

Novid Ghassemi¹
Volkhard Nordmeier¹

¹Freie Universität Berlin

Ein Lehr-Lern-Labor-Konzept zum Themenschwerpunkt ‚Klimawandel‘

Das Lehrkonzept ‚Lehr-Lern-Labor‘

Lehr-Lern-Labor-Seminare (LLLS) sind inzwischen Bestandteil der universitären Lehrkräftebildung für unterschiedliche Fächer und Standorte. Sie werden für verschiedene Klassenstufen und Themenfelder angeboten. Empirische Erkenntnisse deuten auf einen positiven Beitrag zur Professionalisierung angehender Lehrkräfte hin (Priemer & Roth, 2020; Dohrmann, 2019; Rehfeldt, Klempin, Brämer, Seibert, Rogge, Lücke, Sambanis, Nordmeier & Köster, 2020). Neben der Forschung zur Wirkung von Lehr-Lern-Laboren ist auch die theoriegeleitete Implementierung qualitätsvoller (professionalisierender) LLLS Gegenstand wissenschaftlicher Arbeiten. Die Erarbeitung eines theoretisch fundierten Orientierungsrahmens und das Erschließen weiterer Kontexte und Fächer im Sinne einer Erhöhung begleitet-reflexiver Praxisanteile im Lehramtsstudium gelten als Desiderate (Rehfeldt, Seibert, Klempin, Lücke, Sambanis & Nordmeier, 2018).

Der Klimawandel als Thema im Physikunterricht

Der Klimawandel ist nicht allein Kontext zur Verhandlung fachphysikalischer und fachübergreifender Inhalte, sondern umgekehrt bietet der naturwissenschaftliche Zugang Schüler*innen Möglichkeiten für den verstehensbasierten, mündigen und konstruktiven Umgang mit dieser zentralen Herausforderung der Gegenwart. In diesem Kontext sollte der Physikunterricht sechs Themenbereiche aufgreifen (Schubatzky, Wackermann, Wöhlke & Haagen-Schützenhöfer, 2021):

- „Unsere Atmosphäre
- Der Unterschied zwischen Wetter und Klima
- Das Klima als System
- Der Treibhauseffekt
- Der Kohlenstoffkreislauf
- Das Wesen der Klimawissenschaften“

Scorza, Lesch, Strähle & Boneberg (2020) nennen außerdem die fächerverbindenden Themen ‚Auswirkungen des Klimawandels‘ und ‚Handlungsmöglichkeiten‘. Die Anknüpfungsmöglichkeiten für alle Kompetenzbereiche sind dabei vielfältig (ebd.).

Das Prozessmodell des LLLS

Als theoretische Grundlage für die Seminarstruktur und die Strukturierung der einzelnen LLLS-Bestandteile dient ein Prozessmodell von Nordmeier, Kämpnick, Komoreck, Leuchner, Neumann & Priemer (2014), erweitert um Facetten der Reflexion nach Schoen (1983, 1987) und zentrale Leitfragen für alle Phasen (Abb. 1). Zentrale Bestandteile des LLLS sind dabei das theoriebasierte Planen, Erproben, Reflektieren und Anpassen von Lernumgebungen (vergleiche Rehfeldt et al., 2018).

