

Jonathan Grothaus¹
 Markus Elsholz¹
 Thomas Trefzger¹

¹Universität Würzburg

Eine Brücke vom Wissen zum Handeln: Das Schülerlabor Labs4Future

Schule kommuniziert Wissen und Wissenschaft, d.h. insbesondere auch die klar prognostizierten (Scientists for Future 2019; IPCC 2019) Ursachen und Folgen des menschengemachten Klimawandels. Angesichts der für die Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1.5°C völlig inadäquaten Treibhausgasreduktionen (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2022) ergibt sich für den (Physik)Unterricht die Frage:

Wie führt man die „klassische“ Wissensvermittlung über, in ein effektives gesellschaftliches Handeln?

Die theoretische Verbindung von Wissen und Handeln

Empirisch widerlegt ist das *information deficit model*, das postuliert, dass lediglich die Vermittlung von ausreichend Wissen bzw. Information ausreicht, um Menschen zum Handeln zu bringen. (Moser und Dilling 2012; Roczen et al. 2013; Tasquier und Pongiglione 2017) Nötig ist daher ein umfassenderes Modell, das sowohl didaktische, als auch psychologische Konstrukte und soziologische Voraussetzungen (Moser und Dilling 2012) berücksichtigt. Dazu wurde und wird im Rahmen des Forschungsvorhabens ein diese Perspektiven vereinendes Framework entwickelt, das Anhaltspunkte geben soll, wie die Verknüpfung von Wissen und Handeln im Unterricht gelingen kann.

Von Frick et al. (2004) werden drei Arten von Wissen unterschieden: Systemwissen, Handlungswissen und Effektivitätswissen. Unter *Systemwissen* versteht die Autorin dabei Fragen über die (Wechsel)Wirkungen im System, beispielsweise wie Treibhausgase das Klimasystem beeinflussen. *Handlungswissen* betrifft die Handlungsoptionen: Was kann man tun, um den Energiebedarf beim Heizen zu verringern? *Effektivitätswissen* bewertet dann die verschiedenen Optionen anhand ihrer Effizienz: Welchen Unterschied in Wärmebedarf bzw. Emissionen macht eine um 3°C geringere Raumtemperatur?

Das umweltpsychologische Meta-Modell von Bamberg und Möser (2007) (Abb. 1) entsteht als Synthese des *Norm Activation Model* (NAM) (Schwartz und Howard 1981) sowie der *Theory of Planned Behaviour* (TPB) von Ajzen (1991). Die beiden Modelle nehmen einen pro-sozial handelnden Menschen (NAM) bzw. ein Handeln im Sinne des eigenen Interesses (TPB) an.

Im Modell stehen zwischen der Problembewusstheit (subjektives *und* objektives Wissen) und dem Verhalten eine Vielzahl an aktivierbaren Konstrukten. Die Frage ist nun, wie man mit Unterrichtshandeln solche Wissen und Handeln verbindende Wege aktivieren kann.

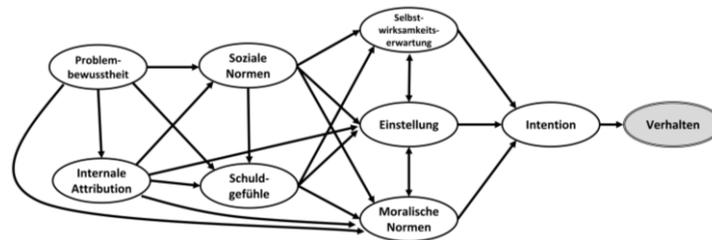


Abb. 1 Handlungsmodell nach Bamberg und Möser (2007) (eigene Darstellung)

Das Schülerlabor Labs4Future (L4F) als Realisierung des Leitfadens

Das Schülerlabor hat als Zielgruppe Schüler:innen im Alter von 14-16 Jahren, üblicherweise 9. Klassen von Gymnasien, Mittelschulen und Hauptschulen. Die Gruppen kommen an zwei, kurz aufeinanderfolgenden, Tagen an die Universität. Dort durchlaufen die Schülerinnen und Schüler (SuS) verschiedene Stationen zu Experimenten und Lernaktivitäten. Die Betreuung erfolgt durch Lehramtsstudierende der MINT-Fächer, die in die dem Seminar zugrundeliegenden psychologischen Modelle eingewiesen sind.

Die Wissensarten sind so auch im Seminar repräsentiert: Der erste Tag widmet sich dem Systemwissen, der zweite dem Handlungs- und Effektivitätswissen.

