



**Aktuelle Biologiedidaktische Forschung in
Österreich - Standortbestimmung und
Vernetzung:**

Abstractband zum VÖBD- Postersymposium 2025

im Rahmen des IMST-Fachdidaktik-Tags

26. September 2025

Pädagogische Hochschule Wien

*Herausgeberinnen: Veronika Winter, Linda Hämmerle,
Lena von Kotzebue & Johanna Nagl*

Unter Mitarbeit von Lisa Kraßnitzer

www.imst.ac.at/imst-tagung2025

DOI: 10.25651/1.2026.0003

Inhaltsverzeichnis

Programmüberblick	1
Abstracts der Vorträge	3
Umweltbildung mit allen Sinnen: Naturwahrnehmung und -Einstellungen von Schüler:innen mit Behinderung im Projekt Bee inclusive.....	3
Abstracts der Posterbeiträge	5
Aus Fehlern lernen: Förderung der Experimentier-kompetenz durch Videos mit statischen und adaptiven Übungsfragen	5
Eine Analyse des Professionswissens angehender Biologie- und Geographielehrkräfte zu Computersimulationen als Werkzeug für die Klima(wandel)bildung.....	8
Fallstudie zum Thema Bodengesundheit in Österreich.....	10
Genderwissen im Fach Biologie und Umweltbildung.....	12
Interesse an anthropogenen Einflüssen auf Ökosysteme: Ansatzpunkte für einen phänomenbasierten Unterricht.....	13
Kulturelle Barrieren für Evolutionsakzeptanz	15
Lehrkräfte und digitale Klimabildung: Eine empirische Analyse von Kompetenzen, Anforderungen und Herausforderungen in Bezug auf Digital Game-Based Learning und Klimabildungsprogrammen	17
MINT an österreichischen Schulen:.....	20
ein Schulversuch mit Chancen und Herausforderungen	20
Mündliches Argumentieren im sprachbildenden Biologieunterricht: eine deskriptive Fallstudie zur Evaluation sprachbildenden Unterrichtsmaterials	22
Prädiktoren nachhaltiger Ernährungsintentionen im Jugendalter: Ergebnisse eines erweiterten TPB-Modells.....	24
Überzeugungen und fachdidaktisches Wissen für die Umsetzung von Klimabildung fördern: Evaluation einer Lernumgebung im Biologie-Lehramtsstudium	26
Wenn Symptome dominieren: Präkonzepte und Wissenslücken von Schüler:innen zum Thema Allergien.....	28
Wirbellose und Wirbeltiere in Schulbüchern: eine qualitative Inhaltsanalyse biologiedidaktischer Darstellungen	30

Programmüberblick

Vorträge

„Wir wechseln uns ab mit dem Schreiben“ – Gruppenarbeitssettings beim Verfassen von Versuchsprotokollen als Möglichkeit der Partizipation für alle?

Bernhard Müllner, AECC Biologie, Univ. Wien, AT.

Umweltbildung mit allen Sinnen: Naturwahrnehmung und -Einstellungen von Schüler:innen mit Behinderung im Projekt Bee inclusive

Petra Bezeljak Cerv, AECC Biologie, Univ. Wien, AT.

Posterbeiträge

Aus Fehlern lernen: Förderung der Experimentierkompetenz durch Videos mit statischen und adaptiven Übungsfragen. Linda Hämmerle^a, Shelbi Kuhlmann^b, Monique Meier^c & Andrea Möller^a,
^aUniversität Wien, AT, ^bUniversity of Memphis, USA, ^cTU Dresden, DE.

BiodiverCITY Island Hopping - Vermittlung von Handlungskompetenz, Plant Awareness und Naturverbundenheit. Lisa Pernaus^{a, b}, Peter Pany^{a, b}, Andrea Möller^a & Peter Lampert^c, ^aUniversität Wien, AT, ^bPH Wien, AT, ^cKarlstad University, SE.

Das Verständnis über Nature of Science und das Vertrauen in die Wissenschaft angehender Biologielehrkräfte in Österreich. Katharina Bardy, Linda Hämmerle, Marie Schober & Andrea Möller, Universität Wien, AT.

Diagnostik von *Plant Awareness* als Voraussetzung für einen effektiven Botanikunterricht. Benno Dünser^a, Peter Pany^{a, b} & Andrea Möller^a, ^aUniversität Wien, AT, ^bPädagogische Hochschule Wien, AT

Eine Analyse des Professionswissens angehender Biologie- und Geographielehrkräfte zu Computersimulationen als Werkzeug für die Klimawandelbildung. Maya Paasch & Lena von Kotzebue, Universität Salzburg, AT.

Emotionen, Wissen und Vorstellungen im Biologieunterricht: Der Einfluss von Ekel auf Interesse und Vorstellungen zur Fischanatomie. Lisa Virtbauer & Manuel Baumann, Universität Salzburg, AT.

Fallstudie zum Thema Bodengesundheit in Österreich. Lena Warrelmann, Lucas Weinberg & Suzanne Kapelari, Universität Innsbruck, AT.

Genderwissen im Fach Biologie und Umweltbildung. Laura Künstler & Katharina Hirschenhauser, Pädagogische Hochschule Oberösterreich, Linz, AT.

Interesse an anthropogenen Einflüssen auf Ökosysteme: Ansatzpunkte für einen phänomenbasierten Unterricht. Julia Bauer, Elisabeth Nowak & Peter Kurz, Pädagogische Hochschule Oberösterreich, Linz, AT.

Kulturelle Barrieren für Evolutionsakzeptanz - wenn Fakten scheitern. Chiara Gschwendtner & Katharina Hirschenhauser, Pädagogische Hochschule Oberösterreich, Linz, AT.

Lehrkräfte und digitale Klimabildung: Eine empirische Analyse von Kompetenzen, Anforderungen und Herausforderungen in Bezug auf Digital Game-Based Learning und Klimabildungsprogrammen. Sarah Lang & Lena von Kotzebue, Universität Salzburg, AT.

MINT an österreichischen Schulen: ein Schulversuch mit Chancen und Herausforderungen. Carina Mur-Spiegl, Universität Innsbruck, AT.

Mündliches Argumentieren im sprachbildenden Biologieunterricht: eine deskriptive Fallstudie zur Evaluation sprachbildenden Unterrichtsmaterials. Johanna Taglieber^a & Cordula Schwarze^b,
^aUniversität Innsbruck, AT, ^bPhilipps-Universität Marburg, DE.

Nachhaltige Ernährungsintentionen Jugendlicher: Ergebnisse eines erweiterten TPB-Modells. Freya Steinacher, Theresa Hofstätter & Lena von Kotzebue, Universität Salzburg, AT.

Unterrichtliche Überzeugungen und fachdidaktisches Wissen für die Klimabildung fördern: Evaluation einer Lernumgebung im Biologie-Lehramtsstudium. Veronika Winter^a, Alexander Büssing^b, Niklas Gericke^c & Andrea Möller^a, ^aUniversität Wien, AT, ^bTechnische Universität Braunschweig, DE, ^cKarlstad University, SE.

Wenn Symptome dominieren: Präkonzepte und Wissenslücken von Schüler:innen zum Thema Allergien. Lisa Virtbauer, Lena von Kotzebue, Anna-Lena Plihrsek & Gabriele Gadermaier, Universität Salzburg, AT.

Wirbellose und Wirbeltiere in Schulbüchern – eine qualitative Inhaltsanalyse biologiedidaktischer Darstellungen. Sonja Enzinger-Mühlbacher & Nora Luschin-Ebengreuth, Pädagogische Hochschule Steiermark, AT.

Abstracts der Vorträge

Umweltbildung mit allen Sinnen: Naturwahrnehmung und -Einstellungen von Schüler:innen mit Behinderung im Projekt Bee inclusive

Petra Bezeljak Cerv^a

^a Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie (AECC Biologie), Univ. Wien, AT

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) gilt als zentraler Ansatz zur Bewältigung globaler Umweltprobleme, darunter der fortschreitende Biodiversitätsverlust und die Klimakrise (Bullon-Cassis et al 2025; IPBES, 2024; IPCC 2023). Benachteiligte Gruppen finden jedoch bislang in der BNE und ihrer Begleitforschung kaum Berücksichtigung. Ziel dieser Studie war es daher, die Konzepte von BNE, Inklusion und Partizipation zu verknüpfen und insbesondere affektive Naturerlebnisse durch eine originale Begegnung mit Bienen zu ermöglichen. Zwei Inklusionsklassen der 7. und 8. Schulstufe (N = 30; $M_{\text{Alter}} = 12,93$; $SD = 0,83$) für alle Begabungsstufen (mit und ohne sonderpädagogischen Förderbedarf) nahmen an einer halbtägigen Mixed-Method-Interventionstudie im Pre-Post-Design mit Honig- und Wildbienen teil. Mit adaptierten Fragebögen wurden ihre Naturverbundenheit und ihr Naturinteresse (Nature Interest Scale (Kleespies et al. 2021a), Nature Relatedness Scale (Nisbet & Zelenski 2013) und Illustrated Inclusion of Nature in Self (IINS: Kleespies et al. 2021b) sowie mit einer offenen Kartenabfrage ihre persönlichen Erlebnisse im Zuge der Intervention erhoben. Das neu konzipierte inklusive BNE-Programm mit Bienen erwies sich als sehr gut geeignet, da es praxisnahe, affektive und handlungsorientierte Ansätze integriert – zentrale Elemente sowohl für BNE als auch für inklusive Bildungsansätze – und wurde von den Inklusionsschüler:innen äußerst positiv aufgenommen. Die Intervention hatte einen geringfügigen positiven Einfluss auf die Naturverbundenheit und das Naturinteresse; für stärkere und nachhaltigere Effekte wird eine regelmäßige Auseinandersetzung mit der Natur empfohlen. Die Studie zeigt auf, wie es gelingen kann, inklusive Methoden in der BNE zu implementieren, um allen Schüler:innen eine aktive und eigenständige Auseinandersetzung mit der Natur und ihrer Umwelt zu ermöglichen und ihre Partizipation am Umwelt- und Klimaschutz zu fördern.

