

Melanie Jordans¹
Josef Riese¹

¹RWTH Aachen University

Unterrichtsplanung mit sinnvoller Einbettung digitaler Medien im PU

Motivation und theoretischer Hintergrund

Zu den zentralen Aufgaben von Lehrkräften gehört die gezielte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltete Planung von Lehr- und Lernprozessen (KMK, 2019). Die schriftliche Unterrichtsplanung verbindet dabei die zwei Zielklassen: *Kreation* (Vorbereitung möglicher Unterrichtshandlungen) und *Legitimation* (Begründung bereits erdachter Handlungen) (vgl. Vogelsang & Riese, 2017). Das Ziel der schriftlichen Planung von Unterricht ist zudem die Ausbildung von Handlungsskripten und -routinen, damit Lehrkräfte im Unterricht flexibel reagieren können (vgl. Stender, 2014). Daher wird auch die Anfertigung schriftlicher Unterrichtsplanungen als wichtig für die Professionalisierung von angehenden Lehrkräften betrachtet. Es scheint sinnvoll, die Lehrkräftebildung im Hinblick auf den Erwerb von Unterrichtsplanungsfähigkeiten zu untersuchen.

Hinzukommend steigt die Bedeutung digitaler Medien für den Fachunterricht durch eine stärkere Verankerung medienbezogener Kompetenzen in Lehrplänen, Bildungsstandards (KMK, 2019) sowie in Kerncurricula für den Vorbereitungsdienst (z.B. MSB NRW, 2021). Daher sind Lehrkräfte zunehmend gefordert, digitale Medien sinnvoll in den Unterricht zu integrieren. Allerdings sollten digitale Medien nicht um ihrer selbst willen im Unterricht genutzt werden, sondern weil sie vor allem für den naturwissenschaftlichen Fachunterricht Vorteile bieten können. Digitale Medien ermöglichen bspw. im Mechanikunterricht eine zeitökonomische Erfassung von Messwerten, niederschwellige Auswertungen bei mathematischen Defiziten der Lernenden (z.B. Lampe et al., 2015) oder die Untersuchung nicht unmittelbar zugänglicher realer Phänomene aus physikalischer Perspektive (z.B. Nordmeier, 2002) und können die Motivation der Lernenden steigern (vgl. Hillmayr et al., 2017). Aktuelle Diskussionen beschäftigen sich jedoch zum Teil eher mit technischen und organisatorischen Aspekten und seltener damit, wie eine didaktisch sinnvolle Einbettung digitaler Medien in fachbezogene Unterrichtsplanungen gelingt.

Noch ist unklar, inwieweit bestimmte Aspekte des Professionswissens für die Entwicklung der Unterrichtsplanungsfähigkeiten insbesondere in Praxisphasen förderlich sind, sodass weitere empirische Klärung aussteht (z.B. Rothland, 2021; Riese et al., 2022).

Ausgangslage – Zusammenhang von UPF und Professionswissen

Bei der Verknüpfung der drei Bereiche des Professionswissens: fachdidaktisches Wissen (FDW), Fachwissen (FW) und pädagogisches Wissen (PW, vgl. Baumert & Kunter, 2006) und deren Nutzung für den Aufbau der Unterrichtsplanungsfähigkeiten (UPF) werden schulpraktischen Phasen eine zentrale Bedeutung zugesprochen (König et al., 2020). Zur Aufklärung dessen wurden im Projektverbund ProfiLe-P+ Zusammenhänge zwischen dem Professionswissen und der Performanz bei der schriftlichen Planung von Physikunterricht untersucht. Dazu wurde ein Paper-Pencil-Test entwickelt, in dem die Lehramtsstudierenden unter standardisierten Bedingungen eine realitätsnahe Planung einer Unterrichtsstunde zum Wechselwirkungsprinzip bewältigen sollen (Schröder et al., 2020). Mithilfe dieses Test-

instruments und weiteren Leistungstests (vgl. z.B. Riese et al., 2015) zeigte sich eine signifikante Zunahme der UPF der angehenden Physiklehrkräfte über das Praxissemester und, dass das FDW sowie das PW zu Beginn des Praxissemesters einen positiven Einfluss auf die Entwicklung der UPF über ein Praxissemester zu haben scheinen (vgl. Riese et al., 2022).