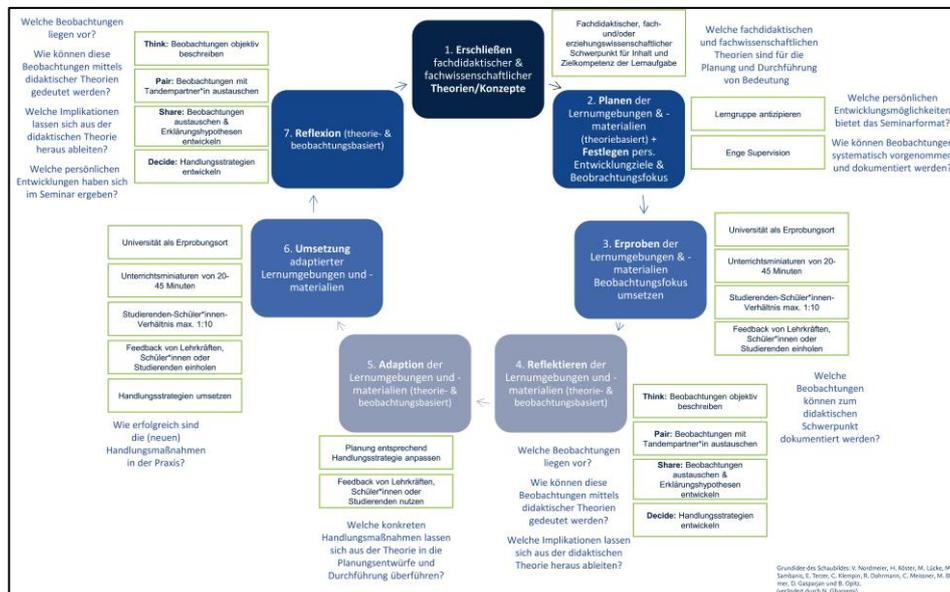


Abb. 1: Prozessmodell des Lehr-Lern-Labor-Seminars „Klimawandel“ (Nordmeier, Köster, Lücke, Sambanis, Terzer, Klempin, Dohrmann, Meissner, Brämer, Gasparjan & Opitz (unv.) - verändert durch Ghassemi)

Ausgestaltung des LLLS

Das Seminar konnte im Sommersemester 2022 – nach den ‚digitalen‘ Durchläufen in den Jahren 2020 und 2021 – wieder in Präsenz im Master of Education für Studierende des Lehramts im Fach Physik angeboten werden. Die inhaltlichen Schwerpunkte konnten die Teilnehmer*innen, unter Beratung der Seminarleitung, frei wählen. Dabei ergaben sich drei Themen:

- 1. Gruppe: Treibhauseffekt und Wärmestrahlung
- 2. Gruppe: Eisschmelze und Meeresspiegelanstieg
- 3. Gruppe: Erneuerbare Energien, Strom- und Spannungserzeugung

Als Zielgruppe für die Lernumgebungen wurden die Klassenstufen 8 und 9 gewählt. Als didaktische Schwerpunkte wurden die Themen Schülervorstellungen und Experimente von der Seminarleitung vorgeschlagen. Die Beobachtungsschwerpunkte wählten die Teilnehmer*innen selbst: Der Fokus lag auf der Erklärkompetenz und dem Umgang mit Schüler*innenäußerungen. Zudem wurden die Teilnehmer*innen angehalten, persönliche Entwicklungsziele (persönlich, praktisch, fachlich und/oder sozial) zu wählen.

Begleitforschung: Fachwissen zum Klimawandel

Der Fokus der Begleitforschung zu diesem LLLS lag auf der Ausprägung und Entwicklung des *Fachwissens über den Klimawandel* auf Seiten der Studierenden. Die Forschungsfrage lautete: **F1**: Wie verändert sich das *Fachwissen über den Klimawandel* der Studierenden im Zuge der Teilnahme an dem LLLS?

Als Methode wurde eine Pre-Post Erhebung (Beginn der ersten Seminarsitzung und Ende der letzten Seminarsitzung) des Wissens über den Klimawandel mittels des Klimawandel-

Konzepttests von Schubatzky, Wackermann, Haagen-Schützenhöfer, Wöhlke, Lindemann, Cardinal & Jedamski (2022) gewählt; dieser basiert auf dem Climate Change Concept Inventory von Jarrett & Takacs (2020). Auf diese Weise konnten Pre-Post-Datenpaare von acht Studierenden gewonnen werden. Die inferenzstatistische Auswertung der erhobenen Daten deutet auf einen großen Zuwachs ($d = .91$; $p < .001$; einseitiger gepaarter t-Test) des *Fachwissens über den Klimawandel* bei den Studierenden hin (Abb. 2).

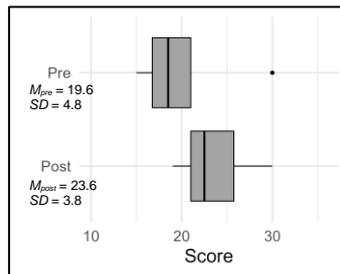


Abb. 2: Entwicklung des Wissens über den Klimawandel der Seminarteilnehmer*innen im Pre-Post-Vergleich.

Das Instrument von Schubatzky et al. (2022) erfragt außerdem die Meinung zur Existenz und zu den Ursachen des Klimawandels. Zwei Besonderheiten seien hier kurz dargestellt:

- Ein*e Teilnehmer*in war sich vor Beginn des Seminars nicht sicher, ob aktuell ein Klimawandel stattfindet und nahm an, dass der Klimawandel ‚gleichermaßen durch menschliche Aktivitäten und natürliche Veränderungen der Umwelt verursacht‘ wird.
- Am Ende des Semesters waren alle Seminarteilnehmer*innen der Meinung, dass aktuell ein Klimawandel stattfindet, jedoch waren zwei Studierende der Ansicht, dass dieser nicht hauptsächlich durch menschliche Aktivitäten verursacht wird, sondern gleichermaßen menschlichen und natürlichen Ursprungs ist.

