

Entwicklung und Reflexion von Lehrperformanz zum Umgang mit Vorwissen und Schülervorstellungen im Lehr-Lern-Labor-Seminar

Theoretischer Hintergrund

Die Frage, wie man mit Schülervorstellungen in Schulklassen umgeht, ist entscheidend für einen konstruktivistischen physikalischen Bildungsansatz (Müller, Wodzinski, & Hopf, 2011; Schuler, 2011). Nach Jung (1986) sind Schülervorstellungen solche Vorstellungen von naturwissenschaftlichen Prinzipien und Phänomenen, die mit der Fachwissenschaftlichen Sichtweise nicht übereinstimmen. Diese Vorstellungen entstehen häufig aus Alltagserfahrungen. Strategien für Lehrer*innen, mit diesen Schülervorstellungen umzugehen, können kontinuierlich oder diskontinuierlich sein. Kontinuierliche Strategien sind (a) die Brückenstrategie von Clement (1993), (b) die Verknüpfungsstrategie oder (c) die Umdeutungsstrategie (Jung, 1986). Diskontinuierliche Strategien sind innerhalb der Conceptual Change Theory (CCT, Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982) weit verbreitet und arbeiten mit einem kognitiven Konflikt bei den Lernenden. Der Umgang mit Schülervorstellungen hat sich als integraler Bestandteil der universitären Lehrerbildung in den Naturwissenschaften gefestigt (Kircher, Girwidz, & Häußler, 2015, S. 58). Bis heute gibt es jedoch kein Hochschulausbildungskonzept, das es den Lehramtsanwärter*innen ermöglicht, die CCT und weitere Strategien mit dem tatsächlichen Unterricht mit echten Schüler*innen zu verknüpfen (Fried & Trefzger, 2017). Dementsprechend war es unser Ziel, ein praxisnahes, und zugleich theoretisch fundiertes Lehrkonzept zu entwickeln, das die Unterrichtsleistung im Hinblick auf den Umgang mit Schülervorstellungen im naturwissenschaftlichen Unterricht verbessert.

Konzept des Lehr-Lern-Labor-Seminars »Klimawandel & Schülervorstellungen«

Das Lehr-Lern-Labor-Seminar (LLS) hat eine lange Tradition in der Lehramtsausbildung für den naturwissenschaftlichen Unterricht (Krofta & Nordmeier, 2014). Unsere LLS basieren auf einem gemeinsamen Konzeptionsmodell (Rehfeldt, Klempin, Seibert, Mehrrens, & Nordmeier, 2018) für alle Fächer, einschließlich der Stufenstruktur (siehe unten) und der Praktiken innerhalb dieser Stufen. Das LLS ist ein Format, das aus iterativen Feldpraktiken besteht, die in einen regelmäßigen universitären Theoriekurs eingebettet sind. Es wird in einer siebenstufigen Struktur realisiert:

- (1) Theoretischer Input (z.B. zu CCT)
- (2) Peer-guided Vorbereitung von Schülerlabor-Aktivitäten
- (3) Schülerlabor 1 (Microteaching, Peer-Beobachtung)
- (4) Reflexionssitzung 1
- (5) Adaption der Reflexionsergebnisse in der Planung
- (6) Schülerlabor 2 (Microteaching, Peer-Beobachtung)
- (7) Reflexionssitzung 2

Strategien zum Umgang mit Schülervorstellungen werden im Rahmen der Theorie-Input-Sitzungen (1) untersucht. (2) Die Vorbereitung der Praxis konzentriert sich darauf, wie mit typischen Schülervorstellungen umgegangen werden kann. (3) & (6) Diese Aktivitäten werden dann zweimal mit kleinen Schüler*innengruppen erprobt. Sowohl in der Planung, als auch in der Durchführung und begleitenden Peer-Beobachtung steht der professionelle Umgang mit Schülervorstellungen im Zentrum der Studierenden-Aktivitäten.

Danach (4) werden die Erlebnisse in hochstrukturierten Reflexionssitzungen mental verarbeitet (Barth, 2017). Diese Sitzungen umfassen theoretische Inputs, Noticing- und

Reasoningtraining (Sherin & van Es, 2009), die Generierung von Handlungsalternativen sowie die Entscheidung über Handlungsalternativen und die Umsetzung der jeweiligen (Barth, 2017). Reflexionen und Beobachtungen aus der Praxis werden durch zusätzliche theoretische Inputs zu Schülervorstellungen unterstützt.

Die Reflexionssitzungen finden in Peer-Trios statt, wobei die Dozierenden stete Ansprechpartner*innen sind. Im Anschluss an die erste Reflexionssitzung werden die Unterrichtsvorbereitungen unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der ersten Reflexionssitzung, des Peer- und Instructor-Feedbacks sowie der Beobachtungsprotokolle angepasst (5). Es folgt ein zweites Schülerlabor (6) mit anschließender Reflexion (7). Es wird angenommen, dass durch diese Intervention theoretisches und praktisches Wissen stärker ineinander integriert wird (Abels, 2011). Entlang dieser Schritte zielt das LLLS darauf ab, den angehenden Lehrer*innen eine theoriebasiert-reflektierte Praxiserfahrungen zu ermöglichen.