Literatur

- Bullon-Cassis, L., Gutiérrez, M., Petersmann, M., & Templeton, J. (2025). Summary of the 62nd session of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Earth Negotiations Bulletin/IISD*, 12(866). <https://enb.iisd.org/sites/default/files/2025-03/enb12866e.pdf>
- IPBES. (2024). Summary for policymakers of the thematic assessment report on the underlying causes of biodiversity loss and the determinants of transformative change and options for achieving the 2050 vision for biodiversity of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (K. O'Brien, L. Garibaldi, A. Agrawal, E. Bennett, O. Biggs, R. Calderón Contreras, E. Carr, N. Frantzeskaki, H. Gosnell, J. Gurung, S. Lambertucci, J. Leventon, C. Liao, V. Reyes García, L. Shannon, S. Villasante, F. Wickson, Y. Zinngrebe, & L. Perianin, Eds.). IPBES Secretariat. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11382230>
- IPCC. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 33–115). <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>

- Kleespies, M. W., Doderer, L., Dierkes, P. W., & Wenzel, V. (2021a). Nature Interest Scale—Development and evaluation of a measurement instrument for individual interest in nature. *Frontiers in Psychology, 12*, Article 774333. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.774333>
- Kleespies, M. W., Braun, T., Dierkes, P. W., & Wenzel, V. (2021b). Measuring connection to nature—An illustrated extension of the Inclusion of Nature in Self Scale. *Sustainability, 13*(4), Article 1761. <https://doi.org/10.3390/su13041761>
- Nisbet, E. K., Zelenski, J. M., & Murphy, S. A. (2009). The Nature Relatedness Scale: Linking individuals' connection with nature to environmental concern and behavior. *Environment and Behavior, 41*(5), 715–740. <https://doi.org/10.1177/0013916508318748>

Abstracts der Posterbeiträge

Aus Fehlern lernen: Förderung der Experimentierkompetenz durch Videos mit statischen und adaptiven Übungsfragen

Linda Hämmerle ^a, Shelbi Kuhlmann ^b, Monique Meier ^c & Andrea Möller ^a

^a Universität Wien, AT, ^b University of Memphis, USA, ^c TU Dresden, DE

Einleitung

Experimentieren gehört zu den zentralen Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und spielt daher auch im Biologieunterricht eine wichtige Rolle. Entsprechend ist die Förderung wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen ein zentrales Ziel von Scientific Literacy (BMBWF, 2024; KMK, 2005). Eine grundlegende Voraussetzung dafür ist das Verständnis der Variablenkontrollstrategie (VKS). Sie beschreibt die Fähigkeit, bei einem Experiment gezielt nur eine Variable zu verändern, während alle anderen konstant bleiben. Studien zeigen jedoch, dass viele Schüler:innen Schwierigkeiten haben, dieses Prinzip korrekt anzuwenden, selbst wenn entsprechende Unterrichtskonzepte eingesetzt werden (Kranz et al., 2023).

Ein möglicher Ansatz zur Unterstützung des Lernens besteht darin, Fehler gezielt in Lernprozesse einzubeziehen. Forschung zum Lernen aus Fehlern weist darauf hin, dass die Analyse fehlerhafter Vorgehensweisen zu einem tieferen Verständnis beitragen kann (Oser & Spychiger, 2005; Zhang & Fiorella, 2023). Instruktionsvideos bieten hierfür geeignete Möglichkeiten. Sie können experimentelle Abläufe sowie mögliche Fehler anschaulich darstellen und dadurch komplexe Prozesse nachvollziehbarer machen (Hartmann et al., 2020). Aus der Perspektive der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens können Videos Lernende dabei unterstützen, relevante Informationen auszuwählen, zu strukturieren und mit vorhandenem Wissen zu verknüpfen (Mayer, 2021). Trotz dieser Potenziale ist die empirische Forschung zum Einsatz von Instruktionsvideos im Biologieunterricht bislang noch begrenzt (Bruckermann et al., 2022). Insbesondere die Kombination von videobasiertem Lernen mit dem Ansatz des Lernens aus Fehlern wurde bisher nur selten untersucht.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, dass Schüler:innen digitale Lernmaterialien häufig eher passiv nutzen (Walsh et al., 2021). Ursachen können fehlende generative Lernstrategien oder eine unzureichende Anpassung an individuelle Lernvoraussetzungen sein (Kuhlmann et al., 2024). Eingebettete Übungsfragen können hier eine aktivere Auseinandersetzung mit den Inhalten fördern (Kuhlmann et al., 2023). Adaptive Fragen, die sich am individuellen Lernstand orientieren, könnten diesen Effekt zusätzlich verstärken.

Die vorliegende Studie untersucht daher, wie Instruktionsvideos zur Förderung der Variablenkontrollstrategie eingesetzt werden können. Im Fokus stehen zwei Aspekte: der Einsatz fremder Fehler in Videos sowie adaptive Übungsfragen. Daraus ergeben sich folgende Forschungsfragen:

1. Lernen Schüler:innen die VKS besser, wenn Instruktionsvideos fremde Fehler enthalten?

2. Verbessern adaptive Übungsfragen die Lernleistung im Vergleich zu statischen Fragen?
3. Unterscheidet sich das digitale Engagement zwischen beiden Bedingungen und vermittelt dieses den Lernerfolg?

Methodik

Zur Untersuchung dieser Fragen wird eine experimentelle Interventionsstudie mit einem 2×2-faktoriellen Design durchgeführt. Teilnehmende sind Schüler:innen der 7. und 8. Schulstufe. Manipuliert werden die Faktoren „Fehler im Instruktionsvideo“ (fehlerhaft vs. korrekt) und „Art der Übungsfragen“ (adaptiv vs. statisch).

Die Datenerhebung erfolgt zwischen März und Mai 2025 und umfasst drei Messzeitpunkte: einen Pre-Test eine Woche vor der Intervention, einen Post-Test unmittelbar danach sowie einen Delayed Post-Test nach ca. einer Woche. Erfasst werden die VKS-Kompetenz (Schwchow et al., in Vorbereitung) sowie das Engagement der Lernenden während der Arbeit mit den Videos (Kuhlmann et al., 2024). Die Inhalte der Instruktionsvideos orientieren sich an den experimentellen Kompetenzen des Lehrplans der Sekundarstufe I (BMBWF, 2024). Während statische Fragen für alle identisch sind, werden adaptive Fragen auf Grundlage der Pre-Test-Ergebnisse angepasst.

Die Auswertung erfolgt mittels 2×2-faktorieller ANOVAs. Zusätzlich werden Mediationsanalysen durchgeführt, um mögliche Zusammenhänge zwischen Engagement und Lernerfolg zu untersuchen.

Ausblick

Die Studie soll Erkenntnisse darüber liefern, wie videobasierte Lernumgebungen im naturwissenschaftlichen Unterricht gestaltet werden können, um experimentelle Kompetenzen gezielt zu fördern. Die Ergebnisse können sowohl zur Weiterentwicklung der Forschung als auch zur praktischen Gestaltung von Unterricht beitragen. Zum Zeitpunkt der Tagung werden Datenerhebung und Auswertung abgeschlossen sein.

Literatur

- BMBWF. (2024). *Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne - allgemeinbildende höhere Schulen, Fassung vom 01.08.2024. BGB1. II Nr. 239/2023* [Entire legal regulation for curricula - secondary schools, version of 01.08.2024. BGB1. II Nr. 239/2024].
- Bruckermann, T., Mahler, D., & Meier, M. (2022). Erklärvideos im Biologieunterricht, vom informellen zum formalen Lernwerkzeug?! - Ein Diskussionsbeitrag der Tagung "Transfer in Forschung und Praxis". *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB)*, 26, 97-207. <https://doi.org/10.11576/zdb-5417>
- Hartmann, C., van Gog, T., & Rummel, N. (2020). Do examples of failure effectively prepare students for learning from subsequent instruction? *Cognitive Psychology*, 34, 879-889.
- KMK. (2005). *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss [Decisions of the Assembly of German Ministers of Education— Educational standards in biology for lower secondary school]*. Luchterhand.
- Kranz, J., Baur, A., & Möller, A. (2023). Learners' challenges in understanding and performing experiments: a systematic review of the literature. *Studies in Science Education*, 59(2), 321-367. <https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2138151>
- Kuhlmann, S., Bernacki, M. L., Greene, J. A., Hoga, K. A., Evans, M., Plumley, R., Gates, K., & Panter, A. (2023). How do students' achievement goals relate to learning from well-designed

- instructional videos and subsequent exam performance? *Contemporary Educational Psychology*, 73, 1-12.
- Kuhlmann, S. L., Plumley, R., Evans, Z., Bernacki, M. L., Greene, J. A., Hogan, K. A., Berro, M., Gates, K., & Panter, A. (2024). Students' active cognitive engagement with instructional videos predicts STEM learning. *Computers & Education*, 216. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105050>
- Mayer, R. E. (2021). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Eds.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 57-72). Cambridge Handbooks in Psychology.
- Oser, F., & Spychiger, M. (2005). *Lernen ist schmerzhaft. Zur Theorie des Negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur* [Learning is painful. On the theory of negative knowledge and the practice of error culture]. Beltz.
- Walsh, J. N., O'Brien, M. P., & Costin, Y. (2021). Investigating student engagement with intentional content: An exploratory study of instructional videos. *The International Journal of Management Education*, 19(2). <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100505>
- Zhang, Q., & Fiorella, L. (2023). An integrated model of learning from errors. *Educational Psychologist*, 58(1), 18-34. <https://doi.org/10.1080/00461520.2022.2149525>

Eine Analyse des Professionswissens angehender Biologie- und Geographielehrkräfte zu Computersimulationen als Werkzeug für die Klima(wandel)bildung

Maya Paasch ^a, Lena von Kotzebue ^a

^a Universität Salzburg, AT

Der Klimawandel stellt einen komplexen Themenbereich dar, welcher ein umfassendes Verständnis für nichtlineare Prozesse, Rückkopplungen und Unsicherheiten erfordert. In diesem Bereich können Computersimulationen einen wichtigen Beitrag leisten, da sie dynamische Zusammenhänge sichtbar machen und exploratives Lernen ermöglichen (Cross & Congreve, 2021; Reid, 2019; Seoane et al., 2022). Für einen lernzielgerichteten, effektiven Einsatz von Computersimulationen benötigen Lehrkräfte jedoch ein spezifisches Professionswissen, das über reines Fach- und Technologiewissen hinausgeht und die didaktische Integration von Computersimulationen umfasst. Unklar ist nach jetzigem Forschungsstand, in welchem Maße angehende Lehrkräfte über simulationsspezifisches Professionswissen verfügen (sollten) und wie dieses mit allgemeinem Fach- und (technologisch-)didaktischem Wissen zusammenhängt.

Aus diesem Grund untersucht die vorliegende Studie das simulationsspezifische Professionswissen angehender Biologie- und Geographielehrkräfte im Kontext der Klima(wandel)bildung. Theoretische Grundlage bildet das TPACK-Modell (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) nach Mishra und Koehler (2006), welches für die Erhebung um simulationsspezifische Dimensionen ergänzt wurde. Ziel der Studie ist die Erfassung des *simulationsspezifischen, fachdidaktischen Wissens* sowie des *simulationsspezifischen technologisch-fachdidaktischen Wissens* mit Fokus auf Umgang mit Schülerkognitionen und Instruktion. Zusätzlich wurden das *akademische Selbstkonzept* und die wahrgenommene *Usability* der Simulation erhoben und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Wissensdimensionen und den weiteren Skalen aufgezeigt.