Ziele

Um die gezeigten Zusammenhänge zwischen der UPF und dem Professionswissen weiter aufklären und verallgemeinern zu können, wird zum einen eine Replikationsstudie in einem angrenzenden Themenfeld durchgeführt. Zum anderen soll untersucht werden, inwieweit das fachdidaktische Wissen zum Einsatz digitaler Medien bewusst oder unbewusst zur Unterrichtsplanung mit Einbettung digitaler Medien herangezogen wird. Somit sollen die folgenden Ziele im Rahmen dieses Projekts realisiert werden:

- *Weiterentwicklung des Performanztests von Schröder et al. (2020) im Hinblick auf den Einsatz digitaler Medien*
- *Replikation der Ergebnisse von Schröder et al. (2020) & Riese et al. (2022) in einem angrenzenden inhaltlichen Themenfeld*
- *Identifikation von Wissensselementen, die zur Legitimation und Kreation genutzt bzw. die als hilfreich oder weniger hilfreich bei der Unterrichtsplanung eingeschätzt werden*

Untersuchungsdesign

Um die Fähigkeit zur Unterrichtsplanung insb. mit Einbettung digitaler Medien (UPF-DM) von Physiklehramtsstudierenden sowie deren Entwicklung über ein Praxissemester zu untersuchen, wurde der zuvor beschriebene Performanztest aus dem Projekt ProfiLe-P+ (Schröder et al., 2020) adaptiert. Der veränderte Performanztest (UPF-DM) sowie vorhandene reliable Leistungstests zum FDW (Jordans et al., 2022 adaptiert von Gramzow, 2015), zum FDW bzgl. des Einsatzes digitaler Medien (FDW-DM, Große-Heilmann et al., 2022) sowie zum PW (adaptiert von Seifert et al., 2009) werden im Längsschnitt über das Praxissemester an vier deutschen Universitäten eingesetzt, um Veränderungen und Zusammenhänge zwischen der Performanz und den Bereichen des Professionswissens über das Praxissemester untersuchen zu können. Im Anschluss soll mittels retrospektiver Interviews untersucht werden, welche Aspekte des FDW tatsächlich von den Studierenden bei der Planung von Physikunterricht bewusst herangezogen bzw. als hilfreich angesehen werden und welche Aspekte des FDW-DM für die Entwicklung der UPF-DM bedeutsam sind. Bisher konnten längsschnittliche Daten zur UPF-DM für $N=15$ Personen erhoben und mit $N=5$ Personen Interviews geführt werden.

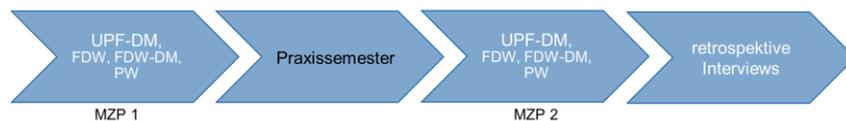


Abb. 1: Überblick über den Erhebungsplan je Masterkohorte des Praxissemesters.

Planungsperformanztest

Der Performanztest von Schröder et al. (2020) wurde vor allem hinsichtlich des fachlichen Inhalts der zu planenden Unterrichtsstunden und des Testformats weiterentwickelt. In dem adaptierten Testinstrument zur Messung der UPF-DM soll nun von den Studierenden eine

Doppelstunde Physikunterricht mit Einbettung eines digitalen Mediums zur gleichmäßig beschleunigten Bewegung unter Nutzung des Online-Tools *LimeSurvey* geplant werden. Die Studierenden erhalten dazu standardisierte Vorgaben wie die Beschreibung der Lerngruppe und des vorausgegangenen Unterrichts sowie zwei mit der Unterrichtsstunde zu erreichende Ziele. Mit den vorgegebenen Hilfsmitteln in Form von Schulbuchauszügen und einer Online-Quelle soll die Planung innerhalb von 70 Minuten vorgenommen werden. Die Dokumentation erfolgt durch vorstrukturierte Arbeitsaufträge, welche relevante Aspekte der Unterrichtsplanung einfordern wie z.B. zentrale fachdidaktische oder medienbezogene Aspekte sowie das Erstellen eines Verlaufsplans. Dabei sollen getroffene Entscheidungen begründet werden, wodurch die Zielklasse der *Legitimation* ebenfalls verfolgt wird.