Forschungsfrage

Wie entwickelt und verbessert sich die »Performanz im Umgang mit Schülervorstellungen« durch den Besuch unseres LLLS?

Methoden

(a) Eine erste Möglichkeit, die Entwicklung des Unterrichts zu analysieren, besteht darin, Überzeugungen über die Lehrmethoden zu betrachten. Hierfür kann die Selbstwirksamkeit der Studierenden im Umgang mit Schülervorstellungen gemessen werden. Dies wird durch die Verwendung von 6-Punkt-Likert-Skalen erreicht, die von Meinhardt, Rabe und Krey (2016) entwickelt und validiert wurden. Explizit sind die beiden verwendeten Skalen (a) »Handlungsfeld „Umgang mit Schülervorstellungen/Planung“ (SWE-SV-P)« und (b) »Handlungsfeld „Umgang mit Schülervorstellungen/Durchführung“ (SWE-SV-D)«. Die Forschung zum »Praxisschock« (Dicke et al., 2016; Tschannen-Moran, Hoy, & Hoy, 1998) zeigt einen Rückgang solcher SWE bei Konfrontation mit Praxis, die auf einer Überforderung der Studierenden mit der hohen Komplexität realen Unterrichts basieren kann. Dies geht mit negativen Folgen für die allgemeine Unterrichtszufriedenheit und die Leistung der Schüler*innen einher (Caprara, Barbaranelli, Steca, & Malone, 2006). Daher sind unsere LLLSs sehr komplexitätsreduziert angelegt, da kleine Gruppen von vier bis zehn Schüler*innen in vertrauter Umgebung (Universitätsräume) unterrichtet werden. Die Unterrichtsvorbereitung erfolgt in Trios und Lernmaterialien und Experimente werden vorbereitet. Mit all diesen Maßnahmen kann ein Praxisschock verhindert oder deutlich abgefedert werden. Das Design besteht aus einer vierfachen Messung: Eine Messung zu Beginn des Seminars, eine INTER1-Messung nach der ersten und eine INTER2-Messung nach der zweiten Praxiserfahrung. Eine POST-Messung findet am Ende der LLLS statt (N = 49). Als Auswertungsmethode wird der abhängige t-Test mit Bonferroni-Holm-Korrektur verwendet.

(b) Die Lehrperformanz selbst wird durch Videoanalyse der Microteachingsituationen in der Praxis ermittelt. Beide Schülerlabortermine wurden dazu mit Overheadkameras und Tischmikrofonen aufgezeichnet. Sie werden dann auf »Exploration des Vorwissens« und »Umgang mit Schülervorstellungen« analysiert (Vogelsang, 2014). Analysemethoden sind 4-Punkt-Likert-Experten-Ratingskalen, die von Vogelsang (2014) validiert wurden. Diese werden nach dem Betrachten der Videoclips eingesetzt und die Interrater-Reliabilität (N = 6 von 21 bisher analysiert) geschätzt.

Ergebnisse und Interpretation

(a) Die Selbstwirksamkeitserwartungen im professionellen Umgang mit Schülervorstellungen nehmen bei den Studierenden eine positive Entwicklung (Abb. 1). Die SWE

steigt von der PRE- zur POST-Messung mit großen Effekt an, was sowohl für die Planung als auch für die Durchführung gilt ($d = 1.21/1.22^{***}$). Kein »Praxisschock« konnte empirisch gemäß eines Rückgangs der SWE festgestellt werden, weder bei INTER1 noch bei INTER2. Wir kommen daher zu dem Schluss, dass die Komplexität unserer LLLS auf ein Niveau reduziert wird, auf dem wir in der Lage sind, positive Überzeugungen über den Unterricht zu fördern, von denen angenommen wird, dass sie zu der Gewissheit führen, dass die Studierenden theoretisch geeignete Strategien anwenden können, um Schülervorstellungen der Lernenden professionell zu begegnen.

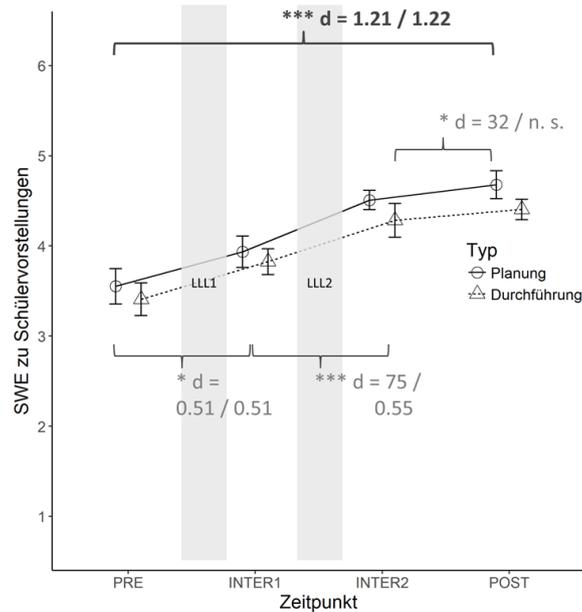


Abb. 1: Entwicklung der SWE zum Umgang mit Schülervorstellungen.

