25. Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO in Kooperation mit dem Verein Österreichischer Biologiedidaktik (VÖBD)

15. – 18. September 2025
an der Universität Innsbruck

„Didaktik der Biologie für eine nachhaltige Welt“

Abstractband
(Version 4 – September 2025)

universität innsbruck
Institut für Fachdidaktik

FDdB

VBiO
Verband | Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin in Deutschland

vöbd
Verein Österreichischer Biologiedidaktik

2025 GREEN EVENT basic TIROL

Inhaltsverzeichnis

GRUßWORT DER VORSTÄNDE DER FDDB UND DES VÖBD **4**

GRUßWORT DER ÖRTLICHEN TAGUNGSLEITUNG **5**

DANK AN GUTACHTER:INNEN **6**

ORGANISATIONSTEAM **8**

DANK AN SPONSOREN **9**

PRAKTISCHE INFORMATIONEN **10**

LINK ZUR TAGUNGSHOMEPAGE: 10
VENUE & SEMINARRÄUME 10
BARRIEREFREIHEIT 10
FDDB-BUDDY-PROGRAMM 10
ZERTIFIZIERUNG GREEN EVENT 11

PROGRAMMÜBERSICHT **12**
ABSTRACTS ALLER BEITRÄGE **14**

PLENARVORTRAG 1 ..... **14**

PLENARVORTRAG 2 ..... **15**

PLENARVORTRAG 3 ..... **16**

WISSENSCHAFTLICHES PROGRAMM – SLOT 1 ..... **17**

SYMPOSIUM 132 17
SYMPOSIUM 173 21
SYMPOSIUM 194 25
SYMPOSIUM 207 30
EINZELVORTRÄGE 34
ROUND TABLE & EINZELVORTRAG 37
WISSENSCHAFTLICHES PROGRAMM – SLOT 2 ..... **39**

SYMPOSIUM 125 39
SYMPOSIUM 177 43
SYMPOSIUM 203 46
SYMPOSIUM 222 50
SYMPOSIUM 277 54
ROUND TABLES 58
POSTERSESSION 1 ..... **60**

SESSION SR8 60
SESSION SR9 65
SESSION SR11 71
SESSION SR12 75
SESSION SR13 80
SESSION SR14 86
WISSENSCHAFTLICHES PROGRAMM – SLOT 3 ..... **88**

SYMPOSIUM 162 88
SYMPOSIUM 208 92

Symposium 242 97
Symposium 264 101
Einzelvorträge 105
Round Tables 108
Wissenschaftliches Programm – Slot 4 110

Forum Wissenschaft & Schule 110
Forum Wissenschaft & Schule 114
Symposium 138 118
Symposium 170 123
Symposium 191 127
Symposium 221 131
Forum Wissenschaft & Schule 135
Forum Wissenschaft & Schule 138
Forum Wissenschaft & Schule 140
Forum Wissenschaft & Schule 142
Wissenschaftliches Programm – Slot 5 144

Einzelvorträge SR8 144
Einzelvorträge SR9 147
Einzelvorträge SR11 150
Round Table & Einzelvorträge SR12 153
Einzelvorträge SR13 154
Einzelvorträge SR14 157
Postersession 2 160

Postersession SR8 160
Postersession SR9 165
Postersession SR 11 171
Postersession SR12 177
Postersession SR13 182
Wissenschaftliches Programm – Slot 6 189

Einzelvorträge SR8 189
Einzelvorträge SR9 191
Einzelvorträge SR11 193
Einzelvorträge SR12 195
Einzelvorträge SR13 197
Round Tables 199

Grußwort der Vorstände der FDdB und des VÖBD

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

wir freuen uns sehr, Sie im Namen der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO sowie des Vereins Österreichischer Biologiedidaktik (VÖBD) zur diesjährigen gemeinsamen Jahrestagung in Innsbruck willkommen zu heißen!

Unter dem Motto *„Didaktik der Biologie für eine nachhaltige Welt“* laden wir dazu ein, aktuelle Forschungserkenntnisse der Biologiedidaktik und deren Implikationen für Bildungsprozesse zu diskutieren. Die Herausforderungen unserer Zeit – vom fortschreitenden Biodiversitätsverlust über die Klimakrise bis hin zu Fragen globaler Gerechtigkeit – verlangen nach innovativer, handlungsorientierter und wertebasierter Bildung. Die Biologiedidaktik leistet hier einen zentralen Beitrag, indem sie sowohl Fachwissen als auch Kompetenzen und Werthaltungen fördert, die für die Mitgestaltung einer zukunftsfähigen Welt unerlässlich sind. Gerade vor diesem Hintergrund ist die diesjährige, gemeinsam von FDdB und VÖBD ausgerichtete Tagung ein wertvoller Anlass, um den länderübergreifenden Austausch innerhalb der deutschsprachigen Biologiedidaktik zu fördern und gemeinsame Perspektiven weiterzuentwickeln.

Seit Jahrzehnten ist die Umwelt- und Biodiversitätsbildung im Kontext von Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) ein tragender Pfeiler biologiedidaktischer Forschung und Entwicklung. Die diesjährige Tagung zeigt eindrucksvoll, wie breit, forschungsbasiert und zugleich praxisnah diese Arbeit heute aufgestellt ist: Ein bunter Blumenstrauß an Beiträgen spiegelt die Vielfalt der deutschsprachigen Biologiedidaktik wider – von empirischen Studien über Unterrichtsinnovationen bis hin zu bildungstheoretischen Reflexionen. Neben klassischen Vorträgen und Postersessions eröffnen Round Tables und praxisnahe Angebote, insbesondere im Rahmen des Arbeitskreises Schulbiologie im VBIO, vielfältige Gelegenheiten zum Austausch, zur Diskussion und zur Weiterentwicklung gemeinsamer Ideen. Hochkarätige Keynotes setzen dabei wichtige Impulse für die wissenschaftliche und gesellschaftliche Verortung biologischer Bildung.

Unser besonderer Dank gilt dem Organisationsteam der Universität Innsbruck. Die Abteilung „Didaktik der Biologie“ innerhalb des Instituts für Fachdidaktik hat mit großem Engagement, fachlicher Exzellenz und Liebe zum Detail eine inspirierende Tagung vorbereitet. Ihr langjähriges Wirken in international und regional vernetzten Projekten zur Umwelt- und Biodiversitätsbildung findet mit der Ausrichtung dieser Tagung einen sichtbaren Ausdruck.

Lassen Sie uns gemeinsam daran arbeiten, biologische Bildung so zu gestalten, dass Lernende nicht nur Wissen erwerben, sondern auch die Motivation und Fähigkeit entwickeln, verantwortungsvoll zu handeln. In diesem Sinne wünschen wir Ihnen inspirierende Begegnungen, erkenntnisreiche Diskussionen und nachhaltige Impulse – für die Forschung, die Lehre und für unsere gemeinsame Verantwortung gegenüber dieser Welt.

Mit herzlichen Grüßen

Kerstin Kremer
Vorsitzende der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO

Lena von Kotzebue
Obfrau des Vereins Österreichischer Biologiedidaktik (VÖBD)

Grußwort der örtlichen Tagungsleitung

Liebe Tagungsteilnehmer:innen,

herzlich willkommen in Inns(ch)bruck und an der Universität Innsbruck! Wir freuen uns, dass Sie die Reise auf sich genommen haben und an der heurigen FDdB-Tagung teilnehmen.

Unter dem Motto „Didaktik der Biologie für eine nachhaltige Welt“ möchten wir uns die nächsten Tage gemeinsam mit Ihnen Gedanken darüber machen, wie Bildung für eine nachhaltige Welt und untrennbar damit verbunden Biodiversitätsbildung – sowohl im schulischen Biologieunterricht als auch an außerschulischen Lernorten – aktiv gefördert werden kann. Im Rahmen unserer Tagung wollen wir einen intensiven und reflexiven Diskurs pflegen und so zur Klärung der Rolle der Biologiedidaktik im Kanon einer umfassenden „Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung“ beitragen.
Auch der Tagungsort – das neu errichtete Ágnes-Heller-Haus – fügt sich durch seine nachhaltige Bauweise in das Tagungsmotto. 2024 eröffnet, wurde dieses Gebäude nach der ungarisch-jüdischen Philosophin Ágnes Heller benannt, die sich in ihren wissenschaftlichen Arbeiten vor allem mit den Themen „Leben und Freiheit“ beschäftigte.

Unser Team an der Universität Innsbruck engagiert sich in zahlreichen regional und international vernetzten Forschungs- und Entwicklungsprojekten für eine nachhaltige Umwelt- und Biodiversitätsbildung und damit für eine nachhaltige Entwicklung. Eines unserer aktuellen Projekte beschäftigt sich zum Beispiel mit dem Ökosystem „Boden“. So kooperieren wir im EU- Horizon Europe Projekt LOESS (*Literacy boost through an Operational Educational Ecosystem of Societal actors on Soil health*) mit unterschiedlichen Stakeholdern wie Bodenwissenschaftler:innen, Fachdidaktiker:innen, Lehrpersonen und andere Community-Mitglieder, um Bewusstsein, Verstehen und Engagement rund um das Thema „Bodengesundheit“ zu fördern. Im Rahmen der Tagung werden Künstler:innen des Minciospace, dem „Zentrum für Musik, Kunstentwicklung und kollektiven Austausch über eine lebenswerte Zukunft für alle“, inspiriert von den Geräuschen, die ein Bodenmikrophon aufzeichnet, ihre Performance *Lieder aus dem Untergrund* darbieten..
An der Fakultät für Lehrer:innenbildung – übrigens der einzigen ihrer Art in Österreich – sind am Institut für Fachdidaktik – auch dem einzigen seiner Art in Österreich – alle Fachdidaktiken gebündelt. Das ermöglicht uns den interdisziplinären Diskurs und entsprechende Kooperationen zwischen den Fachdidaktiken zu pflegen. Wir freuen uns, dass auch an der Tagung Kolleg:innen aus anderen Fachdidaktiken teilnehmen und so den interdisziplinären Austausch zum Thema BNE vorantreiben.

Die Stadt Innsbruck, umgeben von ihrer beeindruckenden Bergkulisse, bietet den idealen Rahmen für inspirierende Begegnungen und kreative Ideenfindung. Die Natur in und um die Stadt ist im wahrsten Sinne ein lebendiges Beispiel für die Schönheit und Fragilität unseres Planeten – und der Alpen im Speziellen. Sie erinnert uns daran, wie wichtig es ist, sie zu bewahren. Die Stadt selbst – deren Besiedlungsspuren bis in die Jungsteinzeit zurückverfolgt werden können – und ihr aktuelles Engagement für Nachhaltigkeit ist ein idealer Ort, um über den gesellschaftlichen Auftrag der Biologiedidaktik zu reflektieren und innovative Konzepte zu entwickeln. Wir freuen uns, Ihnen diese Stadt und die Natur in und um Innsbruck im Rahmen der Exkursionen am Mittwoch zeigen zu dürfen. Je nachdem, für welche Exkursion Sie sich entschieden haben, werden Sie unseren hauseigenen Lehr-Lern-Garten am Technik-Campus erkunden, die Fauna der Alpen im Alpenzoo kennenlernen, auf 2000 Höhenmetern alpine Kräuter und Sträucher mit allen Sinnen erleben und vieles mehr.

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen und uns allen inspirierende Tage mit spannenden Gesprächen, intensiven Diskussionen und viel Zeit und Raum für Austausch und Begegnung.

Suzanne Kapelari & Johanna Tagung (mit Team)

Dank an Gutachter:innen

Ein herzlicher Dank gilt allen Gutachter:innen, die sich mit ihrer Zeit und Expertise in den Peer-Review-Prozess eingebracht haben. Dafür bedanken wir uns bei:

Dr. Isabell K. Adler (PHBern)
Dr. Helena Aptyka (Universität zu Köln)
Dr. Melanie Basten (Universität Bielefeld)
Prof. Dr. Armin Baur (Pädagogische Hochschule)
Dr. Franziska Behling (Ludwig-Maximilians-Universität München)
Prof. Dr. Anna Beniermann (Universität Bremen)
Dr. Alexander Bergmann-Gering (Universität Leipzig)
Prof. Dr. Till Bruckermann (Leibniz Universität Hannover)
Prof. Dr. Alexander Büssing (Technische Universität Braunschweig)
Dr. Simon Clausen (Europa-Universität Flensburg)
Prof. Dr. Karsten Damerau (Europa-Universität Flensburg)
Prof. Dr. Arne Dittmer (Universität Regensburg)
Dr. Katharina Düsing (Universität Kassel)
Dr. Christina Ehras (Universität Regensburg)
Prof. Dr. Doris Elster (Universität Bremen)
Prof. Dr. Michael Ewig (Universität Vechta)
Dr. Laura Ferreira González (Universität zu Köln)
Prof. Dr. Daniela Fiedler (University of Copenhagen)
Prof. Dr. Silvia Fränkel (Universität zu Köln)
Prof. Dr. Finja Grospietsch (Universität Koblenz)
Prof. Dr. Jorge Groß (Leibniz Universität Hannover)
Dr. Leroy Großmann (Freie Universität Berlin)
Dr. Nadine Großmann (Universität zu Köln)
Prof. Dr. Jörg Großschedl (Universität zu Köln)
Prof. Dr. Ute Harms (IPN)
Prof. Dr. Benedikt Heuckmann (Universität Münster)
Dr. Dagmar Hilfert-Rüppell (Technische Universität Braunschweig, IFdN)
Dr. Ulrich Hobusch (Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik)
Dr. Maria Jafari (Universität Hildesheim)
Dr. Meta Kambach (Seminar WHRS Freiburg)
Prof. Dr. Suzanne Kapelari (Universität Innsbruck)
Dr. Rebekka Karbstein (PH Ludwigsburg)
Dr. Marit Kastaun (Universität Kassel)
Dr. Tim Kirchhoff (Universität Bielefeld)
Dr. Matthias Kleespies (Goethe Universität Frankfurt)
Dr. Svea Isabel Kleinert (Universität Duisburg-Essen)
Dr. Christiane Konnemann (Universität Münster)
Dr. Ann-Katrin Krebs (RWTH Aachen University)
Prof. Dr. Moritz Krell (IPN Kiel)
Prof. Dr. Kerstin Kremer (Justus-Liebig-Universität)
Prof. Dr. Dirk Krüger (Freie Universität Berlin)

Prof. Dr. Julia Lorke (RWTH Aachen University)
Britta Lübke (Universität Hamburg)
Prof. Dr. Armin Lude (Pädagogische Hochschule Ludwigsburg)
Prof. Dr. Daniela Mahler (Freie Universität Berlin)
Prof. Dr. Helge Martens (Universität Kassel)
Dr. Monika Martin (Pädagogische Hochschule Freiburg)
Dr. Michaela Maurer (Pädagogische Hochschule FHNW)
Prof. Dr. Monique Meier (Technische Universität Dresden)
Prof. Dr. Anke Meisert (Universität Hildesheim)
Dr. Sabine Meister (Humboldt-Universität zu Berlin)
Dr. Malte Michelsen (Leibniz University Hannover)
Prof. Dr. Andrea Möller (Universität Wien)
Dr. Alexandra Moormann (Museum für Naturkunde Berlin)
Prof. Dr. Claudia Nerdel (Technische Universität München (TUM))
Dr. Emanuel Nestler (Universität Rostock)
Prof. Dr. Birgit Jana Neuhaus (LMU München)
Prof. Dr. Sandra Nitz (RPTU Kaiserslautern-Landau (Landau))
Dr. Susan Pollin-Nachbar (Universität Rostock)
Prof. Dr. Martin Remmele (Universität Trier)
Prof. Dr. Carolin Retzlaff-Fürst (Universität Rostock)
Dr. Christian Rosar (AK Schulbiologie)
Prof. Dr. Angela Sandmann (Universität Duisburg-Essen)
Prof. Dr. Steffen Schaal (PH Ludwigsburg)
Prof. Dr. Martin Scheuch (Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik)
Prof. Dr. Kirsten Schlüter (Universität zu Köln)
Dr. Till Schmäing (IPN Kiel)
Dr. Elvira Schmidt (Justus-Liebig-Universität Giessen)
Prof. Dr. Philipp Schmiemann (Universität Duisburg-Essen)
Dr. Maximiliane Schumm (Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt)
Dr. Sebastian Stuppan (Pädagogische Hochschule Luzern)
Dr. Johanna Taglieber (Universität Innsbruck)
Dr. Josiane Tardent Kuster (Pädagogische Hochschule Zürich)
Dr. Sascha Thewes (Freie Universität Berlin)
Prof. Dr. Christoph Thyssen (PH Freiburg)
Dr. Frauke Voitle (IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik)
Prof. Dr. Lena von Kotzebue (Paris Lodron Universität Salzburg)
Dr. Patrizia Weidenhiller (Ludwig-Maximilians-Universität München)
Dr. Annkathrin Wenzel (Universität Osnabrück)
Prof. Dr. Matthias Wilde (Biologiedidaktik)
Prof. Dr. Jörg Zabel (Universität Leipzig)

Organisationsteam

Die 25. Internationale FDdB-Tagung wurde in einer Kooperation zwischen den folgenden Institutionen organisiert und ausgerichtet. Wir möchten uns bei allen Kooperationspartnern und Mitarbeiter:innen sehr herzlich für die konstruktive Zusammenarbeit und ihr Engagement bedanken:

Vorstand & Nachwuchssprecher:innen der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO:

Vorsitzende
Prof. Dr. Kerstin Kremer, Justus-Liebig-Universität Gießen

Stellvertretender Vorsitzender
Prof. Dr. Moritz Krell, IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik Kiel

Beisitzer:innen
Prof. Dr. Helge Martens (geb. Gresch), Universität Kassel
JProf. Dr. Daniela Mahler, Freie Universität Berlin
Prof. Dr. Jörg Zabel, Universität Leipzig

Beisitzer und Vertreter des wissenschaftlichen Nachwuchses
Colin Peperkorn, Universität Bielefeld

Vorstand des Vereins Österreichischer Biologiedidaktik (VÖBD)

Vorsitzende/Obfrau
Univ.-Prof. Dr. Lena von Kotzebue

Stv. Vorsitzende/Stv. Obfrau
Univ. Prof. Dr. Andrea Möller

Schriftführerin
Veronika Winter, BEd MEd

Vertreterin des wissenschaftlichen Nachwuchses
Linda Hämmerle, BEd MEd

Kassiererin
Mag. Johanna Taglieber, PhD

Mitarbeiter:innen am Institut für Fachdidaktik der Universität Innsbruck

Elisabeth Carli
Sarah-Sophie Engl
Suzanne Kapelari
Sebastian Koppetz
Carina Mur-Spiegl
Kim Oun
Peter Punt
Ismi Rakhmawati
Thomas Schnabl
Johanna Taglieber
Lena Warrelmann
Lucas Weinberg

Dank an Sponsoren

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen Fördergebern bedanken[1]:

- Dekanat der Fakultät für LehrerInnenbildung der Universität Innsbruck
- Institut für Fachdidaktik der Universität Innsbruck
- International Relations Office der Universität Innsbruck
- Land Tirol im Rahmen der Tiroler Wissenschaftsförderung
- Stadt Innsbruck im Rahmen der Kongressförderung
- VBIO im Rahmen der Vernetzungsmittel für das Forum Wissenschaft & Schule
- Vizerektorat für Forschung der Universität Innsbruck

Die folgenden Aussteller haben die Tagung finanziell unterstützt – dafür bedanken wir uns herzlich[1]:

- LOESS-Projekt
  Literacy boost through an Operational Educational Ecosystem of Societal actors on Soil health
- Mangold International GmbH
- öbv (Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co)
- VERITAS (Verlags- und Handelsgesellschaft m.b.H.)