Während der große Wissenszuwachs auf einen positiven Beitrag des Seminars auf die Professionalität der Teilnehmer*innen hindeutet, ist die am Ende des Seminars bei zwei von acht Teilnehmer*innen nicht mit dem wissenschaftlichen Konsens übereinstimmende Meinung zu den Ursachen des Klimawandel kritisch zu hinterfragen. Die Evaluationsergebnisse basieren auf einer kleinen Fallzahl und sollten durch weitere Untersuchungen geprüft werden.

Fazit und Ausblick

Im Zuge der Seminarteilnahme kommt es bei den Studierenden zu einem großen Zuwachs des Fachwissens über den Klimawandel. Allerdings scheint es nicht selbstverständlich, dass Studierende des Lehramts Physik den wissenschaftlichen Konsens hinsichtlich der Existenz und Ursachen des Klimawandels teilen. Das Seminar wird im Sommersemester 2023 wieder angeboten. Für die Erarbeitungsphase sind – auch als Antwort auf die Ergebnisse der Begleitforschung – Aufgaben zum kritischen Denken in Bezug zum Klimawandel (vergleiche Micoloi & Ivanjek, 2023 in diesem Band) sowie die Thematisierung von Klimamythen (Schubatzky & Wackermann, 2021) geplant. Bezüglich der Praxisphasen wird eine engere Absprache mit Lehrkräften zur Vor- und Nachbereitung und Anpassung der Lernumgebungen an die Lerngruppe angestrebt.

Förderung

Das diesem Artikel zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1802 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor*innen.

Literatur

- Dohrmann, R. (2019). Professionsbezogene Wirkungen einer Lehr-Lern-Labor-Veranstaltung. Eine multimethodische Studie zu den professionsbezogenen Wirkungen einer Lehr-Lern-Labor-Blockveranstaltung auf Studierende der Bachelorstudiengänge Lehramt Physik und Grundschulpädagogik (Sachunterricht): Logos Verlag Berlin.
- Jarrett, L. & Takacs, G. (2020). Secondary students' ideas about scientific concepts underlying climate change. *Environmental Education Research*, 26(3), 400–420.
- Micoloi, M. & Ivanjek, L. (2023). Kritisches Denken in Bezug zum Klimawandel. In van Vorst, H. (Hrsg.), *Lernen, lehren und forschen in einer digital geprägten Welt. Tagungsband zur Jahrestagung 2022 der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP)*.
- Nordmeier, V., Käpnick, F., Komoreck, M., Leuchtner, M., Neumann, K. & Priemer, B. (2014). Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore: Forschungsorientierte Verknüpfung von Theorie und Praxis in der MINT-Lehrerbildung. Unveröffentlichter Projektantrag.
- Priemer, B. & Roth, J. (Hrsg.) (2020). *Lehr-Lern-Labore*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum Berlin, Heidelberg.
- Rehfeldt, D., Klempin, C., Brämer, M., Seibert, D., Rogge, I., Lücke, M., Sambanis, M., Nordmeier, V. & Köster, H. (2020). Empirische Forschung in Lehr- Lern-Labor-Seminaren – Ein Systematic Review zu Wirkungen des Lehrformats. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 34(3-4), 149–169.
- Rehfeldt, D., Seibert, D., Klempin, C., Lücke, M., Sambanis, M. & Nordmeier, V. (2018). Mythos Praxis um jeden Preis? Die Wurzeln und Modellierung des Lehr--Lern--Labors. *die hochschullehre*, 4, 90–114.
- Schubatzky, T. & Wackermann, R. (2021). Die zehn häufigsten Klimamythen und wie man ihnen in der Schule begegnen kann. *Plus Lucis*(3), 17–19.
- Schubatzky, T., Wackermann, R., Haagen-Schützenhöfer, C., Wöhlke, C., Lindemann, H., Cardinal, K. & Jedamski, M. (2022). Climate Change Concept Inventory-422. entwickelt in einem Kooperationsprojekt der Ruhr-Universität Bochum und der Universität Graz.
- Schubatzky, T., Wackermann, R., Wöhlke, C. & Haagen-Schützenhöfer, C. (2021). Das Thema Klimawandel im Physikunterricht. Zentrale fachliche Inhalte, Konzepte und Vorstellungen. *Plus Lucis*(3), 4–8.
- Scorza, C., Lesch, H., Strähle, M. & Boneberg, D. (2020). Die Physik des Klimawandels: Verstehen und Handeln. In Kircher, E., Girwidz, R. & Fischer, H.E. (Hrsg.), *Physikdidaktik | Methoden und Inhalte* (S. 395–430). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.