Eingerahmt durch ein Mystery, einer Methode bei der im Laufe des Tages ein Rätsel beim Erstellen einer Concept Map gelöst werden kann, lernen die Schüler:innen zum Treibhauseffekt, zu den Themenfeldern Wetter und Klima, sowie zum Kohlenstoffkreislauf.

Der zweite Tag beginnt mit drei Stationen zu den Bereichen Wohnung, Konsum und Mobilität, die die drei größten Emissionsquellen des persönlichen Alltags ausmachen. Diskutiert wird, welche Handlungen welche Emissionen ausstoßen, und welche Reduktionsoptionen möglich wären. Nicht alle Bestandteile des persönlichen CO₂ Fußabdrucks sind aber wirklich persönlich beeinflussbar, sondern viele (z.B. Wärmewende, Öffentlicher Konsum, Elektrizität) bedürfen gesellschaftlich-politischer Entscheidungen. Die individuellen und die gesellschaftlichen Handlungsoptionen werden zum Schluss des Schülerlabors ausführlich diskutiert. Konkret werden hier beispielsweise die Konstrukte *soziale Normen* und *Selbstwirksamkeitserwartung* aktiviert. Die Beschäftigung und Aushandlung in der Peer Group über die Handlungsoptionen und deren Effektivität stellt damit einen möglichen Mechanismus dar, wie Unterrichtshandeln und Berücksichtigung der Umweltpsychologie das Handeln adressieren kann.

Forschungsdesign

Die Untersuchung zeichnet ein mixed-methods Ansatz aus (Abb 2): Forschungsinteresse der quantitativen Erhebung sind die Konstrukte Wissen zum Klimawandel (Climate Change Concept Inventory (CCCI)) nach Schubatzky et al. (2022), Hoffnung zum Klimawandel (Li und Monroe 2018) und Umwelteinstellung (General environmental behaviour scale for adolescents (Kaiser et al. 2007) in der deutschen Fassung nach Baierl et al. (2022).

Als unabhängige Variablen werden Klimaangst (Wullenkord et al. 2021), soziale Erwünschtheit (Kemper et al. 2012) sowie empathisierendes-systematisierendes Denken erhoben. (Greenberg et al. 2018)

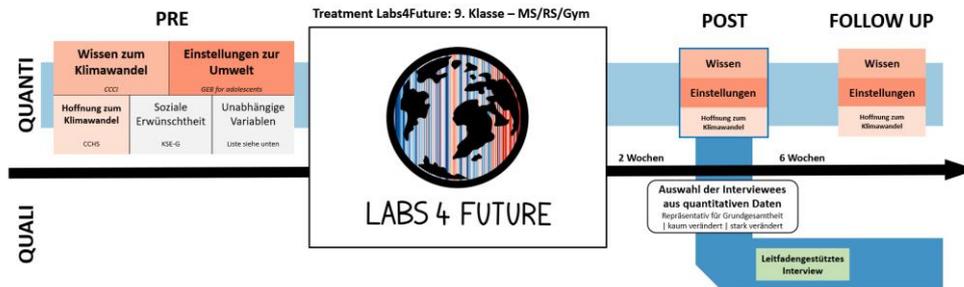


Abb. 2 Geplantes Forschungsdesign

Quantitativ werden Fragen nach dem Zusammenhang von Wissen und Umwelteinstellung, was im gewählten Testinstrument mit Items über selbstberichtetes Verhalten erhoben wird, untersucht: Wie hängt Wissen, erhoben mit einem auf Präkonzepten basierten Testinstrument (CCCI), mit der Umwelteinstellung zusammen? Welchen Effekt hat das Schülerlabor Labs4Future auf das Wissen, die Umwelteinstellung und die Hoffnung zum Klimawandel? Wie hängt eine Wissensveränderung mit der Änderung der Umwelteinstellung zusammen?

Die quantitative Forschung hat das Problem, dass nicht klar wird, durch welche Mechanismen, also konkreten Lerngelegenheiten aus dem Schülerlabor, die SuS sich verändert haben. Hinsichtlich einer angestrebten Fokussierung des Unterrichts auf gesellschaftliches und individuelles Handeln, sind aber besonders diese Mechanismen im Schülerlabor als kontrollierte Lernumgebung ein Anhaltspunkt, wie auch schulischer Unterricht sich diesem Ziel nähern kann. Weiterhin sollen neben der theoretischen Basis auch Argumente aus der Praxis für eine Kausalität zwischen den angenommenen quantitativen Veränderungen und der Intervention Labs4Future gesammelt werden.