[1] Auflistung in alphabetischer Reihenfolge

Praktische Informationen

Link zur Tagungshomepage:

https://www.uibk.ac.at/de/ifd/mse/veranstaltungen/fddb-tagung-2025/

Venue & Seminarräume

Die Tagung findet am Campus Innrain (**Innrain 52a, 6020 Innsbruck**) im neu errichteten Ágnes-Heller-Haus statt. Dieser Campus ist zentral gelegen und nur einen kurzen Spaziergang vom historischen Zentrum Innsbrucks entfernt.
Die Seminarräume sind jeweils mit einem Stand-PC ausgestattet, der mit der Seminarraumtechnik (Beamer & Lautsprecher) verbunden ist. Wir empfehlen, den Stand-PC zu nutzen. Falls Sie trotzdem Ihr eigenes Gerät verwenden möchten, ist das über einen HDMI-Anschluss möglich. Bitte bringen Sie eventuell notwendige HDMI-Adapter selbst mit! Bei zusätzlichen Ausstattungswünschen (z.B. Whiteboards oder Flipcharts für Workshops und Round Tables) wenden Sie sich bitte bis spätestens 12.09.2025 unter fddb2025@uibk.ac.at an das Organisationsteam.

Barrierefreiheit

Wir bemühen uns darum, die Tagung für alle Personen zugänglich zu machen. Falls Sie Unterstützung brauchen, kontaktieren Sie uns bitte vorab per Mail unter Johanna.Taglieber@uibk.ac.at oder (ab März 2025) telefonisch unter +43 512 / 507 – 43111.
Die Räumlichkeiten am Tagungsort sind für die meisten Menschen mit eingeschränkter Mobilität zugänglich.
Für weitere Informationen zum Thema Barrierefreiheit, besuchen Sie die folgende Website: https://www.uibk.ac.at/behindertenbeauftragte/aktuelles/index.html

FDdB-Buddy-Programm

Die ersten Besuche der FDdB-Tagung können herausfordernd sein: Es gibt ein umfangreiches wissenschaftliches Tagungsprogramm mit Vorträgen, Postersessions und Round Tables. In den Pausen und bei zahlreichen Abendveranstaltungen trifft man viele Menschen, mit denen man irgendwie ins Gespräch kommen möchte. Die Mitglieder der Fachsektion diskutieren auf der Mitgliederversammlung über wichtige bildungs- und verbandspolitische sowie strukturelle Fragen.
Das Buddy-Programm soll auf der FDdB-Tagung Orientierung bieten und das Onboarding in die Fachsektion erleichtern. Es richtet sich insbesondere (aber nicht nur) an neue FDdB-Mitglieder und Erstbesucher:innen der FDdB-Tagung. Diese werden nach Anmeldung in kleinen Gruppen einem „Tagungsbuddy“ zugeordnet. Es gibt ein strukturiertes Kennenlernen zu Beginn der FDdB-Tagung (während der Welcome Reception bzw. der ersten Kaffeepause am Dienstag) und das Angebot kann dann je nach individuellem Bedarf genutzt werden. Das klare Ziel: Vernetzung und eine kompetente Anlaufstelle bei Fragen und Problemen.
Interessierte können sich als „entdeckende Buddys“ über ConfTool anmelden. Tagungserprobte Forscher:innen, die ihre Erfahrungen weitergeben möchten, melden sich gerne als „unterstützende Buddys“ an.
Hinweis: Das FDdB-Buddy-Programm wird erstmalig angeboten und von einem Team aus Freiwilligen organisiert. Fragen und Rückmeldungen können gerne an Dr. Alexander Bergmann-Gering (alexander.bergmann@uni-leipzig), Dr. Patrizia Weidenhiller (patrizia.weidenhiller@bio.lmu.de) & Dr. Marit Kastaun (m.kastaun@uni-kassel.de) gesendet werden. Im Nachgang der Tagung wird es eine Evaluation des Programms geben.

Zertifizierung Green Event

Die Veranstaltung wurde als Green Event Tirol basic ausgezeichnet. Diese Auszeichnung setzt die Einhaltung von Maßnahmen in den folgenden Bereichen voraus:

- Mobilität,
- Veranstaltungsort,
- Abfallmanagement,
- Verpflegung,
- Beschaffung,
- Kommunikation und
- soziale Verantwortung

Bei Interesse finden Sie hier die ausführliche Beschreibung der Kriterien für diese Auszeichnung. Bitte leisten auch Sie einen Beitrag zur Nachhaltigkeit unserer Tagung, z.B. durch die Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel für die Reise nach und innerhalb Innsbrucks.

Programmübersicht

Zeit	Programmpunkt	Anmerkungen
Tag 1 | Montag, 15. September 2025		
09:00 – 12:30	Anreise & Registrierung	
12:30 – 13:30	Eröffnung	
13:30 – 14:30	Plenarvortrag Werner Rieß	
14:30 – 15:00	Kaffeepause	
15:00 – 17:00	Wissenschaftliches Programm (Slot 1)	
17:00 – 19:00	Welcome Reception	
ab 19:00	Pre- & Post-Doc-Treffen	Treffpunkt 19:00 vor dem Ágnes-Heller-Haus
Tag 2 | Dienstag, 16. September 2025		
08:30 – 09:00	Registrierung	
09:00 – 10:00	Plenarvortrag von Jonathan Osborne	
10:00 – 10:30	Kaffeepause	
10:30 – 12:30	Wissenschaftliches Programm (Slot 2)	
12:30 – 14:00	Mittagessen	
14:00 – 15:00	Postersession	
15:00 – 15:30	Kaffeepause	
15:30 – 17:30	Wissenschaftliches Programm (Slot 3)	
17:30 – 19:00	Preisverleihung & Imbiss	
ab 19:00	Mitgliederversammlung	
Tag 3 | Mittwoch, 17. September 2025		
08:00 – 08:30	Registrierung	
08:30 – 09:00	Eröffnung des Forums Wisschaft & Schule	
09:00 – 10:00	Plenarvortrag von Marie-Luisa Frick	
10:00 – 10:30	Kaffeepause	
10:30 – 12:30	Wissenschaftliches Programm (Slot 4)	Parallel: Forum Wissenschaft & Schule ab 13:30
12:30 – 13:30	Mittagspause	
13:30 – 17:00	Exkursionen	Parallel: Forum Wissenschaft & Schule
ab 18:30	Konferenzdinner	Salzlager (Hall in Tirol)
Tag 4 | Donnerstag, September 2025		
08:30 – 09:00	Registrierung	
09:00 – 10:30	Wissenschaftliches Programm (Slot 5)	
10:30 – 11:00	Kaffeepause	
11:00 – 12:00	Postersession	
12:00 – 13:30	Mittagspause	Post-Doc-Lunch im SR 14 Pre-Doc-Lunch im SR 2&4
13:30 – 14:30	Wissenschaftliches Programm (Slot 6)	
14:00 – 15:00	Closing	

Eine detailliertere Programmübersicht können Sie auf der Tagungshomepage als PDF-Datei herunterladen. Über ConfTool können Sie sich zudem die Zusammenfassungen der Beiträge ansehen und sich Beiträge, die Sie bei der Tagung besuchen möchten, vormerken. Bitte beachten Sie, dass es noch geringfügige Änderungen im Programm geben kann.

Da wir die Veranstaltung als Green Event ausrichten, möchten wir Sie darauf hinweisen, dass dieser Abstractband nur online zur Verfügung gestellt wird. Eine gekürzte Programmübersicht bekommen Sie bei der Registrierung im Tagungsbüro bei Bedarf auch in gedruckter Form zur Verfügung gestellt.

Abstracts aller Beiträge

Plenarvortrag 1

Foto: © Werner Rieß

Werner Rieß

Zur Person: Werner Rieß ist Professor für Biologie und ihre Didaktik an der Pädagogischen Hochschule Freiburg.

Datum & Ort: Montag, 15.09.2025 (13:30 - 14:30), Audimax (1. UG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Empirische Forschung zur „Didaktik der Biologie für eine nachhaltige Welt“: Theoretische Grundlagen, exemplarische Studien und zukünftige Perspektiven

Unter anderem die aktuellen Herausforderungen des Klimawandels und des Biodiversitätsverlustes verdeutlichen die Notwendigkeit einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Diese soll nicht nur umfassendes biologisches Wissen und grundlegende naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung vermitteln, sondern auch die dafür erforderlichen Einstellungen und Verhaltensbereitschaften auf Seiten der Lernenden fördern. Die wissenschaftliche Biologiedidaktik ist die Disziplin, die die Gelingensbedingungen für die Förderung dieser Personenmerkmale insbesondere im Rahmen des Biologieunterrichts theoriegeleitet, systematisch und methodisch strukturiert untersucht.
In diesem Vortrag werden zunächst wichtige theoretische und empirische Grundlagen und Rahmenbedingungen einer „Didaktik der Biologie für eine nachhaltige Welt“ skizziert. Das Forschungsfeld wird umrissen, wichtige Forschungsgegenstände werden bestimmt und in einen überfachlichen Kontext eingebettet. Anschließend werden wichtige Aufgaben einer biologiedidaktischen Forschung zur BNE skizziert und der aktuelle Stand der empirischen Forschung anhand ausgewählter exemplarischer Studien und Studientypen illustriert. Dabei werden ausgewählte erste und in Teilen auch überraschende Ergebnisse präsentiert, die die Notwendigkeit einer vertieften empirischen Forschung zur BNE dokumentieren und unterstreichen. Abschließend werden Überlegungen zu Desiderata und zukünftigen Perspektiven zur Diskussion gestellt.

Plenarvortrag 2

Foto: ©El Pais

Jonathan Osborn

Zur Person: Jonathan Osborne ist emeritierter Professor an der Graduate School of Education der Stanford University.

Datum & Ort: Dienstag, 16.09.2025 (09:00-10:00), Audimax (1. UG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

PISA 2025: Implications for Biology Education

The new OECD PISA framework which is the basis of testing in over 90 countries in 2025 introduces three new elements. First, two of the original competencies have been merged. This change has enabled the introduction of a new third competency measuring students' ability to "research, evaluate and use scientific information for decision making and action".

Second, the importance of educating students about the environment, climate change and agency in the Anthropocene has been added. This has three new competencies with a focus on education for sustainability and climate change. These are the ability to explain the consequence of human interaction with Earth's systems; make informed decisions based on the evaluation of diverse sources of evidence; and demonstrate hope and resilience.

Finally, the concept of attitudes to science has been broadened to the notion of science identity which introduces the notion of capital. This talk will explain these changes, their rationale and illustrate ways in which they will be measured with sample items. In addition, it will consider the implications and offer an opportunity to discuss them further.

Plenarvortrag 3

Marie-Luisa Frick

Zur Person: Marie-Luisa Frick ist assoziierte Professorin am Institut für
Philosophie der Universität Innsbruck.

Foto: ©Daniel Mueller

Datum & Ort: Mittwoch, 17.09.2025 (09:00-10:00), Audimax (1. UG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Umweltbildung in Zeiten ökologischer Krisen und gesellschaftlicher Spannungen: Eine philosophische Perspektive

Für jede Umweltbildung, die über das Vermitteln naturwissenschaftlicher Kenntnisse hinausreichend auch die Entwicklung von Bewertungskompetenz zum Ziel hat, stellen sich mit Blick auf ökologische Zusammenhänge und gesellschaftliche Herausforderungen immer auch grundlegende philosophische Fragen: Welche anthropologischen Selbstbildnisse beeinflussen das Mensch-Natur-Verhältnis in Geschichte und Gegenwart sowie in globaler bzw. kulturvergleichender Hinsicht? Ist Anthropozentrismus unverzichtbarer Baustein für eine humanistische Ethik oder steht er einem aufgeklärten Universalismus im Weg? Haben noch nicht geborene Menschen bzw. zukünftige Generationen „Rechte“ und welche sind dies primär? Wie ist mit Zielkonflikten umzugehen, die im Kontext von Nachhaltiger Entwicklung entstehen? Wie lässt sich über ökologische Krisen, ihre Ursachen und auf sie bezogene Handlungsoptionen konstruktiv streiten, ohne gesellschaftliche Polarisierung zu befördern? Dieser Vortrag möchte einen Beitrag leisten zur gesellschaftlichen Orientierung der Biologie-Didaktik und den Blick für Herausforderungen schärfen, denen Umweltbildung in Zeiten wachsender gesellschaftlicher Konflikte und globaler Krisen ausgesetzt ist. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf methodische Herausforderungen der Umweltbildung gelegt, die nicht zuletzt darin bestehen, Beschreiben/Erklären und Bewerten sowohl zu trennen, als auch beide Bereiche miteinander zwecks Entscheidungsfindung zu verbinden.

Wissenschaftliches Programm – Slot 1

Symposium 132

Zeit: Montag, 15.09.2025 (15:00 - 17:00)
Ort: Seminarraum 8 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Benedikt Heuckmann (Universität Münster), Kerstin Kremer (Justus-Liebig-Universität Gießen)
Diskutant: Dirk Krüger (Freie Universität Berlin)

Biologiedidaktische Forschung zu Ungewissheit und Unsicherheit – theoretische und empirische Perspektiven

Ungewissheit und Unsicherheit ist ein konstitutives Merkmal naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und gewinnt in den letzten Jahren auch in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung zunehmend an Bedeutung. In einer Gesellschaft, die von Fake News und einem schwindenden Vertrauen in Wissenschaft geprägt ist, kommt der Förderung eines kompetenten Umgangs mit Ungewissheit und Unsicherheit zunehmend eine zentrale Rolle zu. In den letzten Jahren wurden daher verstärkt theoretische und empirische Arbeiten zur Integration von Ungewissheit und Unsicherheit in naturwissenschaftliche Bildungsprozesse und in die Lehrkräftebildung entwickelt, die eine Auseinandersetzung mit Ungewissheit und Unsicherheit meist im Kontext von Nature of Science verorten. Vor dem Hintergrund dieser wachsenden Forschungsaktivitäten verfolgt das Symposium das Ziel zu diskutieren, wie Ungewissheit und Unsicherheit in der Biologiedidaktik konzeptualisiert und empirisch untersucht wird, inwiefern sich fachdidaktischen Spezifika durch die Fokussierung auf biologische Inhalte ergeben und welche Forschungsdesiderate sich für zukünftige Arbeiten ableiten lassen. Die vier Beiträge des Symposiums beleuchten dafür theoretische und empirische Perspektiven. Eine empirische Studie untersucht, inwiefern sich Bewertungen von biologischen Erklärungen unterscheiden, wenn diese explizit Wissenslücken thematisieren oder Abgeschlossenheit vermitteln. Ein zweiter Beitrag widmet sich dem Einfluss von wissenschaftlichem Konsens und sozialer Konsensungewissheit auf die Akzeptanz biologischer Themen. Der dritte Beitrag analysiert mittels Computersimulationen zu biologischen Phänomenen, wie Lernende Ungewissheit und Unsicherheit verstehen und inwiefern sich Verständnislevel identifizieren lassen. Im vierten Beitrag wird in einer qualitativ-empirischen Untersuchung die Lehrer:innenperspektiven auf Forschendes Lernen und die darin enthaltenen Ungewissheiten (z. B. hinsichtlich dessen Ergebnisoffenheit) im naturwissenschaftlichen Unterricht untersucht. Das Symposium bietet damit eine theoretisch und empirisch fundierte Auseinandersetzung mit Ungewissheit und Unsicherheit sowie deren fachdidaktischer Relevanz und will damit einen Beitrag zur Weiterentwicklung biologiedidaktischer Forschung und Praxis leisten.

Beiträge des Symposiums:

Nichtwissen und unsicheres Wissen in instruktionalen Erklärungen – fehlender Inhalt oder Nature of Science?