An der quantitativen Studie nahmen 270 Lehramtsstudierende der Fächer Biologie und/oder Geographie aus Österreich und Deutschland teil. Die Teilnehmenden arbeiteten mit zwei Computersimulationen: *The Very simple Climate Model*, welches langfristige Klimaentwicklungen wie CO₂-Konzentration, Emissionen und Temperaturverläufe visualisiert sowie *Stadtklimaarchitekt*, zur Planung klima(wandel)bezogener Anpassungsmaßnahmen und Auswirkungen im urbanen Raum.

Die Ergebnisse zeigen ein differenziertes Bild: Zentrale Grundlagen des Klimawandels werden im Bereich des Fachwissens überwiegend korrekt genannt, wie die Unterscheidung zwischen Klima und Wetter sowie dem natürlichen Treibhauseffekt. Systemisch anspruchsvollere Aspekte wie Klimarückkopplungen werden hingegen deutlich seltener korrekt beantwortet. Besonders im simulationsspezifischen Professionswissen zeigen sich Entwicklungsbedarfe, da weniger als ein Drittel der Befragten bei alternativen Schüler*innenvorstellungen eine fachliche Korrektur mit gezielten instruktionalen Handlungen und Beobachtungsaufträgen kombiniert.

Die Korrelationsanalysen verdeutlichen, dass das gemessene Fachwissen zum Klimawandel moderat mit allgemeinem fachdidaktischen und technologisch-didaktischen Wissen beim akademischen

Selbstkonzept zusammenhängt, während simulationsspezifisches Wissen kaum mit dem Fachwissen korreliert. Deutlich stärkere, signifikante Zusammenhänge zeigen sich innerhalb der simulationsspezifischen Wissensdimensionen. Dies deutet darauf hin, dass der erfolgreiche Umgang mit Schülerkognitionen und Instruktionen vor allem auf der Fähigkeit beruht, Computersimulationen didaktisch sinnvoll und zielgerichtet einzubetten.

Die *Usability* beider Computersimulationen wird insgesamt als positiv bewertet und die Anwendung mehrheitlich als geeignet für den Unterricht sowie zur Förderung systemischen Denkens eingeschätzt.

Insgesamt zeigt die Studie, dass angehende Lehrkräfte zwar über solides Fach- und Technologiewissen verfügen. Jedoch Unsicherheiten bei der simulationsgestützten fachdidaktischen Umsetzung bestehen. Für die Lehrkräftebildung ergibt sich daraus die Herausforderung, simulationsspezifisches Professionswissen gezielt zu fördern und Computersimulationen stärker als integratives Instrument für Diagnose, Intervention und den Umgang mit Schülerkognitionen in der Klima(wandel)bildung zu verankern.

Literatur

- Cross, I.D., & Congreve, A. (2021). Teaching (super) wicked problems: authentic learning about climate change. *Journal of Geography in Higher Education*, 45(4), 491-516.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054
- Reid, A. (2019) Climate change education and research: possibilities and potentials versus problems and perils?. *Environmental Education Research*, 25(6), 767-790.
- Seoane, M. E., Greca, I. M., & Arriasecq, I. (2022). Epistemological aspects of computational simulations and their approach through educational simulations in high school. *Simulation*, 98(2), 87 - 102.

Fallstudie zum Thema Bodengesundheit in Österreich

Lucas Weinberg ^a, Lena Warrelmann ^a, Suzanne Kapelari ^a

^a Fakultät für LehrerInnenbildung, Universität Innsbruck, AT

Böden stellen eine fundamentale Komponente terrestrischer Ökosysteme dar, der voranschreitende Klimawandel sowie unsachgemäße und intensivierete landwirtschaftliche Nutzung führen jedoch zu Wüstenbildung und Bodendegradation (IPCC, 2019) sowie zum Verlust biologischer Vielfalt (Raven & Wagner, 2020). Für den Erhalt dieser Vielfalt, für die Resilienz der Ökosysteme und daraus folgend auch für das Wohlergehen der Menschen ist der Schutz sowie die Wiederherstellung degradiertes Böden unerlässlich (Saco et al., 2021).

Das LOESS-Projekt (Literacy boost through an Operational educational Ecosystem of Societal actors on Soil health) verfolgt daher das Ziel, die Soil Literacy der Gesellschaft zu erhöhen, indem Themen rund um Boden und Bodengesundheit stärker in formale und informelle Bildungskontexte integriert werden. Soil Literacy beschreibt in diesem Kontext das Zusammenspiel von Wissen, Einstellungen zu und Bewusstsein für die Relevanz von gesunden Böden (Dias et al., 2025).

Im Rahmen einer Fallstudie des Projekts wurde in den teilnehmenden Ländern zunächst untersucht, inwieweit die Themen Boden und Bodengesundheit in verschiedenen Bildungskontexten adressiert werden und welche Bedarfe sich daraus für Lehrende unterschiedlicher Bildungsebenen (VS, MS, AHS, Universität/Hochschule) ergeben. Die österreichische Fallstudie zur Erhebung des Status quo basiert auf einer Fokusgruppendifkussion sowie zehn leitfadengestützten Interviews, die mit Lehrenden verschiedener Bildungsebenen durchgeführt wurden. Ziel der Fallstudie war es, den Status quo der Bodenbildung in Österreich zu rekonstruieren sowie Bedarfe, Herausforderungen und professionelle Unterstützungsbedürfnisse von Lehrpersonen zu identifizieren.

Die Ergebnisse zeigen, dass Bodenthemen zwar curricular verankert sind, jedoch häufig fragmentiert unterrichtet werden oder von ökonomischen Perspektiven geprägt werden, während ökologische und praxisorientierte Zugänge oft zu kurz kommen. So wird das Thema Boden als Ergänzung zu anderen Themen wie Wald oder Landwirtschaft unterrichtet. Hinzu kommt, dass einzelne Interviewte berichten, dass sie sich nicht in der Lage sehen, die Themen Boden und Bodengesundheit zu unterrichten, da ihnen das Wissen sowie didaktische Hilfsmittel wie Handbücher fehlen. Gerade im Bereich der Primarstufe äußerten die interviewten Personen den Wunsch, außerschulische Aktivitäten durchzuführen, diese aber von Expert:innen angeleitet werden sollten.

Basierend auf den Ergebnissen der Fallstudie hat das LOESS Konsortium daran gearbeitet, auf die skizzierten Herausforderungen einzugehen. So entstanden didaktisch fundierte Lehrmaterialien und -werkzeuge wie der Atlas of Soil Education, ein Crowd-Mapping-Tool, mit dem Lehrpersonen gemeinsam mit ihrer Klasse ins Feld gehen können, um degradierte Böden zu kartieren. Ergänzend wurde eine Augmented-Reality-Anwendung entwickelt, die die Möglichkeit bietet, sich mit dem Thema Boden spielerisch auseinanderzusetzen. Ein Glossar sowie der entstandene Blueprint stellen ein Handbuch sowie pädagogische Leitlinien dar, die Lehrpersonen die Integration bodenbezogener Themen in den Unterricht erleichtern soll. In Kooperation mit Schulen, Hochschulen und Lehrkräften werden neue Kurse und Module konzipiert, die sowohl lokale als auch globale Herausforderungen (Klimawandel, SDGs und Biodiversitätsverlust) thematisieren. Ein zentrales Element ist dabei Community Engaged Research and Learning, welches einen Wissenstransfer zwischen Wissenschaft, Schule und Gesellschaft ermöglicht.

Die hier beschriebenen Ergebnisse des LOESS Projektes können auf der Website des Projektes (<https://loess-project.eu/>) heruntergeladen werden.

Literatur

- Dias, T., Leal, A.C., Rocha, B.R., Fernandes, C., Kraamwinkel, C., Léon, G.G., Ferreira, J., Rusinque, L.M., Mota, M., Merkohasanaj, M., Conde, S., Cruz, C. (2025). Soil Echoes: Messages From the SoilEco Team. In: *Soil Ecology and Ecosystem Services*. ed. Dias, T. Bertolazi, A.; Ramos, A., Cruz, C. EDUVV - Editoria da Universidade Vila Velha. Vila Velha, Brazil 1(2), 17-25.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2019). Chapter 4: Land degradation. In P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, ... J. Malley (Eds.). In: *Climate change and land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* (pp. 249–343).
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2022/11/SRCCL_Chapter_4.pdf
- Raven, P. H., & Wagner, D. L. (2021). Agricultural intensification and climate change are rapidly decreasing insect biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(2), e2002548117.
- Saco, P. M., McDonough, K. R., Rodriguez, J. F., Rivera-Zayas, J., & Sandi, S. G. (2021). The role of soils in the regulation of hazards and extreme events. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 376(1834), 20200178.

Genderwissen im Fach Biologie und Umweltbildung

Laura Künstler^a, Katharina Hirschenhauser^a

^a Pädagogische Hochschule Oberösterreich, Linz, AT

Maria Sybilla Merian, Mary Anning, Amalie Dietrich, Rachel Carson und Jane Goodall sind nur eine Auswahl jener Frauen, auf die in der Biologie bzw. in den Biowissenschaften wichtige Erkenntnisse zurückgehen. Doch werden sie im schulischen Kontext neben ihren männlichen Kollegen erwähnt? Dienen sie als Role Models für die Schüler*innen? Vorbilder können Schüler*innen neue Perspektiven hinsichtlich ihres Selbstbildes und der fachlichen Möglichkeiten aufzeigen. Weibliche Role Models bieten speziell in den MINT-Fächern die Chance, Mädchen und jungen Frauen Orientierung zu geben und ihnen das breite Spektrum von möglichen Berufen darzustellen und Geschlechternormen zu hinterfragen.

Historisch veränderten sich die Möglichkeiten von Frauen in der Wissenschaft bis heute enorm. Trotz mittlerweile uneingeschränktem Zugang für Frauen zu Bildung und Universitäten und verbindlichen Vorgaben für die genderneutrale Sprache zeigt sich auch im internationalen Vergleich immer noch die fehlende Anerkennung von Frauen in den Naturwissenschaften (z. B. Matilda-Effekt). Bekannte Beispiele für Frauen im Schatten ihrer männlichen Kollegen sind Rosalind Franklin, Nettie Stevens oder auch Gerty Cori. Im Gegensatz zu den anderen beiden erhielt jedoch Gerty Cori im Jahr 1947 gemeinsam mit ihrem Ehemann den Nobelpreis für Medizin und Physiologie. Seit 1901 wird der Nobelpreis verliehen, jedoch liegt der Frauenanteil bei (nur) 6,5 % (Medizin 5,7 %; Chemie 4,1 %; Physik 2,2 %).