Zur Pilotierung des Testinstruments haben eine Gruppe von acht Masterstudierenden (Alter: 25, SD=3; Semester: 10; SD=3) die Bearbeitung des Planungstests vorgenommen und anschließend ein Kurzinterview geführt. Es ergab sich eine mittlere Bearbeitungszeit von 71 Minuten, wobei 75 % der Studierenden angaben, dass sie ohne Zeitdruck vermutlich länger für die Planung benötigt hätten. Auf Grundlage der Pilotierung wurden hauptsächlich technische Probleme sowie sprachliche Schwierigkeiten behoben.

Bewertung von Planungen

Die Bewertung der Planungen soll anhand eines Modells zur Planungsperformanz vorgenommen werden, wobei neben allgemeinen Qualitätsmerkmalen auch der möglichst didaktisch begründete Einsatz des digitalen Mediums in den Kontext der gesamten Unterrichtsstunde betrachtet werden soll. Dazu werden zunächst Aspekte *lokal* (u.a. Vollständigkeit) und *global* (Grad der Vernetzung in die gesamte Unterrichtsstunde) bewertet. Falls sinnvoll, wird auch der Grad (Menge und Qualität) der Begründungen in die Bewertung einbezogen. Zu den in Abb. 2 dargestellten acht Aspekten werden aus Praxisratgebern, Lehrbüchern und dem Bewertungsmodell von Schröder et al. (2018) deduktiv Items abgeleitet und mithilfe bearbeiteter Planungstests von Expert:innen erweitert. Zu den Aspekten *Messwerterfassung* und *Digitale Medien* gehören Items, bei denen aufgrund der geforderten Einbindung des digitalen Mediums in die Unterrichtsstunde ein größerer Adaptionaufwand vorliegt.

Aspekt	Lokal	Global	Begründungen
Fachlicher Inhalt	✓	✓	✗
Kompetenzen	✗	✓	✗
Lernvoraussetzungen	✓	✓	✗
Elementarisierungen	✓	✓	✓
Kontext	✓	✓	✓
Aufgaben	✓	✓	✓
Messwerterfassung*	✓	✓	✓
Digitale Medien	✓	✓	✓

Abb. 2: Übersicht über die zu bewertenden Aspekte (angelehnt an Schröder et al., 2018).

Ausblick

Neben der Fertigstellung und Überprüfung der Interraterreliabilität des Kodiermanuals zur Bewertung der Planungen soll die Entwicklung eines Kategoriensystems zur Auswertung der retrospektiven Interviews erfolgen. Bisher können durch erste Eindrücke wenige überblicksartige Aussagen in Bezug auf die Nutzung des Professionswissens bei der Unterrichtsplanung getroffen werden. Die Studierenden berichteten überwiegend über Aspekte des pädagogischen Wissens (z.B. Phasierung der Stunde) und Erfahrungen aus praktischen Phasen, die sie bewusst zur Planung heranzogen. Weitere Analysen stehen hierbei allerdings noch aus.