Christina Ehras, Arne Dittmer
Universität Regensburg

Viele Forschungsgegenstände der Biologie sind komplex, sodass deren Erklärungen unter anderem durch Multikausalität und Interaktionen zwischen Faktoren charakterisiert sind. Bei der Rekonstruktion dieser Phänomene bleibt häufig Nichtwissen und unsicheres Wissen, das für Wissenschaftler:innen Quellen neuer Fragen ist und zur Kommunikation von Forschungsergebnissen dazugehört. Im Gegensatz dazu fokussieren instruktionale Erklärungen häufig auf bekannte lineare Ursache-Wirkungsbeziehungen. Damit ergibt sich ein wissenschaftspropädeutisch relevantes Spannungsverhältnis: Nichtwissen und unsicheres Wissen sind Wesensmerkmale der Biowissenschaften, sind im Biologieunterricht jedoch scheinbar wenig präsent. Im Beitrag wird daher folgender Forschungsfrage nachgegangen: Wie unterscheiden sich Bewertungen instruktionaler Erklärungen, die Nichtwissen und unsicheres Wissen integrieren von Bewertungen instruktionaler Erklärungen, die auf bekannte Zusammenhänge fokussieren? Für die Studie wurde ein Online-Fragebogen entwickelt, der sechs instruktionale Erklärungen enthält: Drei führen ein zu erklärendes Phänomen auf eine einzelne Ursache zurück (= lineare Erklärungen), drei weitere zeigen multikausale Ursache-Wirkungsbeziehungen auf und explizieren Nichtwissen und unsicheres Wissen (= komplexe Erklärungen). Die Teilnehmenden (Schüler:innen (n = 134), Lehramtsstudierende (n = 51), Lehrkräfte (n = 34), Didaktiker:innen (n = 31)) bewerten die Erklärungen und begründen ihre Bewertungen in einem offenen Textfeld. Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem Schüler:innen, aber auch Lehrkräfte, die linearen Erklärungen besser bewerten. Didaktiker:innen bewerten hingegen am seltensten entlang des Trends. Aus den Begründungen wird u.a. deutlich, dass über alle Statusgruppen hinweg bei komplexen Erklärungen eine entstehende Vagheit negativ bewertet wird, wobei insgesamt keine Verunsicherung durch Nichtwissen und unsicheres Wissen geäußert wird. Während Studierende und Didaktiker:innen die explizite Erwähnung von Nichtwissen und unsicherem Wissen unter Bezugnahme auf Nature of Science (NOS) positiv bewerten, scheint aus der Perspektive von Lehrkräften die Darstellung von Wissenslücken dem Ziel der Wissensvermittlung zu widersprechen. Die Integration von Nichtwissen und unsicherem Wissen in die wissenschaftspropädeutische Ausbildung von Lehrkräften ist dadurch indiziert.

Von Konsens zu Akzeptanz: Die Rolle von consensus messaging für die Akzeptanz wissenschaftlicher Perspektiven bei gesellschaftlich kontroversen Themen

Isa Marie Korfmacher, Marcus Hammann, Christiane Konnemann
Universität Münster

Die Bedeutung des Expertenkonsenses wird in der Naturwissenschaftsdidaktik zunehmend betont, da eine korrekte Wahrnehmung des wissenschaftlichen Konsenses entscheidend für die Ausbildung von Einstellungen und die Akzeptanz wissenschaftlicher Perspektiven ist. Häufig besteht jedoch eine Diskrepanz zwischen Expertenkonsens und dessen Wahrnehmung in der Öffentlichkeit (Consensus Gap), was eine informierte Meinungsbildung erschwert. Scientific Consensus Messaging, also die explizite Betonung eines bestehenden Konsenses, kann dazu beitragen, diese Diskrepanz zu verringern und die Akzeptanz für wissenschaftliche Perspektiven zu erhöhen. Gesellschaftlich kontroverse Themen sind zudem oft von Social Consensus Uncertainty geprägt, also von Unsicherheit in der

Öffentlichkeit trotz eines etablierten wissenschaftlichen Konsenses. Die vorliegende Studie untersucht die Effekte von Scientific Consensus Messaging und Informationen zu Social Consensus Uncertainty anhand der Themen Evolution, Impfungen, gentechnisch veränderte Lebensmittel (GMF) und Homöopathie, die sich durch einen etablierten wissenschaftlichen Konsens, jedoch unterschiedliche Maße an Social Consensus Uncertainty auszeichnen. In einem 2x2 faktoriellen Design (Faktor 1: Scientific Consensus Messaging +/-, Faktor 2: Informationen zu Social Consensus Uncertainty +/-) wurden Texte erstellt, die den Scientific Consensus, die Social Consensus Uncertainty oder beides kommunizierten. Biologie-Lehramtsstudierende (n = 153) nahmen unter vier Bedingungen an einer Prä-Post-Fragebogenstudie teil. Die Ergebnisse zeigen positive Korrelationen zwischen dem wahrgenommenen Scientific Consensus und der Akzeptanz aller Themen. Scientific Consensus Messaging reduzierte die Consensus Gaps und brachte die Wahrnehmungen mit dem tatsächlichen Konsens in Einklang. Dies führte zu einer Steigerung der Akzeptanz für Evolution und GMF, während sie für Homöopathie sank – ein Ergebnis, das im Einklang mit dem Ziel steht, die Akzeptanz an wissenschaftliche Perspektiven anzunähern. Die Kombination mit Informationen zu Social Consensus Uncertainty schwächte diese Effekte leicht ab. Das Vertrauen in die Wissenschaft stieg nach der Intervention an. Die Studie zeigt, dass Scientific Consensus Messaging eine Möglichkeit ist, um die Akzeptanz wissenschaftlicher Perspektiven zu fördern und fundierte gesellschaftliche Entscheidungen zu unterstützen.

Das Verständnis Lernender zu Unsicherheit und Ungewissheit mit Computersimulationen diagnostizieren: Auf dem Weg zu Niveaustufen

Simon Blauza[1], Kerstin Kremer[2], Benedikt Heuckmann[1]
[1]Universität Münster, [2]Justus-Liebig-Universität Gießen

Unsicherheit und Ungewissheit (UU) als inhärente Bestandteile naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung werden zunehmend in der naturwissenschaftlichen Bildung in verschiedenen Zusammenhängen thematisiert. Aktuelle Strukturmodelle beschreiben eine subjektzentrierte, psychologische Perspektive und eine gegenstandszentrierte, externale Perspektive auf UU. Letztere differenziert verschiedene Typen von UU, die sich in bestimmten Charakteristika unterscheiden und unterschiedliche Kompetenzen zum kompetenten Umgang erfordern. Aus einer konsensorientierten Delphi-Studie liegt ein Kompetenzmodell für den kompetenten Umgang mit UU vor, welches die Kompetenzbereiche „UU verstehen“, „Handelnder Umgang mit UU“ und „UU reflektieren“ umfasst. Im Fokus des Beitrags steht der Kompetenzbereich „UU verstehen“, der die Fähigkeiten, UU im untersuchten Phänomen zu identifizieren, deren Ursachen zu erläutern, verschiedene Typen von UU zu differenzieren und gewählte Repräsentationsformen von UU zu beschreiben, umfasst. Im aktuellen naturwissenschaftsdidaktischen Diskurs wird das Potential von Computersimulationen betont, die explizite Auseinandersetzung mit UU zu ermöglichen. Das Ziel der vorgestellten Studie ist es daher, zu untersuchen, wie Lernende UU nach Interaktion mit biologischen Computersimulationen verstehen. Im Rahmen einer explorativen Querschnittsstudie haben Schüler:innen (n = 24) und Biologie-Lehramtsstudierende (n = 161) nach Interaktion mit einer von acht Simulationen zu biologischen Kontexten Reflexionsaufgaben in leitfadengestützten Interviews und Online-Fragebögen bearbeitet, die zunächst qualitativ mittels induktiv-deduktiver Codierung ausgewertet wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass das Verständnis von UU bisher durch drei Denkfiguren (psychologisch, defizitär, pragmatisch) beschrieben werden kann. Im psychologischen Denkmuster werden UU aus einer subjektzentrierten Perspektive verstanden. Das defizitäre Denkmuster hingegen wertet UU als Folge von angenommenen Defiziten der Simulation (Fehlern oder Mängeln bei der Erstellung). Im pragmatischen Denkmuster schließlich werden UU als Resultat von getroffenen Annahmen oder notwendigen Vereinfachungen bei der Erstellung der Simulation verstanden. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Reflexionsaufgaben die Auseinandersetzung mit UU fördern können. Die erfolgte

qualitative Auswertung wird zur Tagung um Machine Learning Ansätze ergänzt, bei denen Clusteranalyse zur Identifikation von Niveaustufen innerhalb des Kompetenzbereiches „UU verstehen“ eingesetzt werden.

„Im ‚normalen‘ Unterricht würde das nicht gehen“ – Lehrer:innenperspektiven auf Forschendes Lernen und die darin enthaltenen Ungewissheiten

Julia Schwanewedel, Ilse Stangen, Britta Lübke
Universität Hamburg

Im wissenschaftlichen Diskurs werden dem Ansatz des Forschenden Lernens im Kontext naturwissenschaftlicher Bildung zahlreiche Potenziale zugeschrieben, die sich in Bezug auf zentrale Wirkungen ebenso empirisch zeigen. Doch trotz wissenschaftlicher Belege zu positiven Wirkungen auf Motivation und Interesse der Lernenden, sowie auf Fähigkeiten kritischen Denkens oder akademische Leistungen von Schüler:innen und zahlreicher veröffentlichter Unterrichtskonzeptionen und -materialien hat das Forschende Lernen bisher wenig Eingang in den Regelunterricht gefunden. Eine ähnliche Diskrepanz zwischen wissenschaftlichem Diskurs und Unterrichtspraxis zeigt sich auch im Umgang mit Ungewissheit. Während Ungewissheit als zentrales und immanentes Moment Forschenden Lernens in den Naturwissenschaften beschrieben wird, wird sie in der Praxis oft nicht thematisiert oder gemieden.
Mit dem Ziel sich den zugrundeliegenden Mechanismen dieser Diskrepanz anzunähern, geht die Studie der Frage nach, wie praktizierende Naturwissenschaftslehrer:innen mit den Anforderungen des Forschenden Lernens (z. B. hinsichtlich dessen Ergebnisoffenheit) und den sich daraus ergebenden Ungewissheiten umgehen. Durch leitfadengestützte Einzelinterviews (n=12) mit erzählgenerierenden Impulsen werden die expliziten und impliziten Vorstellungen von praktizierenden Naturwissenschaftslehrer:innen erhoben und mithilfe der Dokumentarischen Methode ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen u. a., dass die Lehrer:innen Forschendes Lernen stets in Abgrenzung vom (negativen) Gegenhorizont des „normalen“ Unterrichts konstruieren. Während sie auf expliziter Ebene die Vorteile von Forschendem Lernen betonen, zeigen sich in ihren Erzählungen auf impliziter Ebene stetige Schließungen der offenen Lernarrangements und eine Orientierung an (vermeintlich) sicheren Wissensbeständen. Somit ergibt sich ein Spannungsverhältnis zwischen explizitem Wissen und den handlungsleitenden Orientierungen. Die Ergebnisse tragen zur weiterführenden Diskussion der Diskrepanz zwischen wissenschaftlichem Diskurs und Unterrichtspraxis bei. Sie werfen überdies Fragen zur Integration von Forschendem Lernen in die Lehrer:innenbildung auf und geben Hinweise darauf, dass Lehrer:innen dabei unterstützt werden sollten, kritisch mit fachkulturellen Orientierungsmustern umzugehen. Zudem zeigt sich, dass ein bewusster und konstruktiver Umgang mit verschiedenen Arten von Ungewissheit (disziplinär, individuell, interaktional) erforderlich ist, um eine erfolgreiche Implementierung Forschenden Lernens im Unterricht zu ermöglichen.

Symposium 173

Zeit: Montag, 15.09.2025 (15:00 - 17:00)
Ort: Seminarraum 9 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Ute Harms (IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel), Berrit Katharina Czinczel (IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel)
Diskutantin: Ute Harms (IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel)

Förderung und Entwicklung von Evolutionsverständnis

Trotz der intensiven und langjährigen empirischen Lehr-Lern-Forschung zur Evolutionsbiologie hat sich hinsichtlich der Wirksamkeit von Biologieunterricht zur Vermittlung der evolutionsbiologischen Schlüsselkonzepte kaum eine Verbesserung gezeigt. Die hierzu vorliegenden zahlreichen Kenntnisse und theoretischen Arbeiten aber liefern eine substantielle Basis zur Erforschung effektiver Vermittlungsansätze zur Entwicklung eines wissenschaftlichen Evolutionsverständnisses seitens der Schüler:innen. Unter dem Evolutionsverständnis wird dabei ein umfassendes evolutionsbiologisches konzeptuelles Wissen verstanden, das die sogenannten Schlüsselkonzepte der Evolution umfasst. Diese Schlüsselkonzepte (z.B. individuelle Variation, differentielle Fitness, Reproduktion) basieren auf den von Ernst Mayr 1982 formulierten fünf Fakten (u.a. Geburtenüberschuss, begrenzte Ressourcen) und drei Schlussfolgerungen, die die Grundlagen der natürlichen Selektion darstellen. Sie beschreiben die Mechanismen, die für das Auftreten von Selektionsprozessen notwendig sind und bilden damit die zentrale Grundlage für ein Verständnis der natürlichen Selektion als Schlüsselmechanismus der Evolution. Um ein Evolutionsverständnis in diesem Sinne zu entwickeln, stehen die Schüler:innen vor großen Herausforderungen. Sie müssen ihre häufig resistenten Fehlvorstellungen überwinden und die wissenschaftlichen Konzepte rekonstruieren, und sie müssen in der Lage sein, die Schlüsselkonzepte auf verschiedene Arten und Kontexte zu beziehen. Die größte Lernschwierigkeit jedoch scheint für Schüler:innen die hohe konzeptuelle Komplexität des Themenbereichs Evolution zu sein. Die Beiträge des Symposiums beziehen sich vor diesem Hintergrund auf Fragen, die sich auf die Förderung und Entwicklung der evolutionsbiologischen Schlüsselkonzepte bei Schüler:innen beziehen sowie komplementär auf das konzeptuelle evolutionsbiologische Wissen (angehender) Lehrkräfte. Die Erkenntnisse der vier Beiträge sollen in Hinblick auf (i) die Forschung zu sowie (ii) Entwicklung von Fördermaßnahmen für den evolutionsbiologischen Unterricht (u.a. Einbezug von Schwellenkonzepten in den Biologieunterricht zur Evolution, Einsatz von individuellem adaptivem Feedback) und die Biologielehrkräftebildung diskutiert werden.

Beiträge des Symposiums

Förderung des konzeptuellen Wissens über Evolution von Jugendlichen: Eine experimentelle Studie zu Schwellenkonzepten und Konzeptnetzwerken

Helena Aptyka[1], Daniela Fiedler[2], Jörg Großschedl[1]
[1]Universität zu Köln, [2]Universität Kopenhagen

Das konzeptuelle Wissen über Evolution durch natürliche Selektion ist zentral für das Verständnis biologischer, wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Fragestellungen. Daher gilt die Förderung von Wissen über Evolution in Form von wissenschaftlichen Schlüsselkonzepten in vielen Ländern als ein zentrales Bildungsziel. Dennoch zeigt ein erheblicher Teil der Jugendlichen begrenztes konzeptuelles Wissen über Evolution, welches durch eine Mischung aus wissenschaftlichen Schlüsselkonzepten und unwissenschaftlichen Fehlkonzepten geprägt ist. Um Schlüsselkonzepte zu stärken und Fehlkonzepte abzubauen, betont die Forschung die Thematisierung von Schwellenkonzepten (z. B. Zufall, Wahrscheinlichkeit) im Evolutionsunterricht. Zudem wird hervorgehoben, dass Schülervorstellungen nicht isoliert, sondern als vernetzte Konzeptstrukturen zu analysieren sind, um ein differenziertes Verständnis der Konzeptualisierungen von Evolution zu gewinnen. Wir rekrutierten eine Stichprobe von N = 128 deutschen Jugendlichen und führten eine experimentelle Interventionsstudie mit drei Gruppen durch. Wir untersuchten den Effekt der Vermittlung der Schwellenkonzepte Zufall und Wahrscheinlichkeit, die entweder im biologischen Kontext, im ursprünglichen Fachkontext der Mathematik oder gar nicht behandelt wurden, ergänzt durch Inhalte zur natürlichen Selektion. Die Analyse der Schlüssel-, Fehl- und Schwellenkonzepte erfolgte mittels inferenzstatistischer Methoden und Konzeptnetzwerk-Ansätzen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Vermittlung von Schwellenkonzepten im biologischen oder mathematischen Kontext zu einer signifikant höheren Verwendung von Schlüsselkonzepten im Vergleich zur Kontrollgruppe führte. Darüber hinaus resultierte die Vermittlung im biologischen Kontext in einer signifikant höheren Nutzung von Schwellenkonzepten im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Netzwerk-Analysen zeigen deskriptive Unterschiede in den Strukturen, signifikante Korrelationen zwischen Konzepten sowie die zentralsten und einflussreichsten Konzepte (z. B. Schlüsselkonzepte: limitierte Ressourcen, Veränderung der Population; Fehlkonzepte: Teleologische Vorstellung, anthropomorphe Vorstellung; Schwellenkonzept: Wahrscheinlichkeit). Unsere Ergebnisse weisen auf das Potenzial (inter-)disziplinärer Materialien zur zusätzlichen Förderung eines effektiven Evolutionsunterrichts hin und liefern zentrale Impulse für eine differenzierte Analyse und Interpretation von konzeptuellem Wissen über Evolution in Form von Konzeptnetzwerken. Unsere Erkenntnisse haben weitreichende Implikationen für die Forschung, die Evolutionslehre und die Bildungspolitik.

Entwicklung von Erklärungsmustern beim Lernen über Evolution: Ein KI-gestützter Mixed Methods Ansatz

Berrit Katharina Czinczel[1], Erin Marie Furtak[2], Daniela Fiedler[3], Ute Harms[1]
[1]IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik Kiel, [2]University of Colorado Boulder, [3]Universität Kopenhagen

Ein Verständnis der Evolutionstheorie ist entscheidend für das Verständnis zentraler Konzepte der Lebenswissenschaften und globaler Herausforderungen, wie den Konsequenzen der Biodiversitätskrise oder dem Auftreten neuer Krankheitserreger. Dennoch bleibt sie für Lehrende und Lernende ein schwieriges Thema, insbesondere durch persistente Fehlvorstellungen, Schwierigkeiten beim Transfer zwischen Kontexten und der abstrakten Natur von Schlüsselkonzepten. Diese Studie

untersucht Erklärungsmuster von Schüler:innen zur Evolutionsbiologie, um eine Grundlage für formatives Assessment zur besseren Unterstützung von Lernprozessen zur Evolution zu schaffen.
Mit einem Mixed-Methods-Ansatz wurden Daten von 78 Oberstufenschüler:innen aus Schleswig-Holstein analysiert, die an einer digital gestützten, project-based learning Unterrichtseinheit zum Thema Evolutionsfaktoren in Moodle teilnahmen. Das konzeptionelle Verständnis der Schüler:innen wurde durch offene Aufgaben (ACORNS) erhoben, die mit dem KI-basierten Tool EvoGrader ausgewertet wurden, welches Schlüsselkonzepte der Evolution sowie Fehlvorstellungen identifiziert. In dieser Studie wurden die Häufigkeiten und Entwicklungen der Muster aus Konzepten und Fehlvorstellungen über fünf Messzeitpunkte hinweg verfolgt.
Die Ergebnisse zeigen eine begrenzte Anzahl von Mustern (72 von 512 möglichen) und illustrieren Entwicklungsverläufe für zentrale Konzepte wie Variation, Erblichkeit und differenzielles Überleben. Für einige Muster variiert die Häufigkeit dabei signifikant zwischen den Kontexten (Tier/Gewinn vs. Pflanze/Verlust), für einige verändert sie sich über den Verlauf der Einheit und wieder andere dominieren über Kontexte hinweg. Muster mit mehreren miteinander verbundenen Konzepten traten vor allem in Tier/Gewinn-Kontexten auf, während bedarfsbasierte Erklärungen in Pflanze/Verlust-Kontexten dominierten.
Diese Erkenntnisse liefern Einblicke, wie sich Erklärungsmuster im Laufe der Zeit entwickeln, und tragen damit zur Gestaltung effektiven Formativen Assessments bei. KI-gestützte Tools zeigen Potenzial, Lehrkräfte dabei zu unterstützen, verbreitete Fehlvorstellungen zu identifizieren, gezieltes Feedback zu geben und ein tieferes Verständnis evolutionärer Konzepte zu fördern. Die Implikationen der Studie reichen bis hin zur Unterrichtsentwicklung und innovativen Anwendungen von KI im Biologieunterricht.