Die fehlende Anerkennung von Frauen in der Wissenschaft zeigt sich auch in aktuellen Schulbüchern des Fachs Biologie und Umweltbildung (BU) sowie in einer Umfrage unter Lehramt-Studierenden im Fach BU. Um die Repräsentation der Geschlechter in Schulbüchern und bei angehenden Lehrpersonen zu erheben, wurden zum einen 20 aktuelle BU-Schulbücher (aus fünf Schulbuchreihen) für die Sekundarstufe 1 geprüft, und zum anderen eine Befragung von 71 Lehramtsstudierenden (Bachelor und Master) im Fach BU durchgeführt. Die Ergebnisse beider Untersuchungen zeigen eine alarmierende Unterrepräsentation von Frauen in der Biologie. In den ausgewählten Schulbuchreihen wurde keine einzige namhafte Wissenschaftlerin erwähnt. In der Studierenden-Befragung wurden Biologen öfter genannt als Biologinnen, und die Vielfalt der Nennungen war innerhalb der männlichen Biowissenschaftler höher. Die Erhebung zeigt, dass hier dringender Handlungsbedarf besteht. Nächste Schritte umfassen die Bereitstellung von Literatur und Materialien für den BU-Unterricht und die konsequente Sensibilisierung von Lehrenden an Schulen und Hochschulen für die Vermittlung von Genderwissen in den Fächern.

Interesse an anthropogenen Einflüssen auf Ökosysteme: Ansatzpunkte für einen phänomenbasierten Unterricht

Julia Bauer ^a, Elisabeth Nowak ^a, Peter Kurz ^a

^a Institut für Sekundarstufenpädagogik, Pädagogische Hochschule Oberösterreich, AT

Ökologische Inhalte sind im Biologie-Lehrplan für die Sekundarstufe I in den Anwendungsbereichen aller Schulstufen verankert (BMBWF, 2023). In einem Großteil davon finden sich Bezüge zu menschlichen Einflüssen. Zusätzlich wird in den allgemeinen didaktischen Grundsätzen die Lehraufgabe definiert, Wirkungen menschlichen Handelns in Ökosystemen kritisch zu reflektieren, mit dem Ziel, einen verantwortungsvollen Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen zu entwickeln. Wissenschaftliche Untersuchungen zum Interesse an biologischen Lerninhalten haben ökologischen Themen bislang nur randlich Beachtung geschenkt (Prokop et al., 2007, Uitto et al., 2006). Allerdings konnte gezeigt werden, dass sich das Interesse steigern lässt, wenn diese Inhalte in den Kontext menschlicher Aktivitäten gestellt werden (Langfeldt, 2022).

Unsere Fragestellung richtet sich darauf, welche Phänomene, die mit den Auswirkungen menschlichen Handelns auf Ökosysteme in Verbindung stehen, sich als besonders interessant für Lernende auf verschiedenen Klassenstufen erweisen. Darüber hinaus möchten wir feststellen, ob die Art und Weise menschlicher Eingriffe eine Bedeutung für das Ausmaß an Interesse hat: Wecken Phänomene, in denen sich erhaltende bzw. gestalterische menschliche Einflüsse erkennen lassen, mehr Interesse, oder solche, in denen sich das zerstörerische Potenzial menschlicher Aktivitäten zeigt?

Angeregt durch eine Untersuchung, in der Fragen von Kindern und Jugendlichen als Indikatoren für deren Interessen herangezogen wurden (Baram-Tsabari & Yarden, 2007), haben wir Items mit Fragenpaaren zu unterschiedlichen Phänomenen entwickelt, die positive und negative Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf terrestrische und aquatische Ökosysteme erkennen lassen. Als Ausgangspunkt dienten dabei Fragen in Internetforen und Kinderfrageportalen sowie Suchanfragen über Suchmaschinen, die systematisch recherchiert, ausgewertet und zu einem Set von Items verdichtet wurden.

Aufgabe der Teilnehmenden (n = 201, Mittelschule, vier Klassenstufen) war es, diese Fragen hinsichtlich ihrer Interessanztheit zu bewerten. Ziel der Untersuchung ist die Identifikation von Fragen bzw. Phänomenen, die Ausgangspunkte für einen phänomenbasierten Ökologieunterricht bilden können. Erste Ergebnisse unserer Studie haben wir im Posterbeitrag vorgestellt:

Die Präferenz für Phänomene, die auf positive bzw. negative menschliche Einflüsse auf Ökosysteme zurückzuführen sind, variiert zwischen den Items, insgesamt überwiegt aber das Interesse an „Entnaturierungsphänomenen“ in allen Klassenstufen leicht. Stufen- und geschlechterübergreifende Interessenspräferenzen zeigen sich für einprägsame Phänomene, die gestaltende Eingriffe zur Renaturierung bzw. Wiederherstellung der Konnektivität erkennen lassen (Fischtreppe, Grünbrücke). Das Interesse an Phänomenen aus aquatischen Lebensräumen überwiegt. Mit zunehmendem Alter nimmt das Interesse an den vorgestellten Phänomenen ab, mit deutlichem Einbruch in der 4. Klasse. Schülerinnen zeigen ab der 2. Klassenstufe ein höheres Interesse als Schüler, einzelne Phänomene –

wie beispielsweise jene, die sich auf Fließgewässer und die Fischfauna beziehen – sind allerdings für Schüler interessanter.

Auf Basis der Ergebnisse der Untersuchung werden im weiteren Verlauf der Arbeit einerseits Kriterien für eine Auswahl von Phänomenen für den Unterricht ausgearbeitet, die das Interesse an ökologischen Lerninhalten wecken. Andererseits wird der Frage nachgegangen, wie diese Phänomene präsentiert werden müssen, um interesselördernd zu wirken.

Literatur

- Baram-Tsabari, A., & Yarden, A. (2007). Interest in biology: A developmental shift characterized using self-generated questions. *The American biology teacher*, 69(9), 532-540.
- Langfeldt, C. (2022). Das Interesse von Schülerinnen und Schülern am Thema „Ökosystem Wald“ sowie an themenbezogenen Arbeitsweisen. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB)-Biologie Lehren und Lernen*, 26, 75-96.
- Prokop, P., Prokop, M., & Tunnicliffe, S. D. (2007). Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of biological education*, 42(1), 36-39.
- Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J., & Meisalo, V. (2006). Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education*, 40(3), 124-129.

Kulturelle Barrieren für Evolutionsakzeptanz

Chiara Gschwendtner^a, Katharina Hirschenhauser^a

^a Pädagogische Hochschule Oberösterreich, Linz, AT

Bei der Akzeptanz der Evolutionstheorie lag Österreich zuletzt maximal im europäischen Mittelfeld (Kuschmierz et al., 2021, S. 12). Erwachsene ebenso wie Jugendliche zweifeln häufig, beispielsweise an der Entstehung des Menschen durch Evolution. Die Ursachen dafür sind Wissenschaftsskepsis, Gläubigkeit, oder existenzielle Verunsicherung, wenn es um Tod, Zufall und Bedeutungslosigkeit geht. Trotz der zentralen Bedeutung der Evolution als verbindendes Konzept der Biologie wird ein Grundverständnis von Evolution im BU-Unterricht oft nicht erreicht, und Faktenwissen allein kann weltanschauliche Konflikte mit der Evolutionstheorie nicht lösen. Hier wurden die Wechselwirkungen zwischen religiösen Überzeugungen von Linzer Jugendlichen und ihrem Wissen und der Zustimmung zur Evolutionstheorie untersucht.

Unter Verwendung des Evolution Education Questionnaire (EEQ; Beniermann et al., 2021) wurde bei 148 Schüler:innen der Sekundarstufe II (9.-13. Schulstufe) an einer HBLA in Oberösterreich Religiosität sowie Akzeptanz von und Wissen über Evolution untersucht. Zusätzlich wurde auch das persönliche Interesse an Biologie, Erfahrungen mit Evolution im Unterricht sowie die Selbsteinschätzung in Bezug auf das Thema erfasst. Die befragten Jugendlichen zeigten eine insgesamt mittlere Akzeptanz (ATEVO 34 ± 4.5), ob wohl das Evolutionswissen teilweise sehr gering war (KAEVO 3 ± 1.5). Die gesamte Stichprobe hatte im Mittel einen niedrigen Gläubigkeitsindex (PERF 15 ± 12 von maximal 50); die höchsten Werte für Gläubigkeit wurden bei orthodoxen (PERF 46 ± 0.1) und muslimischen (PERF 37 ± 14) Glaubensgemeinschaften sowie Angehörigen einer christlichen Freikirche (31 ± 19) erhoben, römisch-katholisch Gläubige kamen auf PERF-Werte um $21 (\pm 11)$. Das Wissen über evolutionäre Inhalte steigerte sich zwar mit den Schulstufen, war aber primär mit dem persönlichen Interesse an Biologie korreliert – und nicht mit den schulischen Erfahrungen mit dem Thema Evolution. Kein Zusammenhang wurde beobachtet von Akzeptanz mit dem Fachwissen oder mit der Schulstufe. Deutlich und gegenläufig war Evolutionsakzeptanz mit dem Grad der Gläubigkeit korreliert, und zwar unabhängig von der Glaubensgemeinschaft. Glaubensbedingte Barrieren für Evolutionsakzeptanz waren durchaus verbreitet bei den untersuchten Jugendlichen.

Diese Linzer Erhebung bestätigt erneut, dass affektive, motivationale und weltanschauliche Aspekte einen entscheidenden Einfluss auf das Evolutionsverständnis von Lernen den ausüben. Wir wissen, dass eine rein auf Fachwissen aufbauende Vermittlung evolutionärer Inhalte nicht ausreicht, um auch Akzeptanz zu fördern. Wir wissen allerdings noch zu wenig über die Barrieren durch familiär und kulturell geprägte Weltanschauungen für ein umfassendes Evolutionsverständnis, das für ein biologisches Grundverständnis unverzichtbar ist und auch die Entstehung des Menschen nicht ausschließt. Unsere aktuellen Befunde unterstreichen den dringenden Bedarf für einen reflektierten und dia logorientierten Biologieunterricht, der die Weltanschauungen und Gläubigkeit der Schüler:innen (und ihrer Familien und Communities) bewusst anspricht (vgl. Rosenbach et al., 2024). Der Biologieunterricht muss Platz einräumen für den geduldigen und differenzier ten Dialog zwischen Evolutionswissen und weltanschaulichen Fragen der Jugendlichen, nicht zuletzt, um informierte und reflektierte Einstellungen zu wissenschaftlichen Inhalten zu fördern.

Literatur

- Beniermann et al. (2021). *Evolution Education Question naire on Acceptance and Knowledge (EEQ) - Standardised and ready-to-use protocols to measure acceptance of evolution and knowledge about evolution in an international context*. <https://zenodo.org/records/4554742>
- Kuschmierz et al. (2021). European first-year university students accept evolution but lack substantial knowledge about it: a standard ized European cross-country assessment. *Evolution: Education and Outreach*, 14(17). <https://doi.org/10.1186/s12052-021-00158-8>
- Rosenbach, J., Kumpe, M., & Hartelt, T. (2024). Heterogenitätsdimension Religion im Biologieunterricht: Gibt es einen Konflikt zwischen Glauben und Evolution?. *MNU Journal*, 77(4), 296-300.

