

## Zur Wirkung von Lehrkräftefortbildungen unter Diversitätsaspekten

Der Fachkräftemangel im MINT-Bereich stellt den Wirtschaftsstandort Deutschland in naher Zukunft vor große Herausforderungen und zieht sich nicht nur durch Industrie und Handwerk, sondern auch durch Schule und Hochschulen. Hier setzt das vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst geförderte Modellprojekt „Teaching MINT<sup>D</sup>“ an und verfolgt hierbei die Erhöhung der Diversitätskompetenz aller Physik- und Technik-Lehramtsstudierenden und die Gewinnung von mehr Studierenden für das Physik- und Technik-Lehramt durch ein diversitätsorientiertes Studienprofil. Innerhalb dieses Modellprojekts ist das Dissertationsprojekt im Fachbereich der Physikdidaktik angesiedelt, welches im Mixed-Methods-Design die Wirkung der speziellen Workshopangebote zur Weiterbildung der Lehrkräfte untersucht. Im Zentrum stehen die am Projekt teilnehmenden Physiklehrkräfte und ihre Schülerinnen und Schüler (kurz SuS).

### Theoretischer Hintergrund, Forschungsfragen und Erhebungsdesign

Auf Basis der Erkenntnisse von Lipowsky und Rzejak (2017) zur wirksamen Gestaltung von Lehrkräftefortbildungen werden die im Projekt „Teaching MINT<sup>D</sup>“ entwickelten Workshops auf vier Ebenen untersucht.

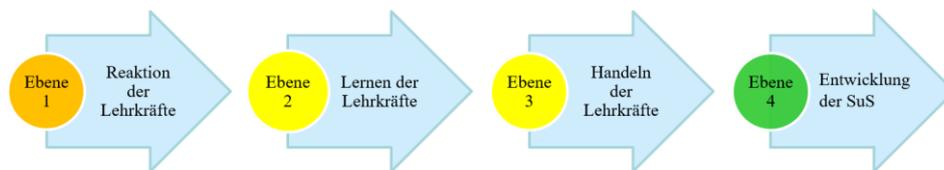


Abb. 1: Vier Ebenen von Lehrkräftefortbildungen nach Lipowsky und Rzejak (2017)

Die unmittelbaren Reaktionen und Einschätzungen der teilnehmenden Lehrkräfte werden auf der ersten Ebene betrachtet. Akzeptanz, Relevanz und Zufriedenheit sind hier die Indikatoren für die Wirkung der Fortbildung. Besonders bei großer Deckung mit dem Berufsalltag, direkt einsetzbaren praxistauglichen Elementen und Themen aus dem Bildungsplan, erfährt die Fortbildung eine hohe Akzeptanz. Als förderlich kommen noch der Austausch zwischen den Lehrkräften zu Inhalten und Methoden sowie zur Implementierung im Unterricht hinzu (vgl. Smith & Gillespie, 2007).

Die Erweiterung der Lehrkognitionen in Bezug auf subjektive Theorien und Überzeugungen sowie Wissen zum Fach, der Fachdidaktik, der Pädagogik und der Diagnostik werden auf der zweiten Ebene in den Blick genommen (vgl. Lipowsky & Rzejak, 2015). Für den inhaltlichen Erfolg der Fortbildung steht, wie und was die teilnehmenden Lehrkräfte während der Fortbildung gelernt haben und in den eigenen Unterricht mitnehmen.

Auf der dritten Ebene stehen die Fragen im Vordergrund, ob und wie sich durch die Fortbildung Veränderungen im Unterrichtshandeln der Lehrkraft bemerkbar machen.

Die SuS sind die indirekten Adressaten einer Fortbildung. Auf Ebene 4 wird untersucht, inwieweit die Fortbildung auf den ersten drei Ebenen erfolgreich war. Inwiefern die SuS nun mehr lernen oder motivierter sind als Schülerinnen und Schüler, deren Lehrkraft nicht an

einem der Fortbildungsangebote teilgenommen hat, wird hier untersucht. Unterricht gilt u.a. dann als lernwirksam, wenn die Inhalte klar formuliert werden, die Klasse kognitiv und auch metakognitiv angeregt wird und die Lehrkraft fachspezifisch handelt (vgl. Lipowsky & Rzejak, 2012, Höfer & Steffens, 2013).

Wirksame Fortbildungsmaßnahmen können nicht in kurzen und einmaligen Veranstaltungen durchgeführt werden, sondern sollten über längere Zeit andauern und kontinuierlich und regelmäßig erfolgen. Die Festigung und Anwendung des erlernten Wissens wird auch durch positive Erfahrungen im Umgang mit neuen Erkenntnissen gefördert (vgl. auch Lipowsky und Rzejak, 2014, Timperley, Wilson, Barrar & Fung, 2007).

