

Intentionen & Beliefs von Lehrpersonen zum Bewerten von Klimaschutzmaßnahmen im Physikunterricht

Forschungsziel

Klimawandel und Klimakrise erfordern aufgrund bereits jetzt stattfindender und für die Zukunft prognostizierter Entwicklungen Maßnahmen in verschiedenen Bereichen, darunter auch dem Bildungswesen (IPCC, 2023). In Österreich wurde 2023 ein neuer Lehrplan für die Sekundarstufe 1 verordnet, der diesem akuten Handlungsbedarf unter anderem durch die Einführung des Kompetenzbereichs „Wetter und Klima“ für Physik in der 8. Schulstufe begegnet (BMBWF, 2023). Neben der Fachwissensanwendung sollen Schüler*innen dabei auch zum Begründen von Standpunkten und Bewerten aus naturwissenschaftlicher Perspektive befähigt werden. Für „Wetter und Klima“ bedeutet dies beispielsweise, dass sie durch den Unterricht lernen, „Maßnahmen zur Einhaltung aktueller Klimaschutzziele auf persönlicher, regionaler und globaler Ebene einordnen und ihre Umsetzungsmöglichkeiten diskutieren“ zu können (BMBWF, 2023).

Bei Lehrpersonen zeigen sich hinsichtlich der unterrichtspraktischen Umsetzung dieser Ziele differenzierte Vor- und Einstellungen (Sadler et al., 2006; Mrochen & Höttecke, 2012) und sie nehmen Herausforderungen auf verschiedenen Ebenen wahr. Dazu zählen z. B. die Einschätzungen, dass das eigene Fachwissen mangelhaft sei, oder dass den Schüler*innen notwendige Fähigkeiten zur Bearbeitung entsprechender Aufgaben fehlen würden (Chen & Xiao, 2021).

Im Zuge eines Design-Based-Research-Projekts (DBR) (Haagen-Schützenhöfer & Hopf, 2020) werden die Vor-/Einstellungen und wahrgenommenen Herausforderungen (weiterführend zusammengefasst als „Beliefs“) untersucht und bei der Entwicklung und Evaluation einer Lehrer*innenfortbildung zum Thema „Diskussion von Klimaschutzmaßnahmen im Physikunterricht“ berücksichtigt – ähnlich, wie dies mit Schüler*innenvorstellungen bei der Entwicklung von fachlichen Lernumgebungen erfolgt (Kattmann et al., 1997; van Dijk & Kattmann, 2007). Mögliche Zusammenhänge zwischen ausgewählten Beliefs und der Bereitschaft/Intention von Lehrpersonen, entsprechende Diskussionen in der Praxis umzusetzen, stellen dabei Anknüpfungspunkte für die Entwicklung der Fortbildung dar.

Theoretischer Hintergrund

Zwar gelten Beliefs durch die Vermischung mit ähnlichen Begriffen (z. B. Vor- und Einstellungen) nach wie vor als "messy construct" (Pajares, 1992), dennoch finden Sie sich häufig in Theorien und Modellen wieder. Skott (2015) konnte zudem für viele Konzeptualisierungen gemeinsame Kernaspekte herausarbeiten. Beliefs umfassen demnach kognitiv-affektive mentale Konstrukte, die subjektiv wahr, zeitlich stabil und nur durch relevante soziale Praktiken veränderbar sind.

Als Rahmentheorie für die Entwicklung und Evaluation der Fortbildung wird das Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge (Carlson et al., 2019) verwendet. Darin agieren Beliefs beim Lernen von Lehrpersonen als Verstärker oder Filter für die individuelle Wissenskonstruktion. Auch in dem von uns verwendeten ERTE-Modell (van Dijk &

Kattmann, 2007) spielen Beliefs eine Rolle, indem sie bei der Gestaltung von Elementen der Lehrer*innenbildung als Grundlage für die "didaktische Rekonstruktion zweiter Ordnung" (Krumphals et al., 2019) herangezogen werden müssen. Die Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen, 1991) gibt zudem Aufschluss über Zusammenhänge zwischen Beliefs und Intentionen von Lehrpersonen, das angeeignete fachdidaktische Wissen (z. B. zur Diskussion von Klimaschutzmaßnahmen) in der Unterrichtspraxis umzusetzen (s. Abb. 1). Eine dahingehende Analyse ermöglicht Rückschlüsse, inwiefern ausgewählte Beliefs filternde und verstärkende Effekte aufweisen.