Lehrkräfte und digitale Klimabildung: Eine empirische Analyse von Kompetenzen, Anforderungen und Herausforderungen in Bezug auf Digital Game-Based Learning und Klimabildungsprogrammen

Sarah Lang^a, Lena von Kotzebue^a

^a *Fachbereich Umwelt & Biodiversität: Didaktik der Biologie und Umweltbildung, Paris Lodron Universität Salzburg, AT*

Der menschengemachte Klimawandel stellt eines der drängendsten globalen Probleme dar und Bildung gilt als ein Schlüsselfaktor zur Bewältigung (IPCC, 2023; United Nations, 2015). Jedoch gilt eine reine Wissensvermittlung als ungenügend (Knowledge-behavior-Gap) (Meske, 2011; Nagel & Affolter, 2004; Wibeck, 2014) und eine Möglichkeit dies zu überbrücken zeigt sich bei Digital Game-Based Learning (DGBL), da es die psychologische Distanz verringern und zur Förderung umweltbewussten Handelns eingesetzt werden kann (Bekoum Essokolo & Robinot, 2022). Digitale Spiele finden zunehmend Anwendung in Bildungskontexten, insbesondere im Rahmen von DGBL und Serious Games (Tan & Nurul-Asna, 2023). DGBL verbindet spielerische Elemente mit pädagogischen Zielen und gilt daher als besonders lernförderlich: Durch spielähnliche Aktivitäten kann die Motivation von Schüler*innen gesteigert werden und es kann zu tieferem Verständnis und stärkerem Engagement führen (Barz et al., 2024; Ninaus et al., 2017; Wouters et al., 2013).

Im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) bieten digitale Klimaspiele die Chance, komplexe Zusammenhänge spielerisch zu vermitteln und Lebensbezug herzustellen (Bekoum Essokolo & Robinot, 2022; Tan & Nurul-Asna, 2023). BNE stellt einen zentralen pädagogischen Ansatz zur Bewältigung globaler Klimaprobleme dar und ist sowohl im österreichischen Lehrplan für Biologie&Umweltbildung als auch im Grundsatzterlass Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung verankert: Ziel dieser bildungspolitischen Vorgaben ist es, Schüler*innen dazu zu befähigen, komplexe gesellschaftliche und ökologische Zusammenhänge zu erfassen und ein verantwortungsbewusstes Handeln zu entwickeln (BMBF, 2014; BMBWF, 2025) Des Weiteren wird auch die Auseinandersetzung mit und die Nutzung digitaler Medien im Biologieunterricht eingefordert (BMBWF, 2025).

Lehrpersonen nehmen hierbei eine zentrale Rolle ein und ihre Einstellungen, Erfahrungen, Überzeugungen und Kompetenzen gegenüber DGBL sind entscheidend für die erfolgreiche Integration von digitalen Spielen in allen Phasen des Unterrichts (Dan Nguyen et al., 2025; Hernandez & Ramirez, 2024; Huizenga et al., 2017; Kangas et al., 2016, 2017; Leiss et al., 2025). Inwiefern DGBL aktuell an österreichischen Schulen wahrgenommen und eingesetzt wird, vor allem im Bereich der Klimabildung, ist trotz des wachsenden Interesses an DGBL bislang wenig erforscht.

Aus diesem Grund werden in der geplanten Studie Lehrpersonen und Lehramtsstudierende aus dem Fach Biologie&Umweltbildung in Österreich mithilfe eines Fragebogens quantitativ und qualitativ befragt: Mithilfe des TPACK-G-Modells und Acceptance of Digital Game-Based Learning (ADGBL) (Hsu et al., 2013, 2017, 2021), welches neben technologischem, pädagogischem und fachdidaktischem Wissen auch spielbezogene Komponenten berücksichtigen, sollen Einstellungen, Erfahrungen, Überzeugungen und Kompetenzen analysiert werden. Weiters sollen qualitativ die Herausforderungen

in der Implementierung im Unterricht sowie die Anforderungen an die digitalen Lernspiele erhoben werden.

Es wird erwartet, dass vor allem Erfahrungen und selbst wahrgenommene Kompetenzen im Einsatz von DGBL ausschlaggebend für die Implementierung im Unterricht sind (Hernandez & Ramirez, 2024). Um nachhaltig gezielte Maßnahmen in der Lehrer*innenbildung und -fortbildung zu entwickeln, sollen die derzeitigen Heraus- und Anforderungen für DGBL analysiert werden, wobei erwartungsgemäß der Zugang und die curriculare Einbettung als Anforderungen gesehen werden (Takeuchi & Vaala, 2014). Die Ergebnisse sollen Aufschluss darüber geben, welche Potenziale und Herausforderungen (angehende) Biologielehrkräfte in Österreich in der Nutzung von DGBL – insbesondere für Bildung zu Klimaschutz und Nachhaltigkeit – sehen und welche bevorzugten Gestaltungsprinzipien in Rahmen der DGBL für den Biologieunterricht identifiziert werden können.

Literatur

- Barz, N., Benick, M., Dörrenbächer-Ulrich, L., & Perels, F. (2024). The Effect of Digital Game-Based Learning Interventions on Cognitive, Metacognitive, and Affective-Motivational Learning Outcomes in School: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research, 94*(2), 193–227. <https://doi.org/10.3102/00346543231167795>
- Bekoum Essokolo, V.-L., & Robinot, E. (2022). «Let's Go Deep into the Game to Save Our Planet!» How an Immersive and Educational Video Game Reduces Psychological Distance and Raises Awareness. *Sustainability, 14*(10), 5774. <https://doi.org/10.3390/su14105774>
- BMBF. (2014). *Grundsatzlerlass Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung (GZ BMBF-37.888/0062-1/6c/2014; Rundschreiben Nr. 20/2014)*.
- BMBWF. (2025). *Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen. BGBl. Nr. 88/1985*. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568>
- Dan Nguyen, N., Thanh Tam Nguyen, V., & Dung Tang, M. (2025). Bridging Teachers' Knowledge and Acceptance: A Quantitative Study on Digital Game-Based Learning in Primary Mathematics. *Journal of Information Technology Education: Research, 24*, 011. <https://doi.org/10.28945/5489>
- Hernandez, J., & Ramirez, R. (2024). Introducing pre-service teachers to game-based learning. *International Journal of Educational Technology and Learning, 17*(1), 1–8. <https://doi.org/10.55217/101.v17i1.825>
- Hsu, C.-Y., Liang, J.-C., Chai, C.-S., & Tsai, C.-C. (2013). Exploring Preschool Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge of Educational Games. *Journal of Educational Computing Research, 49*(4), 461–479. <https://doi.org/10.2190/EC.49.4.c>
- Hsu, C.-Y., Liang, J.-C., Chuang, T.-Y., Chai, C. S., & Tsai, C.-C. (2021). Probing in-service elementary school teachers' perceptions of TPACK for games, attitudes towards games, and actual teaching usage: A study of their structural models and teaching experiences. *Educational Studies, 47*(6), 734–750. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1729099>
- Hsu, C.-Y., Tsai, M.-J., Chang, Y.-H., & Liang, J.-C. (2017). Surveying In-Service Teachers' Beliefs about Game-Based Learning and Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge of Games. *Journal of Educational Technology & Society, 20*, 134–143.
- Huizenga, J. C., Ten Dam, G. T. M., Voogt, J. M., & Admiraal, W. F. (2017). Teacher perceptions of the value of game-based learning in secondary education. *Computers & Education, 110*, 105–115. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.008>
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (No. AR6 Synthesis

- Report; S. 1–184). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Kangas, M., Koskinen, A., & Krokfors, L. (2016). A qualitative literature review of educational games in the classroom: The teacher's pedagogical activities. *Teachers and Teaching*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1206523>
- Kangas, M., Siklander, P., Randolph, J., & Ruokamo, H. (2017). Teachers' engagement and students' satisfaction with a playful learning environment. *Teaching and Teacher Education*, 63, 274–284. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.12.018>
- Leiss, L., Großschedl, J., Wilde, M., Fränkel, S., Becker-Genschow, S., & Großmann, N. (2025). Gamification in education—Teachers' perspectives through the lens of the theory of planned behavior. *Frontiers in Psychology*, 16, 1571463. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1571463>
- Meske, M. (2011). „Natur ist für mich die Welt“. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92760-2>
- Nagel, U., & Affolter, C. (2004). Umweltbildung und Bildung für eine nachhaltige Entwicklung—Von der Wissensvermittlung zur Kompetenzförderung. *BzL - Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 22(1), 95–105. <https://doi.org/10.36950/bzl.22.1.2004.10179>
- Ninaus, M., Moeller, K., McMullen, J., & Kiili, K. (2017). Acceptance of Game-Based Learning and Intrinsic Motivation as Predictors for Learning Success and Flow Experience. *International Journal of Serious Games*, 4(3). <https://doi.org/10.17083/ijsg.v4i3.176>
- Takeuchi, L. M., & Vaala, S. (2014). *Level up learning: A national survey on teaching with digital games*. The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Tan, C. K. W., & Nurul-Asna, H. (2023). Serious games for environmental education. *Integrative Conservation*, 2(1), 19–42. <https://doi.org/10.1002/inc3.18>
- United Nations. (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development* (No. A/RES/70/1). Department of Economic and Social Affairs. <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- Wibeck, V. (2014). Enhancing learning, communication and public engagement about climate change – some lessons from recent literature. *Environmental Education Research*, 20(3), 387–411. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.812720>
- Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249–265. <https://doi.org/10.1037/a0031311>

MINT an österreichischen Schulen: ein Schulversuch mit Chancen und Herausforderungen

Carina Mur-Spiegl^a, Suzanne Kapelari^a

^a *Institut für Fachdidaktik – Bereich Mathematik und Naturwissenschaften, Universität Innsbruck, AT*

Im Gegensatz zu vielen anderen Ländern werden naturwissenschaftlich-technische Disziplinen in Österreich getrennt unterrichtet. Mit dem im Schuljahr 2022/23 an 57 österreichischen Mittelschulen initiierten Schulversuch wird erstmals das Fach MINT ergänzend zum traditionellen Fachunterricht implementiert. MINT als interdisziplinäres Schulfach ermöglicht die Verschränkung der Disziplinen und ein gemeinsames Betrachten von Fragestellungen aus unterschiedlichen Perspektiven. Der MINT-Unterricht fördert zentrale Kompetenzen wie kritisches Denken, Problemlösefähigkeit und wissenschaftliche Neugier (Seidel, 2016). Der MINT-Unterricht ermöglicht das Ausbilden der Kompetenzen auch aus dem Grund, dass Schüler*innen zeitlich weniger eingeschränkt werden müssen und so in einer freien Atmosphäre arbeiten können. Weiters wird das Lernen der Schüler*innen dadurch begünstigt, dass sie nicht unter Druck stehen eine bestimmte Note zu erreichen (Seidel, 2016). Die Kompetenzen, die die Schüler*innen im Unterricht erlangen, können sie über die Schule hinaus nutzen und auch die Berufsfeldern, mit denen sie im Rahmen des Unterrichts konfrontiert werden, können zukünftig von Relevanz sein. Der Unterricht kann als Basis für ein lebenslanges Leben dienen (Roth et. al, 2023) und die Schüler*innen zu zukünftigen effektiven, selbstständigen Problemlöser*innen machen (Stohlmann et al., 2012).