Wie die Fortbildung tatsächlich wirkt, kann aber nicht genau belegt werden (vgl. Lipowsky und Rzejak, 2014)

### Erhebungsdesign und Forschungsfragen

Über einen Mixed-Methods-Ansatz wurden Daten auf der ersten Ebene mithilfe der teilnehmenden Beobachtung sowie der während des Workshops angefertigten Protokolle erhoben. Die Daten der Ebenen 2 und 3 wurden durch Einzelinterviews der Lehrkräfte mit einem strukturierten Leitfaden im Rhythmus von vier Wochen kurz vor dem nächsten Workshop erhoben. Für die vierte Ebene wurde ein pilotierter Fragebogen in den Klassen der sechs teilnehmenden Physiklehrkräfte ausgegeben, der ursprünglich im Pre-Post-Follow-up-Design über das Schuljahr 2019/2020 eingesetzt werden sollte. Pandemiebedingt konnte aber nur der geplante erste Messzeitpunkt erfasst werden.

Die **Hauptforschungsfrage**, die den drei farblich codierten Fragen vorausgeht, lautet:

*Welche Elemente der speziell geplanten und durchgeführten Lehrkräfteworkshops aus dem Projekt „Teaching MINT<sup>D</sup>“ eignen sich zur Sensibilisierung von Lehrkräften für einen diversitätsorientierten und gendersensiblen Physik-Fachunterricht?*



Abb. 2: Übersicht Erhebungsdesign mit farblicher Codierung der Forschungsfragen

### Erste Ergebnisse aus Fragebogen und Interviews

Der Fragebogen an die SuS der teilnehmenden Physiklehrkräfte besteht aus einer codegenerierenden Seite mit sieben Items, sowie insgesamt 47 Items zum Lernen und Arbeiten

(Thomas & Müller, 2011), zu Autonomie, Lernzielorientierung, Leistungsziele Vermeidung und Lernfreude (Jerusalem et al., 2009) und eigenen Items zu Schwierigkeitsempfinden und Einbindung von Alltag und Erfahrung. Einzelne aus der Literatur entnommene Fragebogen-Items wurden aktualisiert (z.B. wurde bei Materialien noch Tablets hinzugefügt), sprachlich angepasst und mit 151 SuS pilotiert.

Der Fragebogen wurde in den Klassen 7 bis 10 eingesetzt. Insgesamt liegen 472 auswertbare Fragebögen vor, wobei die Lernenden als Geschlecht zu 48,61% weiblich, 50,32% männlich und 1,07% divers angegeben haben <sup>1</sup>.

Im Folgenden werden nun exemplarisch Ergebnisse zur Skala „Geschwindigkeit/Schwierigkeit“ aufgeführt. In der Skala „Geschwindigkeit/Schwierigkeit“ (Cronbachs  $\alpha = 0.834$ , 1 – trifft nicht zu, 4 – trifft völlig zu, zeigen die einzelnen Items signifikante Unterschiede der Mittelwerte der SuS, wobei die Schülerinnen sich grundsätzlich schlechter einschätzen, als die Schüler.

Die Effektstärke  $r$  liegt zwischen 0.12 und 0.21 und gibt damit einen schwachen Effekt an.

Geschlecht		Geschwindigkeit Schwierigkeit 2: Im Unterricht komme ich gut mit.	Geschwindigkeit Schwierigkeit 4: Die Aufgaben im Physikunterricht kann ich in der Regel gut lösen.	Geschwindigkeit Schwierigkeit 5: Im Physikunterricht sind Rechenaufgaben kein Problem für mich.	Geschwindigkeit Schwierigkeit 6: Im Physikunterricht werde ich oft in der vorgegebenen Zeit mit der gestellten Aufgabe fertig.	Geschwindigkeit Schwierigkeit 7: Die schriftlichen Aufgaben im Physikunterricht sind leicht zu verstehen.
weiblich	Mittelwert	2,96	2,75	2,38	2,73	2,58
	N	226	225	223	223	225
	Std.-Abweichung	,837	,921	1,010	,931	,913
männlich	Mittelwert	3,17	2,98	2,81	2,94	2,83
	N	234	235	236	235	235
	Std.-Abweichung	,745	,816	,899	,882	,791
	Mann-Whitney-U-Test	23025,000	22783,000	19936,000	22743,000	22019,000
	Wilcoxon-W	48676,000	48208,000	44912,000	47719,000	47444,000
	Z	-2,593	-2,736	-4,682	-2,574	-3,303
	Asymp. Sig. (2-seitig)	,010	,006	,000	,010	,001

Abb. 3: Ausschnitt aus der Auswertung der selbstentwickelten Skala "Geschwindigkeit/Schwierigkeit". Die Items wurden zuvor pilotiert und über eine Faktorenanalyse zu einer Skala zusammengefügt.