Änderung der Evolutions-Konzepte über die gesamte Sekundarstufe: eine explorative Quasi-Longitudinalstudie

Martin Scheuch[1], Magdalena Lindner[2], Manfred Bardy-Durchhalter[1], Michael Kiehn[3]
[1]Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, [2] Lise Meitner Realgymnasium, [3] Universität Wien, Core Facility Botanischer Garten

In dieser Quasi-Längsschnittstudie wurden Schüler und Schülerinnen der Sekundarstufe I und II in einer Schule zu ihren Vorstellungen über die Evolution mit einem Fragebogen befragt. Ziel war es, herauszufinden, wie sich die Vorstellungen im Laufe der Schullaufbahn entwickeln. Zu diesem Zweck wurde ein Fragebogen mit fünf Konzepten (theistisch oder kreationistisch, finalistisch oder teleologisch, lamarckistisch, anthropomorph und darwinistisch oder wissenschaftlich) mit Single-Choice-Items oder Fragen mit Likert-Skalen aus bestehenden Instrumenten zusammengestellt. 263 Schüler und Schülerinnen nahmen an der Studie teil. Die deskriptive Analyse zeigt, dass sich die Auffassungen im Laufe der acht Jahre ändern. Kreationismus ist nicht sehr verbreitet (75 % stimmen kreationistischen Items nicht zu), und zusätzlich steigt im Laufe der Schullaufbahn die Ablehnung. Finalistische Konzepte hingegen sind mit etwa 80 % aller Schüler und Schülerinnen weit verbreitet; die Zustimmung bei finalistischen Items mit Likert-Skala ist in der gesamten Unter- und Oberstufe hoch. Hier besteht jedoch ein Unterschied zum Single-Choice-Item, bei dem die finalistische Option nur von einer Minderheit von insgesamt 20% gewählt wird und der Anteil von der Unter- zur Oberstufe noch abnimmt. Das gleiche Muster ist bei den lamarckistischen Konzepten zwischen den Likert-Zustimmungsfragen und den Single-Choice-Items zu beobachten. Die Hälfte der Schüler lehnt anthropomorphe Vorstellungen ab, aber die Items zeigen sehr unterschiedliche Entwicklungsmuster. Schließlich steigen die darwinistischen Konzepte von 20% in der unteren Sek. auf 40% in der oberen Sekundarstufe. Im Vortrag wird die detaillierte Analyse präsentiert, die widersprüchlichen Ergebnisse über die Jahre hinweg werden diskutiert.

Auf Kurs für den Evolutionsunterricht? Alternative Vorstellungen und Selbstwirksamkeit von angehenden Biologielehrkräften

Judith Lanka[1], Anna Beniermann[2]
[1]Pädagogischen Hochschule Zürich, [2]Universität Bremen

Evolution hat als vereinigendes Konzept der Biologie innerhalb des Biologieunterrichts einen besonderen Stellenwert. Damit Evolutionsunterricht gelingt, benötigen Lehrkräfte fundiertes Professionswissen, eine hohe kontextbezogene Selbstwirksamkeitserwartung und sollten Evolution einen hohen Stellenwert beimessen. Studien zeigen jedoch, dass Lehrkräfte eher geringes bis moderates Evolutionswissen haben, ihre Selbstwirksamkeitserwartungen mit ihrem Evolutionswissen positiv korrelieren und Lehrkräfte Evolutionsunterricht insbesondere dann einen geringen Stellenwert beimessen, wenn ihr Fachwissen eher gering ist. Angehende Schweizer Biologielehrkräfte (Klasse 7-9; ABL) haben nur moderates Evolutionswissen und äußern alternative Vorstellungen zu verschiedenen Evolutionskonzepten. Zwar ist ihre Akzeptanz von Evolution hoch, jedoch ist bisher nichts über den Stellenwert von Evolution bei ABL bekannt. Um diese Forschungslücke zu schließen, wurden Evolutionswissen und Akzeptanz von Evolution bei ABL (n = 55) mit validierten Testinstrumenten (KAEVO 2.0; ATEVO-EG) erhoben. Auf der Basis von aus der Literatur bekannten Interviewfragen zu alternativen Vorstellungen, dem Stellenwert von Evolutionsunterricht und kontextbezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen wurde ein Interviewleitfaden entwickelt, pilotiert und überarbeitet. Die Auswahl der Interviewteilnehmenden (n = 15) erfolgte aufgrund ihrer KAEVO-Scores (hohes, moderates oder niedriges Wissen) und der quantitativ erfassten alternativen Konzepte. Die Audiodateien der Interviews wurden mit einer Transkriptionssoftware (f4) transkribiert, manuell nachbearbeitet und codiert (MAXQDA 2022). Die Auswertung erfolgte mit der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring). Das quantitativ erhobene Evolutionswissen (0-23 Punkte) der ABL war moderat (M = 18.10 ± 2.36, n = 55). Alternative Vorstellungen waren insbesondere bei den Konzepten Variation, Selektion, Adaptation, Artbildung und bei nicht adaptiven Erklärungen vorhanden und wurden von der Mehrheit der ABL parallel mit wissenschaftlich adäquaten Konzepten genutzt. Die Ergebnisse zum Stellenwert von Evolution und zu den Selbstwirksamkeitserwartungen der ABL werden auf der FDdB-Tagung zusätzlich vorgestellt. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Anpassungen in der Biologie-Lehramtsausbildung nötig sind, insbesondere im Hinblick auf das Verständnis und die Vermittlung von Evolutionskonzepten. Eine zentrale Rolle von Evolution in den fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Modulen könnte die Professionalisierung der ABL stärken.

Symposium 194

Zeit: Montag, 15.09.2025 (15:00 - 17:00)
Ort: Seminarraum 11 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Carolin Retzlaff-Fürst (Universität Rostock, Deutschland), Martin Remmele (Universität Trier, Deutschland)

Species Literacy in der biologiedidaktischen Forschung

Der anthropogen bedingte Verlust der Biodiversität zählt zu den größten globalen Herausforderungen. Rund eine Million Arten sind bedroht, was auch essenzielle Ökosystemdienstleistungen gefährdet. Species Literacy – die Fähigkeit, Arten zu erkennen und Wissen über ihre Biologie und Ökologie zu besitzen – spielt eine zentrale Rolle im Erhalt der Biodiversität. Das Symposium befasst sich mit der theoretischen und empirischen Untersuchung dieses Konzepts in der biologiedidaktischen Forschung. Ein zentrales Ziel ist die terminologische Klärung von Species Literacy und verwandten Begriffen wie Artenwissen, Formenkenntnis und Artenkenntnis. Zudem sollen Einflussfaktoren und didaktische Strategien zur Förderung von Species Literacy diskutiert werden. Die Beiträge des Symposiums beleuchten verschiedene Aspekte:
Förderung von Artenwissen bei Lehramtsstudierenden (Bewersdorf & Retzlaff-Fürst) – Eine Längsschnittstudie zeigt, dass die Kohärenz zwischen fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Lehrinhalten das Artenwissen positiv beeinflusst.
Mykotische Species Literacy in Deutschland (Schanz & Remmele) – Eine Online-Befragung mit 752 Personen zeigt geringe Kenntnisse über Pilzarten, wobei demografische Faktoren eine Rolle spielen.
Wildbienen-Interesse durch Outdoor-Labore (Holzmüller & Benkowitz) – Eine Studie mit Grundschüler:innen zeigt, dass Outdoor-Labore intrinsische Motivation und Interesse an Wildbienen fördern.
Artenkenntnis im Ökosystem Wattenmeer (Puppe & Schmäing) – Untersuchungen an Lehramtsstudierenden und Besucher:innen von Wattenmeer-Zentren zeigen Defizite im Artenwissen und mögliche bildungsbezogene Maßnahmen.
Game-Based Learning zur Biodiversitätsbildung (Henze et al.) – Eine vergleichende Untersuchung von Escape Games und Mysterys zeigt positive Effekte auf Wissen, Motivation und Biodiversitätsbewusstsein.
Das Symposium verdeutlicht die Bedeutung von Species Literacy für den Biodiversitätsschutz und zeigt Ansätze zur effektiven Förderung in Bildungssettings auf.

Beiträge des Symposiums

Förderung von Artenwissen und Kohärenz im Lehramtsstudium – erste Ergebnisse zur Kohärenz in biowissenschaftlichen Lehrveranstaltungen

Tom Bewersdorf, Carolin Retzlaff-Fürst
Universität Rostock, Deutschland

Das niedrige Niveau an Artenkenntnis für viele Artengruppen in weiten Teilen der Gesellschaft stellt einen besorgniserregenden Umstand dar. Artenkenntnis kann mit anderen Facetten als Artenwissen gerahmt werden, welches in die Dimensionen „Formenkenntnis“, „Artenkenntnis“ und „Wissen über die Art“ (Tiefenwissen) unterteilt wird. Dies ermöglicht eine differenzierte Betrachtung der Facetten und derer Zusammenhänge.
In diesem Beitrag wird ein Ausschnitt eines Forschungsvorhaben vorgestellt, das darauf abzielt, Artenwissen im Biologielehramtsstudium durch die Herstellung von Kohärenz mittels Relationierung von fachdidaktischen und fachwissenschaftlichen Bezügen zu fördern. Mit einem design-based-research Ansatz wird eine kohärente Lehr-Lern-Gelegenheit im Rahmen eines Biologiedidaktikseminars konzipiert, evaluiert und in zwei Zyklen einer Längsschnittstudie angepasst. Kohärenz kann auch durch Bezüge zwischen und innerhalb von fachwissenschaftlichen Veranstaltungen hergestellt werden.
Der Schwerpunkt des Beitrags liegt auf den Ergebnissen der Pretests und des ersten Posttests, mit denen das Niveau des botanischen und zoologischen Artenwissens der Studierenden zu Beginn des Studiums und nach den botanischen und zoologischen Modulen bestimmt wird. Das botanische und zoologische Artenwissen wird mithilfe von in die drei o.g. Dimensionen unterteilten Leistungstests ermittelt. Die wahrgenommene Kohärenz wird mittels Fragebogen erhoben.
Die Ergebnisse der Pretests zeigen signifikante Korrelationen zwischen botanischem und zoologischem Artenwissen. Zusammenhänge des Artenwissens mit den Variablen Geschlecht und Alter lassen sich feststellen. Tiere werden häufiger korrekt benannt als Pflanzen. Für die Dimension „Artenkenntnis“ werden zwei Kodierungsmethoden verwendet. Die unterschiedlichen Kodierungsmethoden ermöglichen einen differenzierteren Blick auf diese Dimension. Die Unterteilung des Artenwissens in die Dimensionen scheint empirisch gerechtfertigt zu sein, da diese signifikant miteinander korrelieren. So können Zusammenhänge dieser Facetten bestimmt werden.
Im Beitrag werden die Ergebnisse des Posttests vorgestellt, welche den Zuwachs des Niveaus des Artenwissens und den Zusammenhang der einzelnen Dimensionen mit der wahrgenommenen Kohärenz in den fachwissenschaftlichen Veranstaltungen des ersten und zweiten Fachsemesters in den Fokus rücken.

Wirkung einer Outdoor-Veranstaltung auf die Entwicklung von Interesse an Wildbienen bei Schüler:innen

Ronny Holzmüller, Dorothee Benkowitz
Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Deutschland

Der Rückgang der biologischen Vielfalt und die Gefährdung von Insekten nimmt in den vergangenen Jahrzehnten immer bedrohlichere Ausmaße an, während gleichzeitig die Artenkenntnisse immer stärker abnehmen. Um ein Bewusstsein für die Schutzbedürftigkeit von Insekten zu entwickeln, sind Kenntnisse von Arten, deren ökologische Bedeutung und Beziehungen unentbehrlich. Für die Entwicklung von persönlichem Interesse bedarf es sowohl der Faszination als auch der intrinsischen

Motivation. Diese wurde als bedeutsam für das Interesse beim Lernen an außerschulischen Lernorten nachgewiesen.
Bienen werden als Buzzword gerne genutzt (z.B. „Rettet die Bienen“). Dabei wird häufig an die Honigbiene gedacht, wenngleich Wildbienen gemeint sind, die als Artengruppe nicht so bekannt, aber viel stärker gefährdet sind. Im Rahmen eines Outdoor Lehr-Lern-Labors wurde von Studierenden ein hands-on Lernangebot zum Thema Wildbienen geplant, mit Schulklassen durchgeführt, reflektiert und adaptiert.
In der vorliegenden Studie wurde untersucht, welche Wirkung eine dreistündige Outdoor-Veranstaltung zum Thema Wildbienen auf die intrinsische Motivation von Schüler:innen hat. Zeitgleich wurden die Studierenden schriftlich zum Lernerfolg ihres Angebots befragt.
Die Proband:innen (N=39, M = 10,03 Jahre alt, SD = .48, 60 % männlich) wurden mit einem Paper-Pencil-Test auf, durch das Lernangebot entwickelte Interesse und Motivation untersucht. Der Fragebogen setzte sich aus der KIM-Skala und drei offenen Fragen zusammen. Die Auswertung erfolgte mit jamovi, die offenen Fragen sowie die Reflexionen der Studierenden (N=14) wurden qualitativ ausgewertet. Die Werte der KIM-Skala zeigten eine hohe intrinsische Motivation, die als Prädiktor für die Entwicklung von Interesse angesehen wird. Die Bereitschaft der Schüler:innen zur wiederholten Teilnahme erzielte ebenfalls hohe Werte. Die Ergebnisse der offenen Fragen zeigten, ebenfalls das Interesse der Schüler:innen. Die Aussagen der Studierenden belegten, dass die Schüler:innen hochmotiviert waren und viele Fragen zum Thema Wildbienen stellten. Die Lebensweise der Wildbienen hat sie beeindruckt. Dies zeigt, dass das Angebot im Lerngarten der erste Schritt auf dem Weg zum Arteninteresse sein kann.

PlantPlay: Eine vergleichende Untersuchung der Wirksamkeit von Educational Escape Games und Mysterys zur Biodiversitätsbildung

Luise Henze, Anne Göhre, Monique Meier
Technische Universität Dresden, Deutschland

Ohne Eindämmung des anthropogenen Biodiversitätsverlustes können künftig etwa 1 Million Arten aussterben. Einhergehend mit der plant blindness wird der Biodiversitätsverlust eher mit Tier- als mit Pflanzenarten assoziiert. Nachhaltiger Biodiversitätsschutz erfordert biologische Bildung durch motivierende, kollaborative, lebenswelt- und problemorientierte Lernumgebungen. Game-Based Learning-Methoden wie Educational Escape Games (EEGs) und Mysterys (MYs) zeigen hierfür Potenzial. Dennoch fehlen derartige Spiele für den Biologieunterricht sowie empirische Befunde bzgl. ihrer Wirksamkeit. Ziel der im Pre-Post-Follow-Up-Design angelegten Interventionsstudie mit Lernenden des 11. Jahrgangs (N=275) ist ein Vergleich der Spielmethoden (NEEG=134, NMY=141) bzgl. ihres kognitiven (Lernzuwachs, Artkenntnisse) und affektiven (Motivation, Kollaboration, Spielerlebnis) Lernpotenzials. Dazu wurde ein EEG entwickelt und daraus ein MY abgeleitet. Beide Methoden adressieren plant blindness, indem Lernende in Kleingruppen Biodiversität am Beispiel Verantwortungsarten spielerisch in max. 50 min aufarbeiten und so biodiversitäts- und pflanzenbezogenes Fachwissen kombiniert mit Artkenntnissen erweitern. Die Datenerhebung fand mit erprobten Instrumenten zum affektiven Lernpotenzial sowie einem Fachwissenstest statt. Pre-Post-Ergebnisse zeigten signifikante Lernzuwächse in beiden Gruppen, EEG: Mpre=8.98, SDpre=2.51; Mpost=11.43, SDpost=3.41; r=.36, p<.001; MY: Mpre=8.30, SDpre=2.60; Mpost=11.21, SDpost=3.47; r=.46, p<.001. Im Vergleich beider Spielmethoden lag kein signifikanter Unterschied in der Gesamtleistung (Post) (p=.49) vor, womit beide Methoden zur Biodiversitätsbildung geeignet sind. Korrespondierend mit der Unbekanntheit des Konzepts Verantwortungsarten (60 %) nannten 92 % aller Teilnehmenden falsche Organismengruppen dazu – hauptsächlich tierische (57 %), selten pflanzliche (3 %). Nach der Intervention benannten 76 % korrekte Verantwortungsarten mit einer Erhöhung von Pflanzen (62 %) gegenüber Tieren (4 %). Die wahrgenommene interne Verantwortung

für den Pflanzenschutz stieg signifikant an (Mpre=4.54, SDpre=.88; Mpost=4.72, SDpost=.98; r=.62, p<.001). Die EEG-Gruppe zeigte u. a. bzgl. der Motivation ein signifikant höheres Interesse/Vergnügen (MdMY=4.17, MdEEG=5.0, p<.001, U=4726.50, r=.41) und ein positiveres Spielerlebnis bzgl. des Biodiversitätslernens (MdMY=3.78, MdEEG=4.33, p<.001, U=6286.00, r=.24). Weitere Ergebnisse (u. a. Follow-Up) folgen im Vortrag. Die Ergebnisse ermöglichen die empirisch-gestützte Gestaltung lebensweltnahen Biologieunterrichts zum Biodiversitätsschutz und zur plant blindness-Reduzierung.