Der interdisziplinäre Zugang erfordert von den Lehrpersonen jedoch ein hohes persönliches Interesse sich mit Fächern auseinanderzusetzen, zu denen sie kein Studium absolviert haben (Kollosche & Schmöler, 2024). Der MINT-Unterricht verlangt deswegen von den Lehrpersonen unweigerlich einen, im Vergleich zum klassischen Fachunterricht, höheren Arbeitsaufwand. Das Engagement der Lehrpersonen ist entscheidend für den Erfolg des MINT-Unterrichts (Seidel, 2016).

Um diesen Gedanken zu berücksichtigen und den Schulversuch für die Schulen zu erleichtern sowie zu evaluieren, wird dieser durch ein vom Bildungsministerium initiiertes Begleitprojekt der Initiative IMST wissenschaftlich begleitet. Es werden einerseits Materialien entwickelt, die die Lehrpersonen bei der herausfordernden Umsetzung des Schulversuchs unterstützen. Dies wird von Stehlmann et. al 2012 als zentraler Punkt für einen erfolgreichen Unterricht identifiziert. Andererseits werden Evaluierungen durchgeführt, um die Wirksamkeit des Unterrichtsfaches MINT zu ermitteln. Es stellt sich in diesem Kontext auch die Frage, was MINT als Schulfach ausmacht und wie man MINT definieren kann. Im Rahmen von einer qualitativen Interviewstudie mit Leitfadeninterviews bei MINT-Lehrpersonen wird versucht die Perspektive der Lehrpersonen zu diesen Fragen zu ergründen. Dabei wird die folgende Forschungsfrage versucht zu beantworten: „Wie wird MINT-Unterricht aktuell an MINT-Mittelschulen in Tirol praktiziert und wahrgenommen? Welche Unterstützungswünsche äußern die befragten Lehrpersonen?“. Es wird mit diesen Interviews abgebildet, wie der MINT-Unterricht umgesetzt wird, welche Chancen und Herausforderungen dieser mit sich bringt und welche Unterstützungswünsche bestehen.

Im Rahmen der Posterpräsentation werden erste Ergebnisse der Umfrage vorgestellt, mit bestehender Forschung aus dem angloamerikanischen Raum zu STEM in Kontrast gesetzt und diskutiert, welchen Platz MINT in der österreichischen Schullandschaft einnehmen kann.

Literatur

- Kollosche, D. & Schmölder, B. (2024). Grundlagen einer fächerübergreifenden MINT-Didaktik. *didacticum*, 6(6), 282–305.
<https://didacticum.phst.at/index.php/didacticum/article/view/141/109>
- Roth, J., Eilerts, K., Baum, M., Hornung, G. & Trefzger, T. (2023). Die Zukunft des MINT-Lernens - Herausforderungen und Lösungsansätze. In J. Roth, M. Baum, K. Eilerts, G. Hornung & T. Trefzger (Hrsg.), *Die Zukunft des MINT-Lernens. Band 1*, Perspektiven auf (digitalen) MINT-Unterricht und Lehrkräftebildung / Jürgen Roth, Michael Baum, Katja Eilerts, Gabriele Hornung, Thomas Trefzger (Hrsg.) (S. 1–42). Springer Spektrum.
- Seidel, T. (2016). Wie gelingen MINT-Schulen? Anregungen aus Forschung und Praxis. Münstersche Gespräche zur Pädagogik. Waxmann.
- Stohlmann, M., Moore, T. & Roehrig, G. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2(1), 28–34.
<https://doi.org/10.5703/1288284314653>

Mündliches Argumentieren im sprachbildenden Biologieunterricht: eine deskriptive Fallstudie zur Evaluation sprachbildenden Unterrichtsmaterials

Johanna Taglieber^a, Cordula Schwarze^b

^a Fakultät für LehrerInnenbildung, Universität Innsbruck, AT; ^b Fachbereich Germanistik und Kunstwissenschaften, Universität Marburg, DE

Der sprachbildende Unterricht steht aus Praxissicht häufig in der Kritik, zeitaufwändig zu sein und eine Fremdleistung für den Deutschunterricht zu übernehmen (Heine 2016). In der Theorie liegt sein Potential in der Verschränkung sprachlichen und fachlichen Lernens (ibid.). Aus Sicht der fachdidaktischen Forschung ist wiederum noch nicht ausreichend geklärt, inwieweit diese Verschränkung in der Unterrichtspraxis tatsächlich gelingt (Taglieber 2022). Um diesen Theorie-Praxis-Gap zu schließen, hat sich das Projekt sensiMINT zum Ziel gesetzt, in interdisziplinären *Communities of Practice* sprachensible Unterrichtsstundenkonzepte für den Biologie- und Chemieunterricht zu entwickeln und in der Praxis zu testen. Auf unserem Poster geben wir einen Einblick in die Evaluation einer sprachbildenden Unterrichtsreihe, in der die Lernenden in Kleingruppenarbeit begründete Hypothesen formulieren. Sie entwickeln eine *scientific argumentation*, die eng mit Erkenntnisgewinnung verknüpft ist und argumentieren dabei explorativ und modellbasiert (siehe auch Schwarze et al. 2024).

In einer deskriptiven Fallstudie untersuchen wir, welche Argumentationsprozesse bei der Arbeit mit dem sprachbildenden Material auftreten (F1). Anschließend beschreiben wir durch eine linguistisch fundierte Gesprächsanalyse, inwieweit die Argumentationsprozesse die Möglichkeit der Verschränkung von sprachlichem und fachlichem Lernen eröffnen (F2). Dazu analysieren wir im Rahmen einer deskriptiven Fallstudie Videoaufnahmen von Gruppeninteraktionsphasen. Diese Daten wurden in zwei Biologiestunden in einer Klasse der zehnten Schulstufe eines Südtiroler Gymnasiums erhoben und durch eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) induktiv kategorisiert.

Die qualitative Inhaltsanalyse ergibt drei Kategorien: Argumentationsprozesse über (a) fachliche Konzepte, (b) die konkrete fachsprachliche Formulierung der Hypothese und (c) Phasen, in denen die Lernenden über ihren Argumentationsprozess reflektieren. Die Analyse der Gruppeninteraktion zeigt, dass sich eine Verschränkung sprachlicher und fachlicher Lerngelegenheiten v.a. in der Kategorie (b) ergibt. Zudem fällt auf, dass die Lernenden in inhaltlichen Argumenten (Kategorie a) z.T. Fakten aufgreifen, die im Unterrichtsmaterial enthalten sind, um ihre Behauptungen zu stützen. Beim Aushandeln von Formulierungen (Kategorie b) untermauern sie ihre Behauptungen hingegen oft multimodal (z.B. durch Gesten), ohne sie verbal zu begründen.

Das Unterrichtsmaterial regt die Lernenden also dazu an, konzeptuelle Konvergenz zu erreichen und in fachsprachliche Formulierungen zu überführen. So werden sprachliches und fachliches Lernen verknüpft (Prain und Tytler 2021). Der gesprächsanalytische Ansatz erlaubt es, Ansatzpunkte für Forschung und Praxis zu finden, um eine sprachbildende Argumentationsdidaktik weiterzuentwickeln.

Literatur

Heine, L. (2016). Theoretische Überlegungen zur Modellierung und Erforschung von integrativem Fach- und Sprachenlernen. In B. Hinger (Ed.), *Innsbrucker Beiträge zur Fachdidaktik 2, Zweite*

- "Tagung der Fachdidaktik" 2015: Sprachsensibler Sach-Fach-Unterricht - Sprachen im Sprachunterricht* (pp. 75–93). innsbruck university press. <https://doi.org/10.15203/3122-51-2>
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (13. Neuausgabe). Julius Beltz.
- Prain, V., & Tytler, R. (2021). Theorising Learning in Science Through Integrating Multimodal Representations. *Research in Science Education*, 1(2), 805–817. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10025-7>
- Schwarze, C., Sandner, C., Wolter, E., & Taglieber, J. (2024). Ein Marienkäfer, der am Zitronenbaum chillt: Fachliche Lerngelegenheiten beim mündlichen Argumentieren im sprachbildenden Fachunterricht. *Plus Lucis*, 3, 21–30.
- Taglieber, J. (2022). *Fachspezifische Sprachbildung am Beispiel des Biologieunterrichts: Eine explorative Interventionsstudie mit Fokus auf das vorwissenschaftliche Schreiben aus aufgabenorientierter Perspektive* [Dissertation], Universität Innsbruck.

Prädiktoren nachhaltiger Ernährungsintentionen im Jugendalter: Ergebnisse eines erweiterten TPB-Modells

Freya Steinacher^a, Theresa Hofstätter^a, Lena von Kotzebue^a

^a Abteilung der Didaktik der Biologie und Umweltbildung des Fachbereichs Umwelt und Biodiversität, Universität Salzburg, AT

Ernährung ist eine alltägliche Praxis mit weitreichenden Folgen für Klima, Ressourcennutzung und globale Gesundheit (Crippa et al., 2021; Willett et al., 2019). Nachhaltige Ernährung stellt daher ein zentrales Handlungsfeld der Bildung für nachhaltige Entwicklung dar, da sie ökologische, soziale und individuelle Dimensionen verbindet und sich im schulischen Kontext lebensweltbezogen aufgreifen lässt (Trübner et al., 2022; UNESCO, 2020). Insbesondere die frühe Adoleszenz gilt als sensible Phase für die Ausbildung von Werten, Routinen und wahrgenommenen Handlungsmöglichkeiten (Fuhrmann et al., 2015). Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie, welche psychologischen und soziodemografischen Faktoren die Intention von Schüler:innen der Sekundarstufe I beeinflussen, sich nachhaltig zu ernähren. Theoretische Grundlage bildet die Theory of Planned Behaviour (TPB; Ajzen, 1991), erweitert um die affektiv-ökologischen Konstrukte Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit nach Fiebelkorn und Weber (2019).

Analysiert wurden die TPB-Komponenten Einstellung, subjektive Norm und wahrgenommene Verhaltenskontrolle sowie Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit; zusätzlich wurden Geschlecht, Alter und Klassenstufe berücksichtigt. Die Daten basieren auf einer standardisierten Fragebogenerhebung mit 197 Schüler:innen im Alter von 12 bis 15 Jahren aus sechs Schulen in Salzburg und Oberösterreich ($N = 197$; $M_{\text{Alter}}=13,3$; 47,7 % weiblich). Der Papierfragebogen wurde im Biologieunterricht eingesetzt; die Auswertung erfolgte mittels deskriptiver Statistik, Korrelationsanalysen und Pfadmodellierung.

