015). Does it matter what we measure? Domain-specific professional knowledge of physics teachers. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 37(3), 462–479.
- Carlson, J., & Daehler, K. R. (2019). The Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge in Science Education. In A. Hume, R. Cooper, & A. Borowski (Hrsg.), *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science* (S. 77–92). Singapore: Springer.
- Enkrott, P., Buschhüter, D., Borowski, A., & Fischer, H. E. (2019). Modellierung und Entwicklung von Fachwissen angehender Physiklehrkräfte. In C. Maurer (Ed.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe* (S. 349–352). Universität Regensburg.
- Helmke, A. (2017). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität - Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze: Klett-Kallmeyer.
- König, J., Buchholtz, C., & Dohmen, D. (2015). Analyse von schriftlichen Unterrichtsplanungen: Empirische Befunde zur didaktischen Adaptivität als Aspekt der Planungskompetenz angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft*, 18(2), 375–404.
- Kultusministerkonferenz. (2019). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 16.05.2019).
- Miller, G. E. (1990). The Assessment of Clinical Skills/Competence/Performance. *Academic Medicine*, 65(9, September Supplement), 63–67.
- Riese, J. (2009). *Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften*. Berlin: Logos.
- Riese, J., Gramzow, Y., & Reinhold, P. (2017). Die Messung fachdidaktischen Wissens bei Anfängern und Fortgeschrittenen im Lehramtsstudiengang Physik. *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 23(1), 99–112.
- Schröder, J., Riese, J., Vogelsang, C., Borowski, A., Buschhüter, D., Enkrott, P., ... Schecker, H. (2020). Die Messung der Fähigkeit zur Unterrichtsplanung im Fach Physik mit Hilfe eines standardisierten Performanztests. <https://doi.org/10.1007/s40573-020-00115-w>
- Shavelson, R. J., & Stern, P. (1981). Research on Teachers' Pedagogical Thoughts, Judgments, Decisions, and Behavior. *Review of Educational Research*, 51(4), 455–498.
- Stender, A. (2014). *Unterrichtsplanung: Vom Wissen zum Handeln*. Berlin: Logos.
- Terhart, E. (2012). Wie wirkt Lehrerbildung? Forschungsprobleme und Gestaltungsfragen. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 2(1), 3–21.
- Vogelsang, C. (2014). *Validierung eines Instruments zur Erfassung der professionellen Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften*. Berlin: Logos.
- Vogelsang, C., & Riese, J. (2017). Wann ist eine Unterrichtsplanung "gut"? - Planungsperformanz in Praxisratgebern zur Unterrichtsplanung. In S. Wernke & K. Zierer (Hrsg.), *Die Unterrichtsplanung - Ein in Vergessenheit geratener Kompetenzbereich?!* (S. 47–61). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wernke, S., & Zierer, K. (Eds.). (2017). *Die Unterrichtsplanung: Ein in Vergessenheit geratener Kompetenzbereich?!* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Yinger, R. J. (1980). A Study of Teacher Planning. *The Elementary School Journal*, 80(3), 107–127. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e3181>