Artenkenntnis als Kompetenz zur Bewältigung von aktuellen und zukünftigen ökologischen Krisen? Ein Vergleich zweier Studien zum Ökosystem Wattenmeer

Ricardo Puppe[1], Till Schmäing[2]
[1]Universität Paderborn, Deutschland, [2]IPN—Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik Kiel, Deutschland

Die Kenntnis lokaler Arten ist für das Verständnis sowie den Schutz von lokalen Ökosystemen unabdingbar und erhält somit eine Relevanz für den Umgang mit aktuellen und zukünftigen ökologischen Krisen innerhalb einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Die Artenkenntnis von Schüler:innen ist in Deutschland in den letzten Jahren zurückgegangen. Zudem sind den Lernenden mehr exotische als einheimische Arten bekannt. Mit dem als UNESCO-Weltnaturerbe geschützten Wattenmeer befindet sich an der deutschen Nordseeküste ein zentraler Teil des weltweit größten Wattgebiets. Dieses stellt einen Lebensraum für über 10.000 verschiedene Arten dar. Trotz des nationalen und internationalen Schutzes des Wattenmeeres ist dieses vielen akuten Gefährdungen ausgesetzt, welche aus anthropogenen Verhaltensweisen resultieren. Dies macht es erforderlich bei der Bevölkerung für den Schutz dieses Ökosystems zu sensibilisieren und dieses im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung im schulischen, außerschulischen sowie informellen Bildungskontext zu berücksichtigen.
Der vorliegende Beitrag nimmt sich dieser Forderung an und betrachtet Studien, welche die Artenkenntnis zum Wattenmeer beforschen. Dazu erfolgt zunächst die Vorstellung des Erhebungsinstruments, welches in einem iterativen Prozess mit Expert:innen entwickelt wurde. Dieses beinhaltet 18 farbige wissenschaftliche Zeichnungen anhand derer die Artenkenntnis mittels eines Punktesystems erhoben wird. Überdies wird ein Einblick in zwei biologiedidaktische Studien gegeben. Eine der Untersuchungen hat die Artenkenntnis von angehenden Biologie- und Sachunterrichtslehrkräften der Universität Bielefeld sowie die Bekanntheit der einzelnen Arten ermittelt. In der anderen Studie wurden Besucher:innen des UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer-Besucherzentrums Cuxhaven mit demselben Instrument befragt. Eine zentrale Erkenntnis beider Studien ist eine gering ausgeprägte Artenkenntnis der jeweils befragten Personengruppen. Dabei ist die Artenkenntnis der Besucher:innen im Ökosystem geringfügig höher ausgeprägt als die der angehenden Lehrkräfte. Bei der bekanntesten Tierart handelt es sich in beiden Studien um die Silbermöwe, welche jedoch auch Binnenland heimisch ist. In diesem Beitrag des Symposiums werden die beiden Studien nicht nur vorgestellt, sondern darüber hinaus Vergleiche vorgenommen sowie Implikationen für weitere Untersuchungen geschlussfolgert.

Pilzkenner:innen in Deutschland: eine bedrohte Spezies?!

Ina Schanz, Martin Remmele
Universität Trier, Deutschland

Im Leitbild einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung ist der globale Biodiversitätsschutz seit Jahrzehnten tief verankert. Die Tatsache, dass aktuell mindestens 28% aller bis dato erfassten Tier-, Pflanzen- und Pilzarten als akut bedroht einzuordnen sind, unterstreicht die Dringlichkeit der weiteren Erforschung von Ursachen zur Ableitung von langfristigen effektiven Gegenmaßnahmen.
Auf Individualebene betrachtet stellen eine profunde Artenkenntnis und umfassendes Artenwissen – beides Elemente von Species Literacy – sowie ein tiefgehender Naturbezug des Menschen eine zentrale Grundvoraussetzung dar, um das Interesse an Biodiversität zu wecken und langfristige Artenschutzmaßnahmen effektiv umzusetzen. Aktuellen Studien zufolge lässt sich allgemein eine eher geringe Artenkenntnis in Bezug auf die Reiche der Tiere und Pflanzen konstatieren. Wenngleich das Reich der Pilze eine verblüffende Vielfalt aufweist, die schätzungsweise mehr als 2.2 Millionen Arten umfasst und damit einen enormen Anteil der globalen Biodiversität darstellt, ist die mykotische Artenkenntnis bis dato weniger erforscht.
Im Forschungskontext dieser empirischen Studie (n=752) wurden daher die Species Literacy in Bezug auf Pilze und deren Einflussfaktoren in der Bevölkerung in Deutschland mittels einer Erhebung in Form eines Online-Fragebogens untersucht. Über einen Panelanbieter wurden die Befragten repräsentativ in Bezug auf Geschlecht, Alter, Wohnort und Bildungsabschluss akquiriert. Im ersten Teil des Fragebogens wurden Fragen zum Naturbezug, zu Quellen des pilzbezogenen Wissenserwerbs sowie zum Speise- und Sammelverhalten gestellt. Zudem sollten allgemeine Aussagen zur Biologie von Pilzen hinsichtlich ihrer Korrektheit überprüft werden. Im zweiten Teil wurden Abbildungen von 12 häufig vorkommenden, heimischen Pilzarten dargeboten, die mit Artnamen benannt und hinsichtlich ihres Speisewerts beurteilt werden sollten.
Die Datenauswertung zeigte eine sehr geringe Ausprägung der mykotischen Species Literacy. Einflussfaktoren wie Alter, Ruralität des Wohnorts Sammeltätigkeit oder Naturverbundenheit standen im Zusammenhang mit der Identifikationsleistung.
Auf bildungspolitischer Ebene könnten die Studienergebnisse eine Überprüfung der curricularen Standards und der Lehrkräfteausbildung hin zur Vermittlung von mykotischer Species Literacy bewirken.

Symposium 207

Zeit: Montag, 15.09.2025 (15:00 - 17:00)
Ort: Seminarraum 12 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Christoph Thyssen (PH Freiburg, Deutschland)
Diskutantin: Julia Arnold (Fachhochschule Nordwestschweiz)

Digitale Kompetenzen erfassen und fördern in der Lehrkräftebildung

Die Integration digitalisierungsbezogener Kompetenzen in die Lehrkräftebildung ist für eine Verbesserung der Unterrichtsqualität durch digitale Technologien entscheidend. Solche auch speziell auf einzelne Fachdisziplinen abgestimmte Kompetenzen sind für Lehrkräfte essentiell, um den didaktischen Mehrwert digitaler Technologien nutzen und anspruchsvolle Unterrichtskonzepte entwickeln zu können. Das Symposium adressiert die daraus für die Naturwissenschaftsdidaktiken resultierenden Herausforderungen und Entwicklungsbedarfe im Bereich der Identifikation, Messung und Förderung digitaler Kompetenzen. Eine zentrale Frage ist, wie relevante neue Kompetenzen identifiziert und bestehende Kompetenzstrukturierungen erweitert werden können, um den dynamischen Anforderungen einer andauernden Transformation gerecht zu werden. Um sich Antworten auf diese Frage zu nähern, werden datengestützt methodische Ansätze und die Weiterentwicklung normativer und deskriptiver Kompetenzmodelle präsentiert. Die vorgestellten Studien untersuchen verschiedene Instrumente zur Erfassung digitalisierungsbezogener Kompetenzen. Der erste Beitrag validiert ein aus DiKoLAN abgeleitetes Instrument zur Messung der Selbstwirksamkeitserwartung in Bezug auf technologiebezogenes fachdidaktisches Wissen bei angehenden Lehrkräften. Es zeigte sich, dass die sieben Kompetenzbereiche, vier TPACK-Komponenten und drei Kompetenzstufen des Instruments verständlich und trennbar sind. Der zweite Beitrag erweitert dieses Instrument um einen Bereich für digitales Assessment und Feedback, wobei dessen strukturelle Validität und Sensitivität in Lehrveranstaltungen durch Pre-Post-Messungen bestätigt wurden. Ein dritter Beitrag untersucht die Verwendung eines vignettenbasierten Instruments zur Erfassung von Kompetenzen bei Biologie-Lehramtsstudierenden und Lehrkräften, entwickelt auf Basis von DigCompEdu. Nach Pilotierung und Expertengesprächen erwies sich das Instrument als geeigneter Ansatz zur Messung von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen. Im vierten Beitrag wird der Orientierungsrahmen DiKoLAN KI vorgestellt, der die Integration von KI in der Lehrerbildung systematisiert, um spezifische naturwissenschaftliche Kompetenzen zu fördern. Die Ergebnisse des Symposiums verdeutlichen die Notwendigkeit von Evaluationen zur Kompetenzentwicklung und bieten Ansatzpunkte für die Integration unterschiedlicher Modelle und Konstrukte dafür in der Lehrkräftebildung. Diese praxisnahen Instrumente helfen, die Integration digitaler Technologien in den Unterricht ausgehend von der ersten Phase der Lehrkräftebildung zu unterstützen und genügen sowohl bildungspolitischen als auch wissenschaftlichen Anforderungen.

Beiträge des Symposiums:

Selbstwirksamkeitserwartungen zu digitalen Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften – DiKoLAN-SWE

Lena von Kotzebue[1], Lars Jochen Thoms[2], Till Bruckermann[3], Sebastian Becker-Genschow[4], Alexander Finger[5], Johannes Huwer[6], Erik Kremser[7], Monique Meier[8], Christoph Thyssen[9]
[1]Paris Lodron Universität Salzburg, [2]PH Thurgau, [3]Universität Hannover, [4]Universität zu Köln, [5]Universität Leipzig, [6]Universität Konstanz, [7]TU Darmstadt, [8]TU Dresden,[9]PH Freiburg

Selbstwirksamkeitserwartungen (SWE) beschreiben die Überzeugung, Aufgaben erfolgreich bewältigen zu können, und spielen eine entscheidende Rolle bei Motivation, Engagement und Leistung von Lehrkräften im Umgang mit digitalen Technologien. Der DiKoLAN-Rahmen bildet die Grundlage für die Entwicklung eines Instruments zur Erhebung von SWE. Ziel dieser Studie war es, ein Instrument zur Erhebung der SWE zu technologiebezogenem Wissen für (angehenden) Lehrkräfte der naturwissenschaftlichen Fächer zu entwickeln, zu validieren und die zugrunde liegenden Strukturen sowie deren integrative oder transformative Sichtweise zu analysieren. Die Ergebnisse bestätigen die Verständlichkeit der Items und die empirische Trennbarkeit der sieben Kompetenzbereiche, vier TPACK-Komponenten und drei Kompetenzstufen (Nennen, Beschreiben und Anwenden). Höhere Kompetenzstufen zeigen sich erwartungsgemäß anspruchsvoller. Einflussfaktoren wie die Anzahl naturwissenschaftlicher Fächer, die Ausbildungsphase und die Zielschulstufe beeinflussen die SWE: Lehramtsstudierende mit zwei naturwissenschaftlichen Fächern, im Masterstudium oder mit Berufsziel Sekundarstufe 2 erzielten höhere Werte. Pfadanalysen zeigen bei den sieben Kompetenzbereichen von DiKoLAN ein sehr ähnliches Bild bei der inneren Struktur. TPK und TCK stellten sich als stärkerer Prädiktoren für TPACK heraus, wobei TK durchgängig keinen prädiktiven Wert für TPACK hatte. Somit wird hier die transformative Sichtweise unterstützt, bei der TPACK als eigenständiges Wissensgebiet über die bloße Addition der Komponenten hinausgeht.

Erweiterung und Prüfung eines Instruments zur Erfassung digitaler Kompetenzen in den Bereichen Assessment, Feedback und Adaptivität

Monique Meier[1], Christoph Thyssen[2], Till Bruckermann[3], Sebastian Becker-Genschow[4], Alexander Finger[5], Johannes Huwer[6], Erik Kremser[7], Lars Jochen Thoms[8], Lena von Kotzebue[9]
[1]TU Dresden, [2]PH Freiburg, [3]Leibniz Universität Hannover, [4]Universität zu Köln, [5]Universität Leipzig, [6]Universität Konstanz, [7]TU Darmstadt, [8]PH Thurgau, [9]Paris Lodron Universität Salzburg

Die Integration digitalisierungsbezogener Kompetenzen in die Lehrkräftebildung ist für eine Verbesserung der Unterrichtsqualität durch digitale Technologien entscheidend. Solche auch speziell auf einzelne Fachdisziplinen abgestimmte Kompetenzen sind für Lehrkräfte essentiell, um den didaktischen Mehrwert digitaler Technologien nutzen und anspruchsvolle Unterrichtskonzepte entwickeln zu können. Das Symposium adressiert die daraus für die Naturwissenschaftsdidaktiken resultierenden Herausforderungen und Entwicklungsbedarfe im Bereich der Identifikation, Messung und Förderung digitaler Kompetenzen. Eine zentrale Frage ist, wie relevante neue Kompetenzen identifiziert und bestehende Kompetenzstrukturierungen erweitert werden können, um den dynamischen Anforderungen einer andauernden Transformation gerecht zu werden. Um sich Antworten auf diese Frage zu nähern, werden datengestützt methodische Ansätze und die Weiterentwicklung normativer und deskriptiver Kompetenzmodelle präsentiert. Die vorgestellten Studien untersuchen verschiedene Instrumente zur Erfassung digitalisierungsbezogener Kompetenzen. Der erste Beitrag validiert ein aus DiKoLAN abgeleitetes Instrument zur Messung der Selbstwirksamkeitserwartung in Bezug auf technologiebezogenes fachdidaktisches Wissen bei

angehenden Lehrkräften. Es zeigte sich, dass die sieben Kompetenzbereiche, vier TPACK-Komponenten und drei Kompetenzstufen des Instruments verständlich und trennbar sind. Der zweite Beitrag erweitert dieses Instrument um einen Bereich für digitales Assessment und Feedback, wobei dessen strukturelle Validität und Sensitivität in Lehrveranstaltungen durch Pre-Post-Messungen bestätigt wurden. Ein dritter Beitrag untersucht die Verwendung eines vignettenbasierten Instruments zur Erfassung von Kompetenzen bei Biologie-Lehramtsstudierenden und Lehrkräften, entwickelt auf Basis von DigCompEdu. Nach Pilotierung und Expertengesprächen erwies sich das Instrument als geeigneter Ansatz zur Messung von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen. Im vierten Beitrag wird der Orientierungsrahmen DiKoLAN KI vorgestellt, der die Integration von KI in der Lehrerbildung systematisiert, um spezifische naturwissenschaftliche Kompetenzen zu fördern. Die Ergebnisse des Symposiums verdeutlichen die Notwendigkeit von Evaluationen zur Kompetenzentwicklung und bieten Ansatzpunkte für die Integration unterschiedlicher Modelle und Konstrukte dafür in der Lehrkräftebildung. Diese praxisnahen Instrumente helfen, die Integration digitaler Technologien in den Unterricht ausgehend von der ersten Phase der Lehrkräftebildung zu unterstützen und genügen sowohl bildungspolitischen als auch wissenschaftlichen Anforderungen.

Vignettenbasierte Erhebung digitalisierungsbezogener Kompetenzen von Biologie-Lehrkräften und Lehramtsstudierenden

Frauke Voitle[1], Jakob Thomas Fischer[2], Florian Hebibi[2], Lara Aylin Petersen[1], Isabell Runge[2], Rebecca Lazarides[2], Katharina Scheiter[2], Moritz Krell[1]

[1]IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, [2]Universität Potsdam

Zur Erhebung der digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften werden bisher vor allem Selbstauskünfte sowie auswertungsintensive Performanzmaße genutzt. Während die Nutzung von Performanzmaßen durch den hohen Arbeitsaufwand sowohl für Teilnehmende als auch Forschende eingeschränkt wird, werden die ökonomischeren Selbstauskünfte aufgrund möglicher Verzerrungen durch die Selbsteinschätzung sowie wegen der lediglich geringen Zusammenhänge mit anderen Kompetenzmaßen kritisiert. Ausgehend von dem daraus resultierenden Bedarf nach einem möglichst ökonomischen und objektiven Erhebungsinstrument, wurde in einem mehrstufigen Prozess ein auswertungseffizientes vignettenbasiertes Instrument zur situierten Erfassung der digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften im Kontext des Biologieunterrichts entwickelt.

Dieser Beitrag adressiert die Forschungsfrage, inwiefern sich das neu entwickelte, vignettenbasierte Instrument zur Erhebung von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen bei Biologie-Lehramtsstudierenden und -Lehrkräften eignet.

Zunächst erfolgte eine diskursive Entwicklung von 36 biologiespezifischen Vignetten auf Basis des DigCompEdu in einer interdisziplinären Arbeitsgruppe, in der parallel zwei weitere Sets von generischen und mathematikspezifischen Vignetten erarbeitet wurden. Die Vignetten gliedern sich jeweils in einen unterrichtsbezogenen Stamm, einen Prompt mit Bezug zur anzuwendenden Teilkompetenz und vier Antwortoptionen, von denen lediglich eine Antwortoption korrekt ist. Ausgehend von den Ergebnissen einer Expertenbefragung (N=12) und einer Pilotierung mit Lehrkräften (N=6) wurden die Vignetten vor ihrem empirischen Einsatz überarbeitet.

Auf Basis einer Befragung von N=86 Lehrkräften und der mittels IRT geschätzten Itemkennwerte wurde ein Instrument mit 12 Vignetten gebildet, welches in einer Stichprobe mit N=35 Lehramtsstudierenden erneut eingesetzt wurde. Die bisherige Datenauswertung liefert Erkenntnisse zur validen Testwertinterpretation. So weisen die Itemschwierigkeit, Itemtrennschärfe und Fitstatistiken der Vignetten weitestgehend zufriedenstellende Werte auf und die Evidenz zur Passung

von Testinhalten und Konstrukt unterstützt ebenfalls die Validität der Testwertinterpretationen. Eine Einschränkung stellt jedoch die bisher geringe Reliabilität des Instruments dar.
Unter Berücksichtigung der damit einhergehenden Einschränkungen kann das Instrument dennoch einen Mehrwert für die fachdidaktische Forschungsgemeinschaft darstellen, wenn es beispielsweise als Ergänzung zu bisherigen Erhebungsmethoden eingesetzt wird, um die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen verschiedener Zielgruppen zu beschreiben.