Die Ergebnisse aus den Fragebögen werden nun passend zu den Workshopinhalten und den im Workshop getätigten Aussagen der Lehrkräfte sortiert. Die Interviews werden derzeit qualitativ nach Kuckartz (2018) mittels inhaltlich-strukturierender Inhaltsanalyse untersucht und die Wirkung der Workshops sowohl zwischen den Lehrkräften als auch bei den einzelnen Lehrkräften analysiert.

<sup>1</sup> Alle Daten sind nicht normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov Signifikanztest  $p < 0,000$ ); Shapiro-Wilk  $p < 0,000$ ) und werden entsprechend mit passenden statistischen Methoden zur Analyse der Mittelwerte zwischen den SuS mit Mann-Whitney-U-Test und Wilcoxon-W analysiert.

Die Maß der Effektstärke Cohens  $d$  ist durchgehend  $< 0.5$  und gibt somit einen kleinen Effekt an (vgl. Field, 2013). Auch die Effektstärke  $r$  gibt kleine Effektstärken an ( $0,1 \leq r \leq 0,3$ ) (ebd.).

Die Reliabilität Cronbachs  $\alpha$  zwischen den einzelnen Skalen liegt zwischen  $\alpha = 0.6-0.9$ , welche zufriedenstellend bis gut ist.

## Literatur

- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics. And sex and drugs and rock 'n' roll* (MobileStudy, 4th edition). Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC: Sage.
- Höfer, D. & Steffens, U. (2013). *Lernprozesse sichtbar machen – John Hatties Forschungsarbeiten zu gutem Unterricht. Welche Relevanz haben sie für Schulen in Deutschland?*, Landesschulamt und Lehrkräfteakademie, Abt. III Qualitätsentwicklung und Evaluation. Zugriff am 20.10.2021. Verfügbar unter: [http://www.visiblelearning.de/wp-content/uploads/2013/04/Hattie\\_Veroeff\\_Persp\\_3a\\_Uebertragb\\_2013-02-20.pdf](http://www.visiblelearning.de/wp-content/uploads/2013/04/Hattie_Veroeff_Persp_3a_Uebertragb_2013-02-20.pdf)
- Jerusalem, M., Drössler, S., Kleine, D., Klein-Heßling, J., Mittag, W. & Röder, B. (Hrsg.). (2009). *Skalenbuch. Förderung von Selbstwirksamkeit und Selbstbestimmung im Unterricht*. Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie und Gesundheitspsychologie.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (Grundlagentexte Methoden, 4., überarbeitete Aufl.). Weinheim: Beltz. Verfügbar unter: <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflucht-1138552>
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2012). Lehrerinnen und Lehrer als Lerner - Wann gelingt der Rollentausch? Merkmale und Wirkungen wirksamer Lehrerfortbildungen. *Schulpädagogik heute*, 3(5), 1–17. Zugriff am 14.08.2018. Verfügbar unter: [http://www.schulentwicklung.bayern.de/niederbayern/userfiles/Allgemein/ReSET\\_Dgf\\_2012/Vortrag\\_Prof\\_Lip.pdf](http://www.schulentwicklung.bayern.de/niederbayern/userfiles/Allgemein/ReSET_Dgf_2012/Vortrag_Prof_Lip.pdf)
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2015). Lehrerfortbildungen lernwirksam gestalten – Ein Überblick über den Forschungsstand. *Zfl Magazin*, (01), 5–9.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2017). Fortbildungen für Lehrkräfte wirksam gestalten - erfolgsversprechende Wege und Konzepte aus Sicht der empirischen Bildungsforschung. *Bildung und Erziehung*, 70(4), 379–399.
- Smith, C. & Gillespie, M. (2007). Research on professional development and teacher change: Implications for Adult Basic Education. *Review of Adult Learning and Literacy*, 7, 205–244. Zugriff am 20.10.2021. Verfügbar unter: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/similar?doi=10.1.1.462.2288&type=sc>
- Thomas, A. E. & Müller, F. H. (2011). Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen von Schülerinnen und Schülern. Skalen zur akademischen Selbstregulation von Schüler/innen SRQ-A [G] (überarbeitete Fassung). *Wissenschaftliche Beiträge aus dem Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung (IUS)*, (5).
- Timperley, H., Wilson, A., Barrar, H. & Fung, I. (Hrsg.). (2007). *Teacher Professional Learning and Development. Best Evidence Synthesis Iteration [BES]*. New Zealand: Wellington.