(b) Erste deskriptive Ergebnisse aus der Entwicklung der Performanz mittels Videoanalyse (qualitativ: Cohens $\kappa = .63$; quantitativ: ICC = $.54$) zeigen eine positive Entwicklung der Teilnahme an unserem LLLS für die Performanz im Umgang mit Schülervorstellungen (Hedges $g = 1.76$), nicht allerdings für die Exploration des Vorwissens ($p > .10$). Die Ergebnisse hierzu sind mit $N = 6$ allerdings als äußerst vorläufig und unsicher zu bezeichnen ($CI_g = [0.24; 3.27]$).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass unser LLLS nach ersten Analysen die Lehrperformanz der Studierenden und ihre Selbstwirksamkeitserwartungen zum Umgang mit Schülervorstellungen positiv zu beeinflussen scheint. Das Physik-LLLS der Freien Universität kann daher einen performativen Wandel in der Ausbildung von Physiklehrer*innen in Bezug auf den Umgang mit Schülervorstellungen bewirken.

Dennoch sind weitere Daten und Auswertungsschritte, insbesondere für verschiedene theoretische Konstrukte, erforderlich, um die aktuellen Erkenntnisse zu konsolidieren.

Das Projekt *K2teach* wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

Literatur

- Abels, S. (2011). *LehrerInnen als „Reflective Practitioner“*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Barth, V. L. (2017). *Professionelle Wahrnehmung von Störungen im Unterricht*. Wiesbaden: Springer VS.
- Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Steca, P., & Malone, P. S. (2006). Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. *Journal of School Psychology, 44*(6), 473–490.
- Clement, J. (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics. *Journal of Research in Science Teaching, 30*(10), 1241–1257.
- Dicke, T., Holzberger, D., Kunina-Habenicht, O., Linninger, C., Schulze-Stocker, F., Seidel, T., Kunter, M. (2016). „Doppelter Praxischock“ auf dem Weg ins Lehramt? *Psychologie in Erziehung Und Unterricht, 63*(4), 244–257.
- Fried, S., & Trefzger, T. (2017). Eine qualitative Untersuchung zur Anwendung von physikdidaktischem Wissen im Lehr-Lern-Labor. In S. Bernholt (Ed.), *GDCP Jahrestagung 2016*. Kiel: IPN.
- Jung, W. (1986). Alltagsvorstellungen und das Lernen von Physik und Chemie. *Naturwissenschaften Im Unterricht-Physik/Chemie, 34*(13), 2–6.
- Kircher, E., Girwidz, R., & Häubler, P. (Eds.). (2015). *Physikdidaktik: Theorie und Praxis* (3. Aufl.). Berlin: Springer Spektrum.
- Krofta, H., & Nordmeier, V. (2014). Bewirken Praxisseminare im Lehr-Lern-Labor Änderungen der Lehrerselbstwirksamkeitserwartung bei Studierenden? *PhyDid B - Didaktik Der Physik - Beiträge Zur DPG-Frühjahrstagung*.
- Meinhardt, C., Rabe, T., & Krey, O. (2016). *Selbstwirksamkeitserwartungen in physikdidaktischen Handlungsfeldern: Skalendokumentation*. Halle.
- Müller, R., Wodzinski, R., & Hopf, M. (2011). *Physik allgemein / Schülervorstellungen in der Physik: Festschrift für Hartmut Wiesner* (3. unveränderte Auflage). Köln: Aulis.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education, 66*(2), 211–227.
- Rehfeldt, D., Klempin, C., Seibert, D., Mehrrens, T., & Nordmeier, V. (2017). Fächerübergreifende Wirkungen von Lehr-Lern-Labor-Seminaren: Adaption für die Fächergruppen Englisch, Geschichte und Sachunterricht. In C. Maurer (Ed.), *GDCP Jahrestagung 2016*. Kiel: IPN.
- Schuler, S. (2011). *Alltagstheorien zu den Ursachen und Folgen des globalen Klimawandels: Erhebung und Analyse von Schülervorstellungen aus geographiedidaktischer Perspektive*. Bochum: Europäischer Universitätsverlag.
- Sherin, M. G., & van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education, 60*(1), 20–37.
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A. W., & Hoy, W. K. (1998). Teacher Efficacy: Its Meaning and Measure. *Review of Educational Research, 68*(2), 202–248.
- Vogelsang, C. (2014). *Validierung eines Instruments zur Erfassung der professionellen Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften*. Berlin: Logos.