DiKoLAN KI – ein Orientierungsrahmen für die Lehrkräftebildung unter Berücksichtigung von Künstlicher Intelligenz

Alexander Finger[1], Christoph Thyssen[2], Till Bruckermann[3], Sebastian Becker-Genschow[4], Johannes Huwer[5], Erik Kremser[6], Monique Meier[7], Lars Jochen Thoms[8], Lena von Kotzebue[9]
[1]Universität Leipzig, [2]PH Freiburg, [3]Leibniz Universität Hannover, [4]Universität zu Köln, [5]Universität Konstanz, [6]TU Darmstadt, [7]TU Dresden, [8]PH Thurgau, [9]Paris Lodron Universität Salzburg

Künstliche Intelligenz (KI) ist eine Schlüsseltechnologie, die die Lebens- und Arbeitswelt transformiert und zunehmend in den Schulalltag Einzug hält. Um Schülerinnen und Schüler auf diese digitalisierte Zukunft vorzubereiten, müssen Lehrkräfte nicht nur technische Kompetenzen beherrschen, sondern auch KI kritisch-reflektiert und didaktisch fundiert in den Unterricht integrieren. Diese Herausforderung erfordert eine grundlegende Neuausrichtung der Lehrerbildung, wie sie die Kultusministerkonferenz (KMK) in ihrer Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ fordert.
Der Orientierungsrahmen DiKoLAN KI („Digitale Kompetenzen für das Lehramt mit Fokus auf Künstliche Intelligenz“) bietet hierfür eine strukturierte Lösung. Aufbauend auf dem DiKoLAN Plus und dem TPACK-Modell werden KI-bezogene Kompetenzen entlang der Dimensionen „spezielle Technik“, „fachwissenschaftlicher Kontext“, „Methodik“ und „Unterricht“ definiert. Diese Struktur ermöglicht eine gezielte Verteilung der Aufgaben auf alle Akteure der Lehrerbildung und fördert die nachhaltige Integration von KI-Kompetenzen über alle Ausbildungsphasen hinweg. Die praxisorientierte Struktur des DiKoLAN KI soll Lehrkräfte dazu befähigen, KI nicht nur als Werkzeug zur Individualisierung von Lernprozessen einzusetzen, sondern sie auch als Gegenstand kritischer Reflexion zu nutzen.
Im Rahmen des Vortrages wird der Orientierungsrahmen DiKoLAN KI und seine acht zentrale Kompetenzbereiche vorgestellt. Dessen diskursive Entstehung und Erweiterung zum DiKoLAN Plus erläutert und dargelegt, wie DiKoLAN KI bei der Integration von KI in die Lehrerbildung als Orientierungsrahmen helfen kann, um konkrete naturwissenschaftliche Kompetenzen im Umgang mit KI zu fördern.

Einzelvorträge

Zeit: Montag, 15.09.2025 (15:00 - 17:00)
Ort: Seminarraum 13 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Maria Jafari

EV 167: Jingling the Jangle: Ein systematischer Review zu Agency im Kontext der Klimakrise

Thomas Schubatzky[1], Sarah Wildbichler[1], Johanna Kranz[2], Martin Schwichow[3]
[1]Universität Innsbruck, Österreich, [2]Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, [3]PH Freiburg

Da der menschliche Einfluss auf das Klimasystem der Erde nicht mehr zu leugnen ist, hat das Konzept der Agency als zentrales Lernziel und -ergebnis international an Bedeutung gewonnen. Agency beinhaltet dabei die Fähigkeiten die nötig sind, sich für (systemische) Veränderungen einzusetzen und Entscheidungen im Kontext der Klimakrise zu beeinflussen. Dies erfordert, dass Einzelpersonen und Gemeinschaften als integrale Bestandteile von Ökosystemen handeln, die gegenseitige Abhängigkeit des Lebens anerkennen und alle Arten respektieren. Während PISA diese breite Definition von Agency liefert, bleibt ihre Operationalisierung in konkreten Studien offen für Interpretationen. Frühere Forschungsarbeiten zeigen dabei erhebliche Unterschiede in der Definition und Messung von Agency, ohne dass eine einheitliche Definition existiert. Diese Mehrdeutigkeit erhöht das Risiko einer sogenannten Jingle-Jangle-Fallacy, bei der identische Begriffe unterschiedliche Konstrukte beschreiben (Jingle-Fallacy) oder unterschiedliche Begriffe dasselbe Konstrukt beschreiben (Jangle-Fallacy). Beispielsweise bezieht sich Agency oftmals auf verschiedene Konstrukte wie Einstellungen, Intentionen oder Verhalten. Gleichzeitig werden Begriffe wie Agency, Empowerment oder environmental literacy oft synonym verwendet. Diese Probleme können die Theoriebildung erschweren, die empirische Vergleichbarkeit behindern und die Entwicklung gezielter Interventionen erschweren. Diese Studie befasst sich mit diesen Herausforderungen durch einen systematischen Review bisheriger Forschungsartikel, die sich mit Agency auseinandersetzen. Der systematische Review fasst dabei verfolgte Definitionen, Operationalisierungen und Ergebnisse von Artikeln zur Agency zusammen. Indem wir Diskrepanzen und Konvergenzen in bestehender Literatur hervorheben, möchten wir Wege zu einem einheitlichen Verständnis von Agency und ihrer Messung im Kontext der Klimakrise vorschlagen, um gezieltere Interventionen für systemische Veränderungen zu ermöglichen.

EV 256: Wie lässt sich Nachhaltigkeitskompetenz messen? Die Entwicklung eines Instruments zur Analyse des nachhaltigkeitsbezogenen Mensch-Umwelt-Systemdenkens im Kontext von Gewässerökosystemen

Cornelia Grossen[1], Sebastian Stuppen[1], Lissy Jaekel[2], Markus Rehm[2], Markus Wilhelm[1]
[1]Pädagogische Hochschule Luzern, Schweiz, [2]Pädagogische Hochschule Heidelberg, Deutschland

Das Verständnis komplex gekoppelter Mensch-Umwelt-Systeme erfordert systemisches Denken. Diese Fähigkeit, die dem kognitiven Bereich der Nachhaltigkeitskompetenz zuzuordnen ist, beschreibt im Wesentlichen, wie ein Individuum komplexe und multidimensionale Zusammenhänge analysiert, daraus Maßnahmen zur Nutzung des Systems entwickelt und deren mögliche Folgen abschätzt. Während bestehende Testinstrumente zur Erhebung der Nachhaltigkeitskompetenz entweder auf geographische Kontexte (Mehren et al., 2018) oder auf den gesamten Bereich der Bildung für

nachhaltige Entwicklung (BNE) ausgerichtet sind (Roczen et al., 2021), sollte das neu zu entwickelnde Instrument nicht nur für den biologischen Kontext anwendbar und ökonomisch auswertbar sein, sondern auch zentrale Aspekte von Komplexität testen. Mit dem Ziel, diese Lücke zu schließen, wurde ein Testinstrument entwickelt, das nachhaltigkeitsbezogenes Mensch-Umwelt-Systemdenken für den Kontext von Gewässerökosystemen analysiert. Die iterative Entwicklung umfasste drei Bereiche: 1) Aufgabenkonzeption, 2) qualitative Pilotierung und 2) quantitative Validierung. Das finale Instrument, welches in 17 Schulklassen (N = 264) getestet wurde und aus insgesamt 13 Testaufgaben besteht, basiert auf dem Modell der geografischen Systemkompetenz (Mehren et al., 2018) und differenziert zwischen den Dimensionen Systemorganisation/Systemverhalten (Wissenserwerb) und systemadäquater Handlungsintention (Wissensanwendung).

EV 188: Einfluss wiederholter strukturierter Gruppendiskussionen zu nachhaltigkeitsbezogenen Bewertungsfragen auf diskursbezogene und nachhaltigkeitsbezogene Einstellungen

Maria Jafari, Anke Meisert
Universität Hildesheim, Deutschland

Die vorliegende Studie befasst sich mit den Herausforderungen gesellschaftlicher Entscheidungsfindung und der Notwendigkeit gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse im Kontext von Nachhaltigkeitsfragen. In diesem Zusammenhang spielt der Biologieunterricht eine zentrale Rolle, da er die Aufgabe hat strukturierte Gruppendiskussionen zu fördern. Der Unterrichtsansatz „Argumente entwickeln, prüfen und gewichten“ wird hierbei in Verbindung mit dem prozessstrukturierenden Instrument Ziel-Mat eingesetzt, um komplexe Bewertungsprozesse erfolgreich zu unterstützen und die Partizipation von Schüler*innen zu steigern. Die Einstellungen der Lernenden stellen hierbei einen wichtigen Indikator für die Instruktionsqualität dar, da sie Einblicke in den Einfluss der Intervention auf die zukünftige Motivation sowie auf die Tiefe der Involviertheit der Schüler*innen in die Aushandlungsprozesse bieten.
In der entsprechenden Interventionsstudie mit 66 Schüler*innen der Jahrgangsstufen sieben und acht wurden daher Gruppendiskussionen zu Themen mit Nachhaltigkeitsbezügen wie Flächennutzungskonflikten, invasiven Arten und Rückkehr der Wölfe realisiert. Während die Experimentalgruppe die Ziel-Mat zur Strukturierung ihrer Diskussionen verwendete, nutze die Kontrollgruppe eine Pro- und Kontra-Liste.
Die Ergebnisse der ANOVA-Tests zeigen signifikante Verbesserungen der diskursbezogenen und umweltbezogenen Einstellungen der Experimentalgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Darüber hinaus bewertete die Kontrollgruppe ihr genutztes Instrument im Verlauf der Erhebung negativer. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die strukturierte Herangehensweise in Form der Ziel-Mat einen positiven Einfluss auf diskursbezogene und in Teilen auf umweltbezogene Einstellungen hat. Implikationen für den Biologieunterricht und zukünftige Unterrichtsforschung werden diskutiert.

EV 163: Mehrperspektivisches Denken bei Lehramtsstudierenden durch Rollenspiele am Beispiel Nachhaltiger Ernährung fördern

Tobias Schmidt[1], Sabine Gerstner[1], Jürgen Paul[2]
[1]Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Deutschland, [2]Universität Bayreuth, Deutschland

Lehramtsstudierende spielen als künftige MultiplikatorInnen eine entscheidende Rolle bei der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Durch nachhaltige Ernährung lässt sich diese für das alltägliche Leben konkret erfahrbar machen. Bisherige Forschung zeigt, dass nachhaltige Ernährung von Studierenden oft nur mit ökologischen Aspekten verknüpft wird, während die notwendige multiperspektivische Betrachtung nicht vollends verinnerlicht wird. Ein effektiver Ansatz zur Vermittlung nachhaltiger Ernährung ist die Nutzung von Rollenspielen, da sie komplexe Themen mehrdimensional erfahrbar machen. Der kreative Prozess der Erstellung eines eigenen Rollenspiels wurde im Gegensatz zum Spielen bisher wenig beleuchtet. In einer Interventionsstudie erstellten Lehramtsstudierende (N=15) im Rahmen eines Methodenseminars ihr eigenes Rollenspiel und führten es anschließend mit SchülerInnen der zehnten Jahrgangsstufe durch. Mit den Studierenden wurden retrospektive, leitfadengestützte Interviews abgehalten, in denen sowohl der individuelle Lernprozess als auch Konzepte einer nachhaltigen Ernährung erhoben wurden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Studierenden nach der Intervention ein erweitertes Verständnis nachhaltiger Ernährung hatten. Acht Studierende berichteten, dass ihnen durch die Erstellung des Rollenspiels weitere Dimensionen einer nachhaltigen Ernährung bewusst wurden und eigene Handlungsmuster hinterfragen lies. Vier Studierende erkannten durch die Betreuung der Rollenspiele zusätzlich wirtschaftliche und soziale Aspekte nachhaltiger Ernährung. Die Studie zeigt, dass die geschaffene Lernumgebung zum mehrperspektivischen Denken anregen und eine Erweiterung des Konzepts der nachhaltigen Ernährung hervorrufen kann. Die Anwendung dieser Methode stellt daher eine vielversprechende Strategie in der Lehrkräftebildung für BNE dar.

Round Table & Einzelvortrag

Zeit: Montag, 15.09.2025 (15:00 - 17:00)
Ort: Seminarraum 14 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Sonja Schaal

EV 259: Biologische Kompetenzentwicklung mit und über soziale Medien aus Sicht von Lehrkräften: Eine Interviewstudie

Margot Bakker, Alexander Büssing
Technische Universität Braunschweig, Deutschland

Soziale Medien sind ein integraler Bestandteil der Lebenswelt von Jugendlichen, doch fehlen bislang Konzepte zur Einbindung in den Biologieunterricht. Mittels einer explorativen Interviewstudie mit acht Biologielehrkräften wurden thematische Anknüpfungspunkte, die wahrgenommenen Potentiale und Herausforderungen sowie Ansätze zur Kompetenzentwicklung identifiziert. Die Ergebnisse zeigen, dass Lehrkräfte soziale Medien als relevant für den Unterricht einschätzen und insbesondere deren Lebensweltbezug und die Thematisierung kontroverser Themen als motivierend und gewinnbringend erachten. Sie sehen Chancen für die fachspezifische Kompetenzentwicklung durch die Nutzung authentischer Inhalte aus sozialen Medien (Lernen mit sozialen Medien) sowie durch die Reflexion medialer Mechanismen wie Filterblasen (Lernen über soziale Medien).Herausforderungen ergeben sich vor allem in der praktischen Umsetzung: Lehrkräfte berichten von fehlenden zeitlichen und technischen Ressourcen, unzureichendem Wissen zur didaktischen Einbindung, sowie von der Befürchtung, die Kontrolle über die Gerätenutzung im Unterricht zu verlieren. Zudem zeigt sich, dass individuelle Faktoren wie die eigene Verwendung sozialer Medien die Bereitschaft zur Integration beeinflussen. Die Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit von Fortbildungsangeboten und Unterrichtsmaterialien, um Lehrkräfte bei der Einbindung sozialer Medien zu unterstützen. Sie liefern zudem wertvolle Anhaltspunkte für die Weiterentwicklung theoretischer Modelle zur Kompetenzförderung im Biologieunterricht, welche auf der Tagung diskutiert werden.

Round Table 260: Positionspapier der FDdB - Qualitativ hochwertige und diversitätssensible Sexualbildung an Schulen

Chair:
Sonja Schaal (Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Deutschland)

Vortragende:
Uwe Simon (Universität Graz), Sabine Meister (HU Berlin)

Sexualität ist ein fundamentaler Bestandteil des menschlichen Lebens und prägt unsere Identität, Beziehungen und unser Wohlbefinden. Die zunehmende Diskussion über Vielfalt in unserer Gesellschaft in Kombination mit aktuellen gesellschaftlichen und politischen Debatten über Geschlecht, Gender, Körperlichkeit und Sexualität unterstreichen die Notwendigkeit einer qualitativ hochwertigen und diversitätssensiblen Sexualbildung. Kinder und Jugendliche benötigen verlässliche

Informationen und eine umfassende Sexualbildung, um selbstbestimmte Entscheidungen über ihren Körper und ihre Beziehungen treffen zu können.
Das geplante Positionspapier trägt dazu bei, die Bedeutung einer diversitätssensiblen Sexualbildung in der Schule und der Lehrkräftebildung zu stärken und klare Qualitätsstandards für diese zu definieren. Biologiedidaktische Erkenntnisse bieten einen Ausgangspunkt, um die Zusammenarbeit zwischen Schulen, Eltern, Politik und Zivilgesellschaft zu fördern und eine breite gesellschaftliche Diskussion über Geschlecht, Sexualität und die Bedeutung schulischer Sexualbildung anzustoßen. Dabei ist es wichtig, unterschiedliche Lebensentwürfe und Werte respektvoll anzusprechen und einer einseitigen Denkrichtung entgegenzuwirken. Der Beutelsbacher Konsens mit seinen Prinzipien des Überwältigungsverbots, des Kontroversitätsgebots und der Schüler:innen-Orientierung dient dabei als Leitlinie.
Das Papier setzt sich mit Herausforderungen, wie Widerständen gegenüber der Thematisierung von Vielfalt, auseinander und zeigt Möglichkeiten für eine gelingende Umsetzung auf. Schulische Sexualbildung muss die Vielfalt geschlechtlicher und sexueller Orientierungen thematisieren, um Diskriminierung entgegenzuwirken. Dies gilt in gleichem Maße für queere wie für sogenannte traditionelle Lebensentwürfe und Haltungen, denen mit dem gleichen Respekt begegnet werden muss. Zudem werden aktuelle Themen wie Sexting, Cyber-Grooming und Pornografie im Kontext der Lebensrealität von Jugendlichen berücksichtigt. Weiterhin sollten sexuelle Rechte von Menschen mit besonderen Bedürfnissen in der schulischen Sexualbildung Raum finden, um im Sinne der Teilhabe- und Selbstbestimmungsmöglichkeiten allen Menschen gerecht zu werden
Das Positionspapier wird in mehreren Iterationen vorbereitet. Der geplante RoundTable dient dazu, den Entwurf des Positionspapiers mit der Community zu diskutieren und so eine breite Basis für einen Konsens zu schaffen. Ziel ist eine Veröffentlichung des Positionspapiers über das VBIO-Netzwerk Ende 2025.