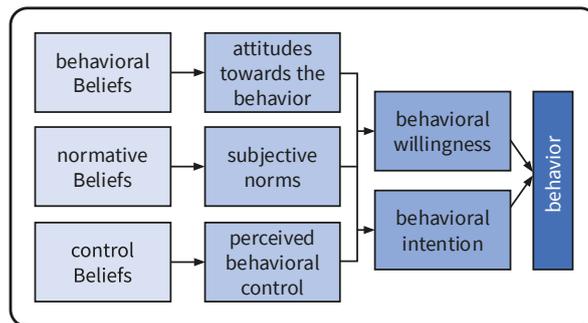


Abb. 1: Theory of Planned Behavior inkl. Bereitschaft (Ajzen, 1991; Heuckmann, 2020)

Forschungsfragen

Das langfristige Ziel dieses Forschungsprojekts folgt der Frage: „Wie ist eine Fortbildung zur 'Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen im Physikunterricht' aufgebaut, deren Inhalte für die Lehrpersonen verständlich und für die Praxis anwendbar sind?“. Dafür vorbereitend steht derzeit die folgende Forschungsfrage im Fokus: „Welche Beliefs von Lehrpersonen zur Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen im Physikunterricht stellen relevante Ausgangspunkte für die forschungsbasierte Entwicklung einer entsprechenden Lehrer*innenfortbildung dar?“. In Anlehnung an die TPB erscheint hierbei ein Aufgreifen jener Beliefs lohnend, deren Verstärkung/Abschwächung mit einer höheren Umsetzungsbereitschaft und -intention einhergeht.

Methodik

Gemäß den Annahmen von DBR wird ausgehend von einer Problemstellung eine Lernumgebung theorie-, evidenz- und praxisbasiert in mehreren Zyklen beforscht und (weiter-)entwickelt (Haagen-Schützenhöfer & Hopf, 2020). Im konkreten Fall stellt eine niedrige Intention oder Bereitschaft einzelner Lehrpersonen zur Diskussion von Klimaschutzmaßnahmen im Physikunterricht die anfängliche Problemstellung dar. Fokus der aktuellen Forschung ist die Feststellung möglicher Zusammenhänge zwischen ausgewählten Beliefs und einer niedrigen Umsetzungsbereitschaft und -intention. Als Forschungsinstrument wird ein Online-Fragebogen verwendet, um quantitativ stichhaltige Aussagen tätigen zu können.

Als Grundlage für das Instrument dient ein Fragebogen für Biologielehrpersonen bezüglich des Unterrichts zum Thema „Krebserkrankungen“ von Heuckmann et al. (2018, 2019, 2020). Die Heranziehung und Adaptierung dieses Fragebogens für die Diskussion von Klimaschutzmaßnahmen im Physikunterricht ist legitim, da es sich in beiden Fällen um Socioscientific Issues als Inhalt, Lehrpersonen als Zielgruppe und die TPB als theoretische

Grundlage handelt. Die meisten Belief-Items wurden übernommen und in ihrer Formulierung an die Diskussion von Klimaschutzmaßnahmen angepasst. Einige Belief-Items wurden aus inhaltlichen Gründen entfernt, zusätzlich wurden auf Basis des systematischen Literaturreviews zum Unterrichten von Socioscientific Issues (Chen & Xiao, 2021) neue Items generiert. Die Items zu allen weiteren Konstrukten wurden in ihrer Formulierung angepasst. Die hohe Zahl an Items erforderte eine Reduktion und Fokussierung auf wichtige Beliefs. Dies wurde durch die Befragung von Expert*innen der österreichischen Physiklehrer*innenbildung realisiert. Innerhalb der Expert*inneneinschätzung sowie anhand Think-Aloud-Interviews mit aktiven Physiklehrpersonen wurden zudem problematische Formulierungen und Unklarheiten identifiziert und die Items dahingehend überarbeitet.

Aktueller Arbeitsfortschritt

Der finale Fragebogen wurde im Oktober 2023 praktizierenden Physiklehrpersonen in Österreich über einen „Massive Open Online Course“ zum neuen Lehrplan zugänglich gemacht. Von ursprünglich 74 Belief-Items wurden 18 Items von den Expert*innen (n=25) im Median als „wichtig“ erachtet, weswegen diese Items im finalen Fragebogen aufgegriffen werden. Für weitere 17 Belief-Items, die im Median als „eher wichtig“ oder darunter eingeschätzt wurden, wurde die Übernahme in den finalen Fragebogen individuell argumentiert (z. B. für das Belief, dass das Diskutieren von Klimaschutzzielen durch den Lehrplan gedeckt ist). Beispiele für Items sind in Tab. 1 ersichtlich.