Literatur

- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469 – 520.
- Gramzow, Y. (2015). Fachdidaktisches Wissen von Lehramtsstudierenden im Fach Physik. Modellierung und Testkonstruktion. In Niedereder, H., Fischler, H. & Sumfleth, E. (Hrsg.), *Studien zum Physik- und Chemielernen*, 181. Berlin: Logos Verlag.
- Große-Heilmann, R., Riese, J., Burde, J. P., Schubatzky, T., & Weiler, D. (2022). Fostering Pre-Service Physics Teachers' Pedagogical Content Knowledge Regarding Digital Media. *Education Sciences*, 12(7), 440.
- Hillmayr, D., Reinhold, F., Ziernwald, L. & Reiss, K. (2017). Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit. Zentrum für internationale Vergleichsstudien (ZIB). Münster: Waxmann Verlag.
- Jank, W. & Meyer, H. (2020). *Didaktische Modelle* (14. Aufl.). Berlin: Cornelsen.
- Jordans, M., Zeller, J., Große-Heilmann, R. & Riese, J. (2022). Weiterentwicklung eines physikdidaktischen Tests zum Online-Assessment. In S. Habig & H. van Vorst (Hrsg.), *Unsicherheit als Element von naturwissenschaftsbezogenen Bildungsprozessen*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung virtuell 2021. Tagungsband GDPC, 764–767.
- KMK (2019). Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 16.05.2019).
- König, J., Bremerich-Vos, A., Buchholtz, C., Glutsch, N. (2020). General pedagogical knowledge, pedagogical adaptivity in written lesson plans, and instructional practice among preservice teachers. *Journal of Curriculum Studies*, 52(6), 800-822.
- Lampe, H. U., Liebner, F., Urban-Woldron, H., & Tewes, M. (2015). Innovativer naturwissenschaftlicher Unterricht mit digitalen Werkzeugen. Experimente mit Messerwerterfassung in den Fächern Biologie, Chemie, Physik. MNU Themenreihe Bildungsstandards. Neuss: Verlag Klaus Seeberger.
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2021). Kerncurriculum für die Lehrerbildung im Vorbereitungsdienst – Verbindliche Zielvorgabe der schulpraktischen Lehrerbildung in Nordrhein-Westfalen. Bildungsland NRW.
- Nordmeier, V. (2002). Videoanalyse von Bewegungen mit dem Computer. *Unterricht Physik*, 13 (69), 27-30.
- Riese, J., Kulgemeyer, C., Zander, S., Borowski, A., Fischer, H. E., Gramzow, Y., Reinhold, P., Schecker, H. & Tomczyszyn, E. (2015). Modellierung und Messung des Professionswissens in der Lehramtsausbildung Physik. In S. Blömeke & O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.). *Kompetenzen von Studierenden: 61. Beiheft der Zeitschrift für Didaktik* (S. 55-79). Weinheim: Beltz Juventa.
- Riese, J., Vogelsang, C., Schröder, J., Borowski, A., Kulgemeyer, C., Reinhold, P., & Schecker, H. (2022). Entwicklung von Unterrichtsplanungsfähigkeit im Fach Physik: Welchen Einfluss hat Professionswissen?. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 1-25.
- Rothland, M. (2021). Anmerkungen zur Modellierung und Operationalisierung (allgemeindidaktischer) Unterrichtsplanungskompetenz. *Unterrichtswissenschaft*, 49. doi: <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00111-0>.
- Schröder, J., Vogelsang, C. & Riese, J. (2018). Erfassung der Performanz bei der Planung von Physikunterricht. In C. Maurer (Hrsg.), *Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht – normative und empirische Dimensionen*. GDPC Jahrestagung in Regensburg 2017. Tagungsband Universität Regensburg, 871-874.
- Schröder, J., Riese, J., Vogelsang, C., Borowski, A., Buschhüter, D., Enkrott, P., Kempin, M., Kulgemeyer, C., Reinhold, P. & Schecker, H. (2020). Die Messung der Fähigkeit zur Unterrichtsplanung im Fach Physik mit Hilfe eines standardisierten Performanztests. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 26, 103-122. <https://doi.org/10.1007/s40573-020-00115-w>.
- Seifert, A., Hiiligus, A. H. & Schaper, N. (2009). Entwicklung und psychometrische Überprüfung eines Messinstruments zur Erfassung pädagogischer Kompetenzen in der universitären Lehrerbildung. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 2 (1), 82–103.
- Stender, A. (2014). *Unterrichtsplanung: Vom Wissen zum Handeln*. 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.