Wissenschaftliches Programm – Slot 2

Symposium 125

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (10:30-12:30)
Ort: Seminarraum 8 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Moritz Krell (IPN Kiel), Annette Upmeier zu Belzen (Humboldt-Universität zu Berlin), Dirk Krüger (Freie Universität Berlin)
Diskutant: Benedikt Heuckmann (Universität Münster)

Modellierkompetenz im Biologieunterricht: Desiderate fachdidaktischer Forschung

Das Modellieren ist eine zentrale Methode zur Erkenntnisgewinnung in der Biologie. Es umfasst einen zyklischen Prozess, bei dem ein Phänomen durch ein vereinfachtes Modell abgebildet wird, um Hypothesen über das Verhalten des zugrunde liegenden Systems abzuleiten. Diese Hypothesen werden empirisch überprüft, wodurch Rückschlüsse auf die Passung zwischen Modell und Realität gezogen werden können.
Im Biologieunterricht spielt Modellieren eine wichtige Rolle. Lernende sollen Fähigkeiten entwickeln, biologische Phänomene zu erklären und hypothesengeleitete Modellierungen durchzuführen. Die sogenannte Modellierkompetenz umfasst verschiedene Dimensionen wie Metawissen, Praxis und Produkt, sowie Teilkompetenzen und Niveaustufen. Bisher fehlt jedoch eine umfassende empirische Überprüfung dieser Konzepte und eine stärkere Berücksichtigung nicht-kognitiver Aspekte wie Kreativität und Volition.
Die Forschung zeigt, dass Modelle im Unterricht meist zur Veranschaulichung biologischer Strukturen genutzt werden, während das Modellieren als wissenschaftliche Praxis oft vernachlässigt wird. Lehrkräfte benötigen spezifische Diagnosekompetenzen, um Modellierfähigkeiten gezielt fördern zu können. Digitale Tools bieten Potenzial, authentisches naturwissenschaftliches Modellieren umzusetzen, fördern Interesse und konzeptuelles Wissen der Lernenden und könnten innovative Ansätze wie virtuelle Realität einbeziehen. Die Wirksamkeit solcher Ansätze ist jedoch bislang unzureichend erforscht.
Das vorgestellte Symposium adressiert diese Forschungslücken in vier Beiträgen: zwei Scoping Reviews zu bestehenden Definitionen von Modellierkompetenz sowie zur Rolle von Kreativität beim Modellieren, eine empirische Studie zur Diagnosekompetenz angehender Lehrkräfte und eine empirische Studie zur Lernwirksamkeit digitaler und analoger Modelle. Das Symposium liefert damit Erkenntnisse zu zentralen Desideraten der fachdidaktischen Forschung zu Modellierkompetenz im Biologieunterricht.

Beiträge des Symposiums

Definitionen und Frameworks der Modellierkompetenz in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung – ein Scoping Review

Kim Eleni Lobner[1], Frauke Voitle[1], Tom Bielik[2], Lisa Ziernwald[3], Moritz Krell[1]
[1]IPN Kiel, [2]Radboud University, [3]Technische Universität München

Eine zentrale naturwissenschaftliche Arbeitsweise ist das Modellieren, das heißt die Verwendung von Modellen als Medien und Erkenntniswerkzeuge. Um bei Schüler:innen (SuS) die Ausbildung von Modellierkompetenz zu initiieren, ist der Umgang mit Modellen in den Bildungsplänen festgelegt. Die Modellierkompetenz kann in drei Dimensionen unterteilt werden: (1) Modelliermetawissen, (2) Modellierpraktiken und (3) Modellierprodukt. Einheitliche Definitionen oder Frameworks zur Modellierkompetenz sind allerdings nur in wenigen Studien berücksichtig. Auch kritisieren einige Autor:innen, dass bestehende Definitionen der Komplexität des Kompetenzbegriffes nicht gerecht werden. Ein einheitliches wissenschaftlich fundiertes Rahmenmodell zur Modellierkompetenz scheint aber unabdingbar, um die Modellierkompetenz von SuS erfassen sowie Unterrichtsvorhaben gezielt planen und verorten zu können. Aufgrund der zunehmenden Forschungsarbeiten werden zudem Forschungssynthesen gefordert, die Forschenden Orientierung bieten und die Planung zukünftiger Forschungsvorhaben unterstützen.
Das vorgestellte Scoping Review gibt einen strukturierten Überblick über die Forschungsliteratur und beantwortet folgende Forschungsfrage: Welche Definitionen und Frameworks zur Modellierkompetenz bilden die Grundlage naturwissenschaftsdidaktischer Studien?
Hierfür wurde eine systematische Literatursuche in vier Datenbanken durchgeführt und in einem mehrstufigen Screening-Prozess 86 Artikel als relevant identifiziert. In einem Konsensverfahren wurde mittels eines Kategoriensystems die Datenextraktion durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich eine explizite Definition von Modellierkompetenz nur in n = 46 Artikeln fand. Frameworks zur Modellierkompetenz ließen sich in n = 70 Artikel identifizieren, wobei n = 37 auf das Modell der Modellierkompetenz von Upmeier zu Belzen und Krüger zum Modelliermetawissen referieren. Weitere Frameworks beziehen sich unter anderem auf den Modellierprozess (n = 30).
Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass das Modellieren nicht einheitlich als Kompetenz verstanden wird und in den bestehenden Definitionen und Frameworks zur Modellierkompetenz Dimensionen wie das Modellierprodukt unterrepräsentiert sind.
Das Review bietet eine strukturierte Grundlage, sich über den aktuellen Forschungsstand zu informieren und hilft dabei, Forschungsschwerpunkte zu identifizieren.

Scoping Review über Definitionen und Messinstrumente für Kreativität als essentieller Bestandteil von Modellierprozessen

Annette Upmeier zu Belzen[1], Paul Engelschalt[1], Leroy Großmann[2], Dirk Krüger[2]
[1]Humboldt-Universität zu Berlin, [2]Freie Universität Berlin

Kreativität wird als essentieller Bestandteil von Modellierprozessen betrachtet, insbesondere wenn es um die Entwicklung von Erklärungen für unbekannte Phänomene geht. Obwohl die Bedeutung von Kreativität für das Modellieren und darüber hinaus für den naturwissenschaftlichen Unterricht anerkannt ist, fehlt bislang eine einheitliche Definition.
Im Rahmen eines Scoping Reviews wurden nach mehreren Screeningphasen 134 empirische Studien aus der Naturwissenschaftsdidaktik identifiziert, die Kreativität definieren und erfassen.

Die qualitative Inhaltsanalyse dieser Studien zeigt drei zentrale Konzeptualisierungen von Kreativität: als kognitive und affektiv-motivationale Disposition, als kognitiver Prozess des divergenten Denkens und als Performanz im Sinne eines kreativen Produkts. Bemerkenswert ist, dass etwa ein Drittel der Studien explizit "scientific creativity" als domänenspezifisches Konstrukt untersucht.
Die Ergebnisse verdeutlichen den Bedarf einer konsolidierenden Konzeptualisierung von Kreativität. Auf Grundlage unserer Ergebnisse schlagen wir vor, Kreativität als Kompetenz im Kontinuum zwischen Disposition, Prozess und Performanz zu verstehen, die im Modellierprozess als Grundlage für die Gewinnung neuer Erkenntnisse dient.

Kompetenzen beim Modellieren im Unterricht erkennen und reflektieren mit einem simulierten Klassenraum

Sabine Meister[1], Annette Upmeier zu Belzen[1], Jana Stelzner[2], Ute Harms[2]
[1]Humboldt-Universität zu Berlin, [2]IPN Kiel

Für die Entwicklung von Modellierkompetenz sollten Biologielehrkräfte Lernende individuell im Unterricht fördern. Die dafür notwendige Diagnosekompetenz umfasst die Fähigkeiten, Schwierigkeiten von Lernenden im Kontext Modellieren zu erkennen, zu reflektieren und adäquate Förderung anzubieten. Digitale Lernumgebungen wie der simulierte Klassenraum SKRBio bieten eine vielversprechende Möglichkeit, situationsspezifische diagnostische Fähigkeiten zu einem ausgewählten Thema zu fördern. Im Projekt DigiProMIN-SimBio wurde vor diesem Hintergrund eine Fortbildung zur Förderung der Diagnosekompetenz zum Modellieren unter Einbezug des SKRBio konzipiert. Ausgehend vom Modell der Person-Situations-Interaktion wird der Frage nachgegangen inwiefern die Entwicklung der Diagnosekompetenz durch konkrete Lernangebote mit Wirkbeziehungen zwischen Situation und Person, die sich durch Aspekte der Situationswahrnehmung wie Interesse am Gegenstand, situationsspezifische Emotionen sowie kognitive Belastung ausdrücken, zusammenhängt. Die Studie erfolgt im Rahmen der universitären Lehrkräfteausbildung, wobei Proband:innen aus den Kohorten 1) Bachelorstudierende im Einführungsmodul Biologiedidaktik und 2) Masterstudierende im fachdidaktischen Vertiefungsmodul teilnehmen. Die Proband:innen erhalten innerhalb einer Lehrveranstaltung einen theoretischen Input zu Modellierkompetenz und zur Diagnose von Lernendenvorstellungen in diesem Feld. Im Anschluss arbeiten die Proband:innen mit dem SKRBio Modellieren. Die Erhebung der Emotionen und des Cognitive Load in dieser Situation erfolgt in Anlehnung an die Methode des experience sampling. Das allgemeine Interesse an dem Thema Diagnose und das dreidimensionale situative Interesse werden nach der Bearbeitung des SKR erhoben. Die Performanz im SKR repräsentiert dabei die gezeigte Diagnosekompetenz. Anhand der Daten zur Situationswahrnehmung zeigt sich, dass die Bearbeitung des SKRBio Modellieren von den Studierenden mit einem mittleren Interesse erfolgt ist, wobei sie die Beschäftigung mit dem Thema mit werteorientiertem Interesse verknüpfen und ihnen somit die Relevanz des Themas als angehende Lehrkräfte bewusst zu sein scheint. Positiv zu bewerten ist, dass die Studierenden sich nicht stark kognitiv belastet, gleichzeitig aber kognitiv gefordert gefühlt haben. Im Rahmen des Symposium werden zusätzlich die Performanzdaten aus dem SKR vorgestellt und mit der Situationswahrnehmung in Verbindnung gebracht.

Effekte Immersiven Modellierens: Ein Vergleich von materiellen und digitalen Strukturmodellen menschlicher Herzen

Dorian Thomsen, Dagmar Hilfert-Rüppell, Alexander Büssing
Technische Universität Braunschweig

Modelle stellen zentrale Lehr- und Lernmedien in der Biologie dar und können sowohl im Rahmen des Modellierens zur Erkenntnisgewinnung als auch für das Lernen von Fachwissen eingesetzt werden. Dabei bieten Technologien wie die Immersive Virtuelle Realität (IVR) neue technische Möglichkeiten. Durch ihren hohen Immersionsgrad ermöglichen diese Technologien ein besonders starkes Empfinden von Präsenz, dem Gefühl sich tatsächlich in einer virtuellen Umgebung zu befinden. Wie sich diese technischen Möglichkeiten allerdings lernförderlich in den Biologieunterricht integrieren lassen, ist noch nicht untersucht. Dieser Beitrag vergleicht daher im Rahmen eines randomisiertes Feldexperiment mit sechs neunten Klassen eines Gymnasiums (N = 119) die Lernwirksamkeit eines materiellen Herzmodells, eines digitalen Herzmodells der erweiterten Realität (AR; engl. augmented reality), mit dem auf einem Tablet gearbeitet wird, und eines immersiven Herzmodells, mit dem auf einer VR-Brille interagiert wird. Dabei werden die Zusammenhänge der Präsenz, der kognitiven Belastung, dem Interesse und dem Lernzuwachs untersucht. In Übereinstimmung mit der Literatur konnte gezeigt werden, dass der Einsatz eines immersiven Modells zu einer gesteigerten Präsenz sowie einem gesteigerten Interesse führt. Auch Zusammenhänge zwischen einer hohen kognitiven Belastung und einem geringerem Lernzuwachs bestätigen bisherige Studien. Neue Ergebnisse in Bezug auf das Modellieren mit digitalen Medien bieten die Zusammenhänge zwischen dem Interesse und der kognitiven Belastung, was bestehende Modelle wie das Cognitive Affective Modell of immersive Learning (CAMIL) erweitern könnte. Dabei lieferten Pfadanalysen lediglich eine gute Modellpassung, wenn diese Zusammenhänge, die im CAMIL nicht berücksichtigt sind, hinzugefügt werden. Diese Ergebnisse liefern grundlegende Erkenntnisse für das Arbeiten mit immersiven Modellen. In zukünftigen Studien könnten diese Ergebnisse genutzt werden, um einen innovativen Zugang zum Modellieren zu bieten und somit die Möglichkeiten des Modellierens im Biologieunterricht zu erweitern.

Symposium 177

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (10:30-12:30)
Ort: Seminarraum 9 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Lena von Kotzebue (Paris Lodron Universität Salzburg, Österreich), Thomas Schubatzky (Universität Innsbruck)

Klimabildung im naturwissenschaftlichen Unterricht: Chancen und Herausforderungen

Der Klimawandel stellt eine der größten globalen Herausforderungen dar, weshalb Schüler:innen mit dem Wissen, den Einstellungen und Fähigkeiten im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ausgestattet werden müssen, um dieses Problem zu verstehen und aktiv anzugehen. Klimabildung im naturwissenschaftlichen Unterricht soll hierzu beitragen, indem sie grundlegendes Wissen über Klimaprozesse sowie die Fähigkeit vermittelt, wissenschaftliche Informationen kritisch zu bewerten und zwischen vertrauenswürdigen und weniger vertrauenswürdigen Quellen zu unterscheiden. Neben Wissen und Bewertungskompetenz umfasst Climate Literacy auch die Bereitschaft, individuelle und kollektive Maßnahmen zur Anpassung an oder Minderung des Klimawandels zu ergreifen. Dies erfordert kompetente Lehrkräfte und geeignete Fortbildungsstrukturen.
Im Symposium werden verschiedene Ansätze und Forschungsergebnisse zur Förderung von Climate Literacy präsentiert. Eine Studie zeigt, dass österreichische Schüler:innen sichtbare Umweltprobleme wie Plastikmüll stärker wahrnehmen als abstraktere Themen und dass Mädchen häufiger pessimistische Zukunftsvorstellungen äußern, die mit höherer Klimaangst korrelieren. Eine weitere Untersuchung erfasst die Climate Literacy von Neuntklässler:innen in Baden-Württemberg und identifiziert Defizite, insbesondere in der Informationsbewertung, die gezielte Förderung erfordern. Ein dritter Beitrag thematisiert typische Fehlvorstellungen zu Klimaprozessen wie dem Treibhauseffekt und präsentiert evaluierte Lernumgebungen, die das Verständnis fördern. Schließlich zeigt die Analyse von Lehrkräftefortbildungen in Deutschland, dass der Zugang zu BNE-relevanten Angeboten regional variiert, aber insgesamt Fortschritte erzielt wurden.
Die Ergebnisse verdeutlichen die Herausforderungen, aber auch die Chancen der Klimabildung. Sie liefern konkrete Impulse für die Gestaltung effektiver Bildungsmaßnahmen und unterstreichen die Bedeutung interdisziplinärer Zusammenarbeit, um Klimabildung als festen Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu etablieren.

Beiträge des Symposiums

Was bringt die Zukunft? Umweltängste von Jugendlichen in einer sich wandelnden Welt

Freya Steinacher, Alexandra Huber, Lena von Kotzebue
Paris Lodron Universität Salzburg

Die Bewältigung von Klimaangst, welche sowohl das Wohlbefinden beeinträchtigen als auch nachhaltiges Handeln fördern kann, zählt zu den größten Bildungsherausforderungen unserer Zeit. Effektive BNE erfordert gezielte Strategien zur Bewältigung dieser, was diese Studie in der Untersuchung persönlichen Betroffenheit, Ängsten und Zukunftsvorstellungen österreichischer Schüler:innen im Jahr 2023 sowie deren Vergleich mit Erhebungen aus 1989 und 2011 adressiert. Dabei wird analysiert, wie die persönliche Betroffenheit durch Klimawandel, Umweltverschmutzung und Ressourcenknappheit mit ihren Ängsten und ihrem Wissen zum Thema zusammenhängt. Darüber hinaus werden die Einschätzung der Zukunft Österreichs, die Rolle von Umweltaspekten in Visionen und Geschlechterunterschiede analysiert.
Die Methodik dieser Studie passt sich, unter der Verwendung von international etablierten Messinstrumenten, an frühere Untersuchungen aus den Jahren 1989 und 2011 in Österreich an. Überdies wurde eine Skala zur Messung der berichteten eigenen Betroffenheit entwickelt und geprüft, sowie ein Wissenstest eingesetzt.
Die Ergebnisse zeigen, dass sich Jugendliche besonders durch sichtbare und unmittelbare Umweltprobleme wie verschmutztes Trinkwasser und Plastikmüll betroffen fühlen, während abstraktere Themen wie Ressourcenknappheit, die eine geringere persönliche Nähe aufweisen, weniger Relevanz haben. Diese Betroffenheit korreliert jeweils signifikant mit Alter, Geschlecht und Wissen. Die Umweltzerstörung wird, gleich 2011, als größte Sorge genannt, und persönliche Anliegen und Biophobien gewinnen an Bedeutung. Pessimistische Zukunftsvisionen, besonders bei Mädchen, prägen das Bild, wobei Naturthemen seltener eingebunden werden als vor 35 Jahren, jedoch in den dargestellten Dystopien weiterhin eine zentrale Rolle spielen.
Diese Daten unterstreichen die Immanenz des gewählten Untersuchungsfokus: Klimaangst. Das Thema dominiert das mehrheitlich pessimistische Zukunftsbild, wenngleich auch der Anstieg von Biophobien auf eine zunehmende Entfremdung von der Natur hindeuten. Im Kontext einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung ist neben der Verringerung der persönlichen Distanz, eine Einbindung von Coping-Strategien zu empfehlen, um die negativen Auswirkungen von Gefühlen der Angst im Unterricht entgegenzutreten.