Die Ergebnisse zeigen insgesamt moderat hohe Intentionen zu nachhaltiger Ernährung. Besonders positiv ausgeprägt waren Einstellung und wahrgenommene Verhaltenskontrolle, während die subjektive Norm schwächer ausfiel. Familiäre Erwartungen wurden dabei deutlich stärker wahrgenommen als soziale Einflüsse durch Freund:innen oder Lehrkräfte. Naturverbundenheit zeigte eine mittlere Ausprägung, während Umweltbetroffenheit vergleichsweise hoch ausgeprägt war. Alle TPB-Komponenten sowie Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit korrelierten positiv mit der Intention. Besonders ausgeprägt war der Zusammenhang von Naturverbundenheit mit Einstellung und wahrgenommener Verhaltenskontrolle. Darüber hinaus berichteten Mädchen in mehreren Bereichen höhere Werte als Jungen, während Schüler:innen höherer Klassen geringere nachhaltige Ernährungsintentionen aufwiesen.

Umweltbetroffenheit wurde nicht in das finale Strukturgleichungsmodell aufgenommen, da das Konstrukt trotz positiver Einzelzusammenhänge nicht das theoretisch erforderliche Zusammenhangsmuster für eine sinnvolle Spezifikation als vorgelagerter Prädiktor im erweiterten TPB-Modell aufwies. Das finale Pfadmodell umfasste daher Naturverbundenheit, die zentralen Variablen der TPB sowie Geschlecht und Klassenstufe. Es zeigte einen guten Fit und erklärte 43 % der Varianz der nachhaltigen Ernährungsintention. Die stärksten direkten Prädiktoren waren die wahrgenommene Verhaltenskontrolle, gefolgt von Einstellung und subjektiver Norm. Naturverbundenheit stand

signifikant mit allen drei TPB-Komponenten in Beziehung und zeigte darüber hinaus einen direkten positiven Effekt auf die Intention.

Insgesamt unterstreichen die Befunde die Relevanz früher Adoleszenz für schulische Nachhaltigkeitsbildung und verweisen auf die Bedeutung von Lernumgebungen, die Handlungsmöglichkeiten stärken und Naturverbundenheit fördern (Chawla & Derr, 2012).

Literatur

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Chawla, L., & Derr, V. (2012). The Development of Conservation Behaviors in Childhood and Youth. In S. Clayton (Ed.), *The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology* (pp. 527–555). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199733026.013.0028>
- Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food*, 2(3), 198–209. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>
- Fiebelkorn, F. & Weber, A. (2019). Nachhaltige Ernährung, Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit von angehenden Biologielehrkräften – Eine Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens: Eine Anwendung der Theorie des geplanten. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 25(1):181-195
DOI:10.1007/s40573-019-00098-3
- Fuhrmann, D., Knoll, L. J., & Blakemore, S.-J. (2015). Adolescence as a Sensitive Period of Brain Development. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(10), 558–566. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.07.008>
- Trübner, M., Nisic, N., Dunker, A., & Kley, S. (2022). Nachhaltiger Lebensmittelkonsum. Eine Frage sozialer Differenzierung?. *Soziale Welt*, 73(4), 680–712. <https://doi.org/10.5771/0038-6073-2022-4-680>
- Unesco. (2020). *Education for sustainable development: a roadmap*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/YFRE1448>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L. J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J. A., Vries, W. de, Majele Sibanda, L., . . . Murray, C. J. L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447–492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)

Überzeugungen und fachdidaktisches Wissen für die Umsetzung von Klimabildung fördern: Evaluation einer Lernumgebung im Biologie-Lehramtsstudium

Veronika Winter ^a

^a Plattform für Didaktik der Naturwissenschaften (AECC Biologie), Zentrum für Lehrer*innenbildung, Universität Wien, AT

Einleitung

Lehrkräftebildung für eine nachhaltige Entwicklung gilt als Voraussetzung für effektive Klimabildung und damit das Erreichen einer klimagerechten Transformation (Otto et al., 2020). In diesem Zusammenhang spielen unterrichtsbezogene Überzeugungen (Teacher Beliefs) eine wichtige Rolle, da sie sowohl die Entwicklung professionellen Wissens als auch die Unterrichtspraxis von Lehrkräften beeinflussen können (Carlson et al., 2019; Plutzer et al., 2016). Im Refined Consensus Model des Pedagogical Content Knowledge (PCK) wird ein Zusammenhang zwischen Überzeugungen (Amplifiers and Filters), Professionswissen und beobachtbarem Unterrichten als angewandtes fachdidaktisches Wissen angenommen, der jedoch weiterer empirischer Überprüfung bedarf (Carlson et al., 2019). Vor diesem Hintergrund kommt der Gestaltung geeigneter Lernumgebungen in der Lehrkräftebildung eine wichtige Rolle zu, um Überzeugungen und fachdidaktisches Wissen für die Umsetzung von Klimabildung gezielt zu fördern (Beach, 2023).

Die vorliegende explorative Studie untersucht daher (1) inwiefern Überzeugungen zur Umsetzung von Klimabildung bei Biologie-Lehramtsstudierenden sowie ihr angewandtes fachdidaktisches Wissen (enacted PCK) im Rahmen einer klimawandel-spezifischen Lernumgebung gefördert werden können, (2) inwiefern Zusammenhänge zwischen diesen Überzeugungen und dem angewandten fachdidaktischen Wissen bestehen und (3) wie Studierende die Entwicklung ihres fachdidaktischen Wissens im Verlauf der Lernumgebung reflektieren.

Studiendesign

Die Studie wurde als Interventionsstudie im Prä-Post-Design im Rahmen einer biologiedidaktischen Lehrveranstaltung im Masterstudiengang Lehramt Biologie durchgeführt (WiSe 2023/24 bis SoSe 2025). Von 56 möglichen Teilnehmenden nahmen 39 Studierende sowohl im Prä- als auch Posttest teil ($M_{\text{Alter}} = 27.3$; $SD = 5.0$; 71.8 % weiblich). Die Datenerhebung erfolgte freiwillig und pseudonym über einen Onlinefragebogen. Dieser umfasste neben soziodemographischen Angaben und Vorerfahrungen mit Klimabildung Skalen zu *Teacher Beliefs* (wahrgenommene Wichtigkeit, Bedenken hinsichtlich Kontroversität, normative Überzeugungen, Kontrollüberzeugungen und Selbstwirksamkeit; Winter et al., 2026 - adapt. von Mullens & Cater, 2019; Li et al., 2021). Ergänzend wurden Items zu Climate Change Beliefs (Chryst et al., 2018), der Unterrichtsintention (Skarstein, 2020) sowie zum selbst eingeschätzten Fachwissen (Schubatzky & Haagen-Schützenhöfer, 2022) erhoben. Zur Erfassung des angewandten fachdidaktischen Wissens bearbeiteten die Studierenden offene Aufgaben zur Planung einer 50-minütigen Unterrichtseinheit zum Klimawandel im Kompetenzbereich Bewerten. Im Posttest reflektierten sie zusätzlich ihre Lernprozesse innerhalb der Lernumgebung.

Ergebnisse

Die quantitativen Daten wurden mit JASP analysiert, qualitative Daten werden mittels qualitativer Inhaltsanalyse mit MAXQDA ausgewertet. Erste Ergebnisse zeigen signifikante Veränderungen in allen fünf untersuchten Überzeugungsdimensionen. Besonders deutlich fiel der Anstieg der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen aus ($M_{Prä} = 2.90$, $M_{Post} = 4.03$, $z = -5.29$, $p < .001$, $rB = -.98$, $p < .001$), während gleichzeitig Bedenken hinsichtlich der Kontroversität von Klimabildung abnahmen ($M_{Prä} = 3.41$, $M_{Post} = 3.07$, $z = 2.03$, $p = .021$, $rB = .39$). Auch normative Überzeugungen sowie Kontrollüberzeugungen nahmen signifikant zu.

Ausblick

In weiteren Analyseschritten wird ein Kategoriensystem zur Auswertung der Unterrichtsplanungen im Prä- und Posttest entwickelt, um mögliche Veränderungen im angewandten fachdidaktischen Wissen differenzierter zu untersuchen. Darüber hinaus werden die offenen Reflexionen der Studierenden sowie flankierende Fragebogenitems ausgewertet, um ein vertieftes Verständnis der Wirkungen der Lernumgebung zu gewinnen.

Literatur

- Beach, R. (2023). Addressing the challenges of preparing teachers to teach about the climate crisis. *The Teacher Educator*, 58(4), 507-522.
- Carlson, J., Daehler, K. R., Alonzo, A. C., Barendsen, E., Berry, A., Borowski, A., Carpendale, J., Kam Ho Chan, K., Cooper, R., Friedrichsen, P., Gess-Newsome, J., Henze-Rietveld, I., Hume, A., Kirschner, S., Liepertz, S., Loughran, J., Mavhunga, E., Neumann, K., Nilsson, P., ... Wilson, C. D.. (2019). The Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge in Science Education (pp. 77–94).
- Li, C. J., Monroe, M. C., Oxarart, A., & Ritchie, T. (2021). Building teachers' self-efficacy in teaching about climate change through educative curriculum and professional development. *Applied Environmental Education & Communication*, 20(1), 34-48.
- Mullens, A. W., & M. Cater (2019). Psychometric properties of the Teacher beliefs of environmental education questionnaire. *Applied Environmental Education & Communication*, 18(2): 154-165.
- Otto, I. M., Donges, J. F., Cremades, R., Bhowmik, A., Hewitt, R. J., Lucht, W., ... & Schellnhuber, H. J. (2020). Social tipping dynamics for stabilizing Earth's climate by 2050. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(5), 2354-2365.
- Plutzer, E., McCaffrey, M., Hannah, A. L., Rosenau, J., Berbeco, M., & Reid, A. H. (2016). Climate confusion among U.S. teachers. *Science*, 351(6274), 664–665.
- Schubatzky, T., & Haagen-Schützenhöfer, C. (2022). Debunking climate myths is easy—Is it really? An explorative case study with pre-service physics teachers. *Education Sciences*, 12(8), 566.
- Skarstein, F. (2020). Climate beliefs in an oil-dependent economy: Norwegian pre-service science teachers' attitudes towards climate change. *Environmental Education Research*, 26(4), 491-510.
- Winter, V., Georg Büssing, A., Gericke, N., & Möller, A. (2026). Pre-service teachers and climate change education: a belief-intention gap yet to be bridged. *Environmental Education Research*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/13504622.2025.2608774>

Wenn Symptome dominieren: Präkonzepte und Wissenslücken von Schüler:innen zum Thema Allergien

Lisa Virtbauer^a, Lena von Kotzebue^a, Anna-Lena Plibrsek^a, Johanna Rehl^b & Gadermaier Gabriele^b

^a Paris Lodron Universität Salzburg, Didaktik der Biologie und Umweltbildung, AT ^b Paris Lodron Universität Salzburg, Molekulare Biologie, AT

Im Rahmen des Sparkling Science Projekt DIAG_NOSE wurde eine erste Pilotierungsstudie durchgeführt, in der das Wissen und die Präkonzepte von Schüler:innen der Sekundarstufe I zum Thema Allergien untersucht wurden. Ziel der Studie war es, einen ersten Einblick in vorhandenes Fachwissen und bestehende Fehlvorstellungen zu gewinnen und deren Einfluss auf die Darstellung biologischer Prozesse zu analysieren.