Konstrukt/Kategorie	Beispielitem (DKM = Diskussion von Klimaschutzmaßnahmen)	#
Intention	Ich werde die DKM zukünftig in Physik durchführen.	6
Willingness	Ich möchte die DKM zukünftig in Physik durchführen.	6
Attitudes towards the Behavior	Ich empfinde die DKM in Physik als unwichtig/wichtig.	8
Subjective Norms	Menschen, die für den Physikunterricht von Bedeutung sind, finden die DKM in Physik wichtig.	4
Perceived Behavioral Control	Ich fühle mich sicher, die DKM in Physik durchzuführen.	7
Behavioral Beliefs	Die DKM wird das Interesse der Schüler*innen am Physikunterricht steigern.	10
Normative Beliefs	Eltern werden von mir erwarten, dass ich die DKM in Physik durchführe.	8
Control Beliefs	Es wird ausgearbeitete Unterrichtsmaterialien für die DKM in Physik geben.	16

Tab. 1: Beispielitems des finalen Fragebogens

Fazit und Ausblick

Die Analyse der Zusammenhänge zwischen Beliefs und Bereitschaft/Intention ist bei ausreichendem Rücklauf mit dem „Multiple Indicators Multiple Causes“-Modell (Borges, 2016) vorgesehen. Als Limitation ist bereits jetzt anzuführen, dass die Teilnahme an der Fragebogenerhebung freiwillig ist und somit kaum eine repräsentative Stichprobe erreicht werden kann. Dennoch wird damit gerechnet, dass Zusammenhänge zwischen Beliefs und Bereitschaft/Intention feststellbar sind. Diese Einschätzung bezieht sich insbesondere auf Control Beliefs, welche hinsichtlich der Implementierung fachdidaktischer Innovationen nach Breuer (2021) auch als „pragmatischen Kriterien“ angesehen werden können.

Literatur

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50 (2), 179–211
- Breuer, J. (2021). Implementierung fachdidaktischer Innovationen durch das Angebot materialgestützter Unterrichtskonzeptionen. Fallanalysen zum Nutzungsverhalten von Lehrkräften am Beispiel des Münchener Lehrgangs zur Quantenmechanik. Berlin: Logos
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2023). Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne – allgemeinbildende höhere Schulen (BGBl. II Nr. 1/2023). Online unter: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568> [Zugriff am 12.10.2023]
- Carlson, J., et al. (2019). The Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge in Science Education. In A. Hume, R. Cooper & A. Borowski (Eds.), *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science*. Springer: Singapore, 77–94
- Chen, L. & Xiao, S. (2021). Perceptions, challenges and coping strategies of science teachers in teaching socioscientific issues: A systematic review. *Educational Research Review*, 32, Artikel 100377
- Haagen-Schützenhöfer, C. & Hopf, M. (2020). Design-based research as a model for systematic curriculum development: The example of a curriculum for introductory optics. *Physical Review Physics Education Research*, 16 (2), Artikel 20152
- Heuckmann, B., Hammann, M. & Asshoff, R. (2018). Using the theory of planned behaviour to develop a questionnaire on teachers' beliefs about teaching cancer education. *Teaching and Teacher Education*, 75, 128–140
- Heuckmann, B., Hammann, M. & Asshoff, R. (2019). Advantages and Disadvantages of Modeling Beliefs by Single Item and Scale Models in the Context of the Theory of Planned Behavior. *Education Sciences*, 9 (4), Artikel 268
- Heuckmann, B., Hammann, M. & Asshoff, R. (2020). Identifying predictors of teachers' intention and willingness to teach about cancer by using direct and belief-based measures in the context of the theory of planned behaviour. *International Journal of Science Education*, 42 (4), 547–575
- IPCC (2023). *Climate Change 2023 Synthesis Report. Summary for Policymakers* Online unter: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf [Zugriff am 12.10.2023]
- Kattmann, U., Reinders, D., Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion - Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3, 3–18
- Krumphals, I., Hopf, M. & Haagen-Schützenhöfer, C. (2019). Teacher students' beliefs about teaching physics and their teacher education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1287, Artikel 12039
- Mrochen, M. & Höttecke, D. (2012). Einstellungen und Vorstellungen von Lehrpersonen zum Kompetenzbereich Bewertung der Nationalen Bildungsstandards. *Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung*, 1 (1), 113–145
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62 (3), 307–332
- Sadler, T. D., Amirshokohi, A., Kazempour, M. & Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and Ethics in Science Classrooms: Teacher Perspectives and Strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (4), 353–376
- Skott, J. (2015). The Promises, Problems and Prospects of Research on Teachers' Beliefs. In H. Fives & M. G. Gill (Eds.), *International handbook of research on teachers' beliefs*. Routledge: New York, 13–30
- van Dijk, E. M. & Kattmann, U. (2007). A research model for the study of science teachers' PCK and improving teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 23 (6), 885–897