Qualitativ werden daher in leitfadengestützten Interviews zehn SuS anhand ihrer individuellen Veränderung in den Pre-Post Tests zu Wissen, Einstellung und Hoffnung zum Klimawandel ausgewählt. Mittels leitfragengestützter Interviews, die insbesondere auch auf die quantitativ nicht erhobenen Konstrukte zwischen Problembewusstheit/Wissen und Handeln eingehen, sollen erfolgreiche Mechanismen der Lernumgebung herausgearbeitet werden. Die Forschungsfrage ist auf der methodischen Ebene formuliert: In welcher Weise lassen sich die Lernprozesse und handlungsauslösenden Mechanismen von Labs4Future durch einen mixed methods Ansatz evaluieren?

Bewerten SuS, die sich hinsichtlich ihrer quantitativen Testergebnisse (Pre-Post Vergleich von Wissen, Einstellung, Hoffnung) besonders stark verändert haben, das Schülerlabor Labs4Future anders als SuS, die eine durchschnittliche oder kaum Veränderung erfahren haben?

Angedacht ist eine Beforschungsrunde zum Ende des Schuljahres 22/23 mit Schüler:innen, die die 9. Klasse bereits durchlaufen haben und damit in diversen Fächern (Englisch, Physik,...) in beträchtlichem Umfang Unterricht zu dem Thema hatten. Zum Schuljahresbeginn 23/24 soll eine weitere Gruppe an Schüler:innen, zu Beginn der 9. Klasse, also ohne das in den Lehrplänen der 9. Klasse verankerte Vorwissen, beforscht werden.

Literatur

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.
- Baierl, T.-M., Kaiser, F.G., & Bogner, F.X. (2022). The supportive role of environmental attitude for learning about environmental issues. *Journal of Environmental Psychology*, 81, 101799.
- Bamberg, S., & Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 14–25.
- Frick, J., Kaiser, F.G., & Wilson, M. (2004). Environmental knowledge and conservation behavior: exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personality and Individual Differences*, 37(8), 1597–1613.
- Greenberg, D.M., Warrier, V., Allison, C., & Baron-Cohen, S. (2018). Testing the Empathizing-Systemizing theory of sex differences and the Extreme Male Brain theory of autism in half a million people. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(48), 12152–12157.
- IPCC (2019). Global Warming of 1.5°C.: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.
- Kaiser, F.G., Oerke, B., & Bogner, F.X. (2007). Behavior-based environmental attitude: Development of an instrument for adolescents. *Journal of Environmental Psychology*, 27(3), 242–251.
- Kemper, C.J., Beierlein, C., Bensch, D., Kovaleva, A., & Rammstedt, B. (2012). Eine Kurzsкала zur Erfassung des Gamma-Faktors sozial erwünschten Antwortverhaltens: Die Kurzsкала Soziale Erwünschtheit-Gamma (KSE-G). *Gesis Working Papers*.
- Li, C., & Monroe, M.C. (2018). Development and Validation of the Climate Change Hope Scale for High School Students. *Environment and Behavior*, 50(4), 454–479.
- Moser, S.C., & Dilling, L. (2012). *Communicating Climate Change: Closing the Science-Action Gap*. Oxford University Press.
- Roczen, N., Kaiser, F., Bogner, F., & Wilson, M. (2013). *A competence model for environmental education*. Sachverständigenrat für Umweltfragen (2022). Wie viel CO₂ darf Deutschland maximal noch ausstoßen? Fragen und Antworten zum CO₂-Budget.
- Schubatzky, T., Wackermann, R., Wöhlke, C., Haagen-Schützenhöfer, C., Lindemann, H., Cardinal, K., et al. (2022). *CCCI: Version DPG 22*.
- Schwartz, S.H., & Howard, J.A. (1981). *A normative decision-making model of altruism*.
- Scientists for Future (2019). The concerns of the young protesters are justified: A statement by Scientist for Future concerning the protests for more climate protection.
- Tasquier, G., & Pongiglione, F. (2017). The influence of causal knowledge on the willingness to change attitude towards climate change: results from an empirical study. *International Journal of Science Education*, 39(13), 1846–1868.
- Wullenkord, M., Tröger, J., Hamann, K.R., Loy, L., & Reese, G. (2021). *Anxiety and Climate Change: A Validation of the Climate Anxiety Scale in a German-Speaking Quota Sample and an Investigation of Psychological Correlates*.