Theoretischer Hintergrund:

Die Arbeit stützt sich auf die Conceptual-Change-Theorie, nach der Lernen durch die Integration und Umstrukturierung vorhandener Alltagsvorstellungen hin zu wissenschaftlich fundierten Konzepten erfolgt (Fendt, 2019; Krüger & Vogt, 2007). Damit solche Lernprozesse gezielt unterstützt werden können, ist es notwendig, das Vorwissen und die Vorstellungen der Schüler:innen zu erheben. Zum Thema Allergien existiert bislang jedoch bisher kaum empirische Datenlage.

Forschungsfragen:

1. Über welches Wissen verfügen Schüler:innen der Sekundarstufe I zum Thema Allergien?
2. Welche vorunterrichtlichen Vorstellungen zeigen sich in Zeichnungen und Beschreibungen zu allergischen Reaktionen?
3. In welchem Verhältnis stehen fachliches Wissen und subjektive Selbsteinschätzung?

Methode:

Im Rahmen der Pilotstudie wurden 195 Schüler:innen (10–16 Jahre; 1.–4. Klasse) einer Mittelschule in Oberösterreich befragt. Erhoben wurden Zeichnungen, offene und geschlossene Wissensfragen sowie Items zur Selbsteinschätzung. Die Datenauswertung erfolgte mittels quantitativer und qualitativer Inhaltsanalyse.

Ergebnisse:

Die Datenauswertung ist derzeit noch im Gange, weiterführende Ergebnisse und vertiefende Analysen werden im Rahmen des Posters präsentiert. Die ersten Ergebnisse zeigen jedoch eine klare Diskrepanz zwischen subjektiver Wissenseinschätzung und objektivem Wissen: Das selbst eingeschätzte Wissen wurde deutlich höher bewertet als es tatsächlich war. Rund 45 % der Befragten gaben an, selbst allergisch zu sein, was mit einer signifikanten höheren Selbsteinschätzung des eigenen Wissens ($r = .21^{**}$, $p = .006$) und mit einem tendenziell, aber nicht signifikanten höheren tatsächlichem Wissen beim Thema Allergien korrelierte ($r = .16^*$, $p = .032$). In den Zeichnungen dominierten äußere Aspekte (Allergenquellen & Symptome: bei 149 Zeichnungen), während innere Prozesse (z. B. Antikörper, Mastzellen) nur selten dargestellt wurden.

Reflexion und Ausblick:

Die Ergebnisse verdeutlichen einen erheblichen Informationsbedarf und unterstreichen die Notwendigkeit klarer, altersgerechter Fragestellungen und standardisierter Aufgabenformate. Für zukünftige Studien wird empfohlen, ergänzend Fragen zu inneren Prozessen zu stellen und didaktische Instrumente wie Concept Cartoons gezielt zur Förderung des Methodenwissens und zur Korrektur von Fehlvorstellungen einzusetzen (Arnold et al., 2007). Langfristig können diese Ansätze einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der naturwissenschaftlichen Grundbildung im Bereich Immunbiologie leisten.

Literatur

- Arnold, J., Kremer, K. & Mayer, J. (2016). Concept Cartoons als diskursiv-reflexive Szenarien zur Aktivierung des Methodenwissens beim Forschenden Lernen. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie* (20), 33–43. <https://doi.org/10.25656/01:12684>
- Fendt, T. (2019). *Schülervorstellungen im Zentrum des Unterrichtsgesprächs: Ko-konstruktive Lernprozesse im Chemieunterricht*. University of Bamberg Press. <https://doi.org/10.20378/irbo-54130>
- Krüger, D., & Vogt, H. (Hrsg.). (2007). *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden* (Springer-Lehrbuch). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-68166-3>

Wirbellose und Wirbeltiere in Schulbüchern: eine qualitative Inhaltsanalyse biologiedidaktischer Darstellungen

Sonja M. Enzinger-Mühlbacher ^a, Nora Luschin-Ebengreuth ^a

^a Pädagogische Hochschule Steiermark, AT

Hintergrund und Zielsetzung

Die Art und Weise, wie Tiere in Schulbüchern dargestellt werden, prägt das Verständnis und die Wertzuschreibung von Schüler*innen gegenüber tierischen Lebewesen (Reiss, 2017; Garrecht et al., 2022). Schulbücher nehmen im Biologieunterricht eine zentrale Rolle ein – nicht nur zur Wissensvermittlung, sondern auch bei der Prägung von Wertvorstellungen über Tiere. Da Lehrpersonen sich in der Unterrichtsvorbereitung häufig stark auf Schulbücher stützen (Jensen et al., 2018), beeinflussen deren Inhalte maßgeblich, welche Vorstellungen von Tieren und Natur im Klassenzimmer vermittelt werden. Internationale Studien zeigen, dass Tiere in Schulbüchern vielfach aus einer anthropozentrischen Perspektive dargestellt werden. Nutztiere erscheinen primär als Ressourcen für den Menschen, während vor allem große Wirbeltiere, insbesondere Haustiere oder bedrohte Arten, emotional positiv und schützenswert präsentiert werden (Cho et al., 2022; Garrecht et al., 2022; Folsche et al., 2024). Auch Schmid (2024) zeigt in einer Analyse von Biologieschulbüchern, dass Tierarten überwiegend im Hinblick auf ihren Nutzen für den Menschen bewertet werden und damit anthropozentrische Perspektiven in den Darstellungen weiterhin dominieren. Schulbücher tragen so zur Reproduktion spezieisistischer Sichtweisen bei. Besonders deutlich zeigt sich diese Schwerpunktsetzung auch bei Wirbellosen: Sie sind zwar präsent, werden jedoch meist in geringerer inhaltlicher Tiefe behandelt, wodurch ihre ökologische Bedeutung im Vergleich zu Wirbeltieren weniger deutlich wird. Diese Darstellungsweisen können Einfluss auf die ethischen Bewertungen und das Umweltbewusstsein von Schüler*innen haben.

Da die Haltungen Jugendlicher zu tierethischen Fragen tendenziell anthropozentrisch geprägt sind (Enzinger & Dürnberger, 2022), ist es eine zentrale Bildungsaufgabe, ihnen im Unterricht gezielte Reflexionsmöglichkeiten zu eröffnen. Sie sollen sich selbst als Teil der Natur wahrnehmen können und die Bedeutung von Tier-, Natur- und Umweltschutz erkennen (BMBWF, 2026). Die Art und Weise, wie junge Menschen die Welt und ihre Lebewesen wahrnehmen, kann potenziell vorhersagen, welchen Wert sie ihnen beimessen, wie sie mit ihnen interagieren und welche ökologischen Praktiken sie übernehmen.

Ziel des vorliegenden Projekts ist es, aufbauend auf bestehender internationaler Forschung, eine systematische Analyse österreichischer Schulbücher für den Biologieunterricht durchzuführen. Damit soll eine empirische Grundlage geschaffen werden, um entsprechende Impulse für die Lehrer*innenbildung (Aus- und Fortbildung) zu entwickeln.

Forschungsfragen

Im Projekt stehen folgende zwei Forschungsfragen im Fokus: 1) Wie werden Wirbellose und Wirbeltiere in österreichischen Schulbüchern für den Biologieunterricht dargestellt? 2) Welche impliziten Wertungen gegenüber unterschiedlichen Tiergruppen lassen sich erkennen?

Methodisches Vorgehen

Aktuell befindet sich das Projekt in der Phase der Datenerhebung. Schulbücher für die Sekundarstufe I werden systematisch auf relevante Textelemente hin untersucht. Geeignete Passagen werden identifiziert und im weiteren Verlauf mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2014) ausgewertet. Ziel ist es, die Analyse unterschiedlicher Tiergruppen hinsichtlich Darstellungstiefe, Sprache, Kontext und Wertzuschreibung zu ermöglichen.

Ausblick

Die Studie soll Aufschluss darüber geben, wie Tiere im Unterrichtsmaterial sichtbar gemacht und welche Vorstellungen dadurch implizit gefördert werden. Die Ergebnisse werden als Grundlage für die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien und Lehrer:innenfortbildungen dienen, die eine kritisch-reflektierte Auseinandersetzung mit Mensch-Tier-Beziehungen und Tierethik im Biologieunterricht fördern.

Literatur

- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF). (2026). Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne – allgemein-bildende höhere Schulen. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568>
- Cho, C.-K., Kim, B.-Y., & Stoltman, J. P. (2022). Animal identity and space as represented in South Korean geography textbooks. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 31(1), 53–68. <https://doi.org/10.1080/10382046.2020.1852787>
- Enzinger, S. M. & Dürnberger, C. (2022). "It's not good for the animals, but I think it should be done." - Using Focus Group Interviews to Explore Adolescent Views on Animal Experimentation. *Animals: an open access journal from MDPI*(12), no. 17: 2233. <https://doi.org/10.3390/ani12172233>
- Folsche, E., Büscher, M., Muth, S., Wöbking, J., & Fiebelkorn, F. (2024). Second-Class Animals: Systematic Discrimination of Farm Animals in German Biology Textbooks. *Anthrozoös*, 38(1), 39–60. <https://doi.org/10.1080/08927936.2024.2430821>
- Garrecht, C., Czinczel, B., Kretschmann, M. & Reiss, M. J. (2022). 'Should We Be Doing It, Should We Not Be Doing It, Who Could Be Harmed?'. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00342-2>
- Jensen, J. L., Holt, E. A., Sowards, J. B., Heath Ogden, T., and West, R. E. (2018). Investigating strategies for pre-class content learning in a flipped classroom. *Journal of Science Education and Technology* 27, 523–535. <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9740-6>
- Mayring, P. (2014). Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>
- Reiss, M. J. (2017). A Framework Within Which to Determine How We Should Use Animals in Science Education. In M. P. Mueller, D. J. Tippins, & A. J. Stewart (Eds.), *Environmental Discourses in Science Education Ser: v.2. Animals and Science Education: Ethics, Curriculum and Pedagogy* (Vol. 2, pp. 243–259). *Springer International Publishing*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56375-6_17

Schmid U. (2024). Tiere in Schulbüchern. Diskursanalytische Lehrmittelforschung zu Konzeptualisierungsweisen von Tieren in österreichischen Biologie-Schulbüchern der Sekundarstufe I. Soziologie des Wissens und Kritik. Unveröffentlichte Dissertation, Universität Innsbruck, 2024.