Von der Vorstellungsdiagnose zur Instruktion am Beispiel des Klimawandels

Sarah Wildbichler, Thomas Schubatzky
Universität Innsbruck

Der Klimawandel als wichtiges und drängendes globales Problem erfordert es, im naturwissenschaftlichen Unterricht die Entwicklung entsprechenden Wissens, Haltungen und notwendiger Fähigkeiten zu unterstützen. Zur Klimabildung zählt dabei als eine basale Voraussetzung auch, dass Schüler:innen die Prinzipien des Klimasystems verstehen, etwa den Treibhauseffekt als zentrales Phänomen. Aus fachdidaktischer Perspektive stellt sich dabei die Frage, welche Vorstellungen Schüler:innen typischerweise über diese Prinzipien aufweisen und wie effektive Instruktion dazu gestaltet werden kann. In diesem Vortrag diskutieren wir daher die Rolle fachlichen Lernens für eine Klimabildung anhand eigener Studien: Wir zeichnen dabei auf Ebene der Schüler:innen einen Weg von der Festlegung zentraler Inhaltsbereiche für ein Klimawandelverständnis zur Entwicklung eines Konzepttests, dem CCCI-422, über das Assessment des Verständnisses von

Jugendlichen (anhand eines systematischen Reviews und zweier Studien mit Abiturient:innen) bis zur darauf aufbauenden Instruktionsgestaltung. Hierzu stellen wir ein Entwicklungsprojekt für die Sekundarstufe II inklusive Evaluation und ein Entwicklungsforschungsprojekt für die Sekundarstufe I mit Fokus auf dem Treibhauseffekt vor. Der Vortrag versucht dementsprechend auch eine Brücke zwischen fachdidaktischer Grundlagen- und Entwicklungsforschung zu schlagen.

Fortschritte in der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und Klimabildung: Indikatoren für die Lehrkräftefortbildung

Eva-Maria Waltner[1], Carlotta Lüder[2], Werner Rieß[1]
[1]Pädagogische Hochschule Freiburg, [2]Technische Universität München

Die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und Klimabildung (KB) sind zentral für die Erreichung globaler Nachhaltigkeitsziele (z. B. SDG 4.7, 13.3, 12.8) und die UN-Initiative Action for Climate Empowerment (ACE). Indikatoren spielen hierbei eine wichtige Rolle, um Fortschritte und Lücken in der Implementierung sichtbar zu machen. Das Monitoring and Evaluating Climate Communication and Education (MECCE)-Projekt bietet 14 globale Indikatoren, die Bereiche wie schulische und nicht-formale Bildung, klimabezogene Öffentlichkeitsbeteiligung, öffentliches Bewusstsein und öffentlicher Zugang zu Informationen abdecken. Allerdings fehlt ein Fokus auf Lehrkräftefortbildungen, die für die Implementierung und Verbreitung von BNE und KB essenziell sind.
Der hier vorgestellte BILF(Pro)-Indikator misst auf nationaler Ebene, wie viele Lehrkräfte Zugang zu BNE-relevanten Fortbildungen in Deutschland hatten. 2017 wurde der BILF(Pro)-Indikator entwickelt und 2024 abermals bundesweit erfasst. 2017 und 2024 wurden demnach Daten für den Bereich der staatlichen und staatlich anerkannten Lehrerkräftefortbildung (LeFo) in einem zweistufigen Verfahren erhoben. Zunächst wurden durch eine umfangreiche Schlagwortliste mit 37 Suchbegriffen alle möglichen BNE-relevanten LeFos abgerufen. Diese wurden dann im zweiten Schritt mittels Kodierplan nach Mayring bei MAXQDA analysiert. Die Auswertung zeigte, dass der BILF(Pro)-Wert bundesweit von 0,07 auf 0,16 stieg, wobei die Entwicklung zwischen den Bundesländern stark variierte. Während einige Länder Rückgänge verzeichneten, wiesen andere überdurchschnittliche Steigerungen auf.
Der BILF(Pro)-Indikator liefert wertvolle Einblicke in die Fortschritte und Defizite bei der BNE-Implementierung, insbesondere im Bereich der Lehrkräftefortbildung. In einer Rahmung mit globalen Indikatoren wie denen des MECCE-Projekts bieten diese Daten eine Grundlage für evidenzbasierte Entscheidungen zur Stärkung der BNE- und KB-Bemühungen.

Symposium 203

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (10:30-12:30)
Ort: Seminarraum 11 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Matthias Wilde (Biologiedidaktik, Universität Bielefeld), Nadine Großmann (Biologiedidaktik, Universität zu Köln), Volker Wenzel (Didaktik der Biowissenschaften), Annette Scheersoi (Fachdidaktik Biologie)
Diskutantin: Svea Kleinert (Didaktik der Biologie)

Anwendungsfelder und aktuelle Erkenntnisse der biologiedidaktischen Interessenforschung

Aufgrund der bedeutenden Rolle von Interesse für Lernprozesse in (außer-)schulischen Bildungskontexten kommt dieser Variable in Theorie und Empirie sowie (außer-)schulischer Praxis nach wie vor große Aufmerksamkeit zu. Interesse wird als Beziehung zwischen einer Person und einem Gegenstand definiert. In dieser Beziehung werden positive Emotionen und eine persönliche Wertschätzung des Gegenstands erlebt sowie der Wunsch verspürt, sich Wissen über den Gegenstand anzueignen bzw. bereits vorhandenes Wissen zu erweitern. Es wird unterschieden zwischen situationsabhängigem, weniger stabilem situationalen Interesse und situationsübergreifendem, stabilerem individuellen Interesse. Erlebt ein Individuum vermehrt situationales Interesse in der Auseinandersetzung mit einem Gegenstand kann sich individuelles Interesse an diesem Gegenstand entwickeln. Einfluss auf die Entwicklung von situationalem und individuellem Interesse können sowohl personenbezogene als auch Merkmale der Lernumgebung nehmen.
In unserem Symposium werden ausgehend von diesen theoretischen Erörterungen aktuelle theoriebasierte und empirische Ansätze in der biologiedidaktischen Interesseforschung vorgestellt. Ausgangspunkt stellt das Multifaktor-Modell der Interessenentwicklung (Beitrag 1) dar, in dem Merkmale und Mediatoren einer Interessenentwicklung systematisiert werden. In den Beiträgen 2 und 3 werden personenbezogene sowie kontextuelle Merkmale außerschulischer Lernorte (Wald und Teich; Naturkundemuseum) betrachtet, die Einfluss auf die Interessenentwicklung und verwandte Konstrukte an diesen Lernorten nehmen können. Ein besonderes Augenmerk liegt in Beitrag 3 auf der Erfassung von Interessenszuständen, die ein zentrales Desiderat der fächerübergreifenden Interessensforschung darstellt. Abschließend wird in Beitrag 4 der Fokus auf die schulische Vermittlung gesellschaftlich relevanter biologischer Themen gelegt. Ein Escape Game zum Thema Schutz der Biodiversität wird in diesem Beitrag hinsichtlich der Wirksamkeit in der Förderung von Interessenszuständen untersucht.

Beiträge des Symposiums

Das Multifaktor-Modell der Interessenentwicklung (MMI)

Annette Scheersoi, Julian Kokott, Jana Schilbert, Amélie Tessartz, Jonathan Hense
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland

Interesse ist eine zentrale motivationale Variable, die die Aufmerksamkeit, das Lernen und die langfristige Auseinandersetzung mit (Lern-)Inhalten fördert. Sowohl im Unterricht als auch außerschulisch spielt die Förderung von Interesse daher eine wichtige Rolle. Obwohl bereits zahlreiche Einflussfaktoren für die Interessenentwicklung identifiziert werden konnten, fehlte bisher ein Modell, das diese Faktoren differenziert darstellt und ihr Zusammenwirken beschreibt. Ziel unseres Forschungsvorhabens war es daher, diese Lücke durch die Entwicklung eines entsprechenden Modells zu schließen.
Die Modellentwicklung basiert auf interessentheoretischen Grundlagen und Ergebnissen biologiedidaktischer Studien. Zu diesem Zwecke wurden umfangreiche qualitative Daten zur Interessenentwicklung erhoben und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet.
Dabei konnten zunächst bekannte Einflussfaktoren, wie Merkmale der Person (z. B. Vorwissen), des Interessengegenstands (z. B. Seltenheit) und der Lernumgebung (z. B. Hands-On), bestätigt und detailliert beschrieben werden. Darüber hinaus wurde eine weitere Gruppe von Faktoren charakterisiert, die die Interessenentwicklung maßgeblich beeinflussen und die von subjektiver Wahrnehmung geprägt sind. Zu diesen Faktoren, die im Modell als Mediatoren bezeichnet werden, zählen beispielsweise grundlegende psychologische Bedürfnisse, wie das Gefühl etwas selbstständig entscheiden zu können (Autonomie) oder das Erleben von Erfolg (Kompetenz).
Die Daten zeigen, dass die Ausprägung der Mediatoren von den Merkmalen der Person, des Gegenstands und der Lernumgebung abhängt. Eine positive Ausprägung der Mediatoren ist entscheidend für die Interessenentwicklung. Lehrende können dies gezielt fördern, indem sie die Merkmale – etwa durch eine passende Gestaltung der Lernumgebung – berücksichtigen.
Das neue Multifaktor-Modell der Interessenentwicklung (MMI) bietet einen umfassenden Rahmen zur systematischen Erfassung der Wechselwirkungen zwischen Merkmalen und Mediatoren. Es leistet nicht nur einen Beitrag zur Weiterentwicklung der Interessentheorie, sondern liefert auch praktische Hinweise zur Gestaltung interessenförderlicher Lernumgebungen. Die Unterscheidung zwischen Merkmalen und Mediatoren eröffnet neue Perspektiven für die Gestaltung von Unterricht, indem sie Lehrende dazu anregt, durch die Berücksichtigung der Merkmale gezielt Bedingungen zu schaffen, die die Ausprägung der Mediatoren und damit die Interessenentwicklung fördern.

Untersuchung von Prädiktoren des psychologischen Zustands des Interesses während Exkursionen in die Natur

Sarah Lüking, Tim Kirchhoff, Matthias Wilde
Biologiedidaktik, Universität Bielefeld

Der psychologische Zustand des Interesses wird, neben weiteren Faktoren, durch das individuelle Interesse und die wahrgenommene Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse nach sozialer Eingebundenheit, Kompetenz und Autonomie beeinflusst. Während diese Zusammenhänge im schulischen Kontext gut untersucht sind, zeigt sich im außerschulischen Lernen ein uneinheitliches Bild. Die Befundlage deutet darauf hin, dass in naturnahen Lernorten die wahrgenommene Bedürfnisbefriedigung von Schüler*innen eine größere Bedeutung für ihren psychologischen Zustand des Interesses hat, als ihr individuelles Interesse, wobei die Stärke des Einflusses der

Grundbedürfnisse je nach Kontext variiert. Die vorliegende Studie untersucht daher für die zwei naturnahe außerschulischen Lernorte Wald und Teich, inwieweit das individuelle Interesse an Biologie und die wahrgenommene Bedürfnisbefriedigung nach sozialer Eingebundenheit, Kompetenz und Autonomie den psychologischen Zustand des Interesses während des Besuchs dieser Orte vorhersagen kann. Die Stichprobe bestand aus zwei Gruppen (Wald: n=163, Alter M=12.11 (SD=0.86) Jahre, Klassen 5 bis 7; Teich: n=103, Alter M=15.23(SD=0.51) Jahre, Klasse 9). Beide Gruppen arbeiteten mit typischen fachlichen Methoden in ihrem jeweiligen Habitat. Die Ergebnisse zeigten, dass die Prädiktoren 55% (Wald) bzw. 54% (Teich) der Varianz des psychologischen Zustands des Interesses erklärten. Dabei waren das individuelle Interesse (Wald: b=.34, p<.001; Teich: b=.43, p<.001) und die wahrgenommene Autonomie (Wald: b=.47, p<.001; Teich: b=.53, p<.001) in beiden Gruppen entscheidende Prädiktoren; die soziale Eingebundenheit (Wald: b=.11, p=ns.; Teich: b=-.09, p=ns.) hatte keinen signifikanten Einfluss und die wahrgenommene Kompetenz (Wald: b=.13, p<.05; Teich: b=.06, p=ns.) war nur in der Waldgruppe relevant, erklärte jedoch nur wenig Varianz. Diese Ergebnisse unterstreichen die zentrale Rolle der wahrgenommenen Autonomie für das außerschulische Lernen im Biologieunterricht und liefern wichtige Hinweise für die Gestaltung von außerschulischem Biologielernen an naturnahen Standorten.

Interessenforschung mit der Visitor Observer App: Nutzung einer digitalen Erfassungsmethode zur Analyse des Besucherverhaltens in Ausstellungs-räumen

Daniel Emge, Raffaela Artmann, Sebastian Schneider, Volker Wenzel
Didaktik der Biowissenschaften

Naturkundemuseen spielen eine wichtige Rolle für die Förderung des Interesses an biologischen Themen. Die Bereitschaft, für längere Zeit in einem Ausstellungsraum zu verweilen und sich mit den dargebotenen Inhalten auseinanderzusetzen, kann als Indikator situationaler Interessiertheit (SI) aufgefasst werden. Im vorliegenden Beitrag wird eine neue Erhebungsmethode präsentiert, die eine gezielte Untersuchung dieses Verhaltens erlaubt: Die Visitor Observer App ermöglicht eine systematische Erfassung des Aktivitätsbudgets von Museumsbesuchenden. Verschiedene Variablen (soziodemographische Einordnung, Verweildauer, (Inter-)Aktionen, Bewegung im Raum) können auf einer digitalen Karte dokumentiert werden. In der vorliegenden Studie wurde ein Ausstellungsraum über tropische Korallenriffe evaluiert. Innerhalb eines Zeitraums von 20 Tagen wurde das Verhalten von insgesamt 499 Besuchenden mithilfe eines Tablets erfasst (47,90% weiblich gelesen). Die Auswahl der beobachteten Personen erfolgte zufällig. Die mittlere Verweildauer (MVD) lag insgesamt unter 4 min (Kinder: n = 62 MVD = 02.30 min; Jugendliche: n = 41 MVD = 03.05 min; Erwachsene männlich: n = 164 MVD = 03.31 min; Erwachsene weiblich n = 192 MVD = 02.37 min; Senior*innen n = 40 MVD = 03.55 min). Zwar wurde im Schnitt die längste Aufenthaltsdauer bei den Senior*innen ermittelt. Allerdings konnte in dieser Gruppe auch ein relativ großer passiver Zeitanteil festgestellt werden (keine aktive Beschäftigung mit der Ausstellung, d.h. bloßes Gehen, Sitzen oder Sonstiges >20% aller erfassten Aktivitäten). Demgegenüber sprechen die Ergebnisse dafür, dass der Raum am ehesten dazu geeignet war, das SI von Jugendlichen zu triggern (passiver Zeitanteil von 9,42%). Die Rezeption der Ausstellungsinhalte erfolgte insbesondere visuell („Betrachten“ war in allen Gruppen die häufigste Form der Auseinandersetzung (je >50%). Haptische Zugänge („Anfassen“) waren bei Kindern am häufigsten (>20% aller aktiven Tätigkeiten). Das Lesen von Ausstellungstexten kam in allen Gruppen vergleichsweise selten vor (<10%). Die Befunde sprechen dafür, die visuelle Gestaltung als zentralen SI-Trigger anzusehen.

Der Einfluss eines Escape Games zum Thema Biodiversität auf das Interesse von Schüler:innen

Laura Leiss, Jörg Großschedl, Silvia Fränkel, Nadine Großmann
Biologiedidaktik, Universität zu Köln

Der Verlust der biologischen Vielfalt stellt unsere Gesellschaft vor Herausforderungen und ist als Thema in den Lehrplänen für den Biologieunterricht zentral verankert. (Biologie-)Lehrpersonen stehen demnach vor der Aufgabe, Lernende nachhaltig zur Auseinandersetzung mit dem Schutz der biologischen Vielfalt zu motivieren und Interesse am Thema zu fördern. Eine Möglichkeit, um diese Variablen zu adressieren, stellt der Einsatz von Escape Games (EG) dar. In EG bewältigen Gruppen von Spieler*innen Aufgaben, um ein gemeinsames Ziel innerhalb einer begrenzten Zeit zu erreichen. Es wird angenommen, dass die positiven motivationalen Auswirkungen von EG auf eine Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit zurückgeführt werden können. Hinweise und Lösungen, die vom Game Master bereitgestellt werden, könnten bspw. die Kompetenzwahrnehmung von Schüler*innen unterstützen. Darüber hinaus enthalten EG eine rahmende Geschichte, die eine Bedeutsamkeit des Themas hervorrufen und die Autonomiewahrnehmung ansprechen könnte. Bisher gibt es kaum empirische Belege für die Auswirkungen von EG auf motivationale Schüler*innenvariablen. Die vorliegende Studie greift diese Forschungslücke auf und untersucht die Auswirkungen des EG „Next Exit Biodiversity“ von ECOMOVE International e.V. auf die Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse sowie den Interessenszustand von Schüler*innen. Hierfür wurden 48 Schüler*innen (MAlter=15.04±1.25 Jahre) mit diesem EG sowie 42 Schüler*innen (MAlter=15.50±0.77 Jahre) ohne EG-Elemente unterrichtet. Die vermittelten Inhalte waren in beiden Treatments identisch. Im individuellen Interesse an biologischen Themen unterschieden sich die Schüler*innen in beiden Treatments nicht ($F(1,88)=0.03$; $p=.874$; $\eta2=.00$). Nach der Intervention konnten Unterschiede in der Autonomiewahrnehmung ($F(1,88)=5.80$; $p=.018$; $\eta2=.06$) und im Interessenszustand ($F(1,88)=5.02$; $p=.025$; $\eta2=.06$), jedoch nicht in der wahrgenommenen Kompetenz ($F(1,88)=0.08$; $p=.784$; $\eta2=.00$) und sozialen Eingebundenheit ($F(1,88)=2.11$; $p=.150$; $\eta2=.02$) festgestellt werden. EG scheinen Schüler*innen die Wahrnehmung von Autonomie sowie positive Interessenszustände besser zu ermöglichen als ein Unterricht ohne EG-Elemente. Die Wahrnehmung von sozialer Eingebundenheit und Kompetenz sind anscheinend durch die Gruppenarbeit und die Unterstützung durch die Lehrperson in beiden Treatments gleichermaßen angesprochen worden.

Symposium 222

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (10:30-12:30)
Ort: Seminarraum 12 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Till Bruckermann (Leibniz Universität Hannover, Deutschland)
Diskutantin: Monique Meier (TU Dresden)

Entwicklung und Untersuchung von videobasierten Lerngelegenheiten zur Erkenntnisgewinnung in der Biologie

Das Symposium behandelt die Entwicklung und Untersuchung von videobasierten Lerngelegenheiten, die zur Erkenntnisgewinnung (EG) in der Biologie genutzt werden und wie sie EG-Kompetenzen von Schüler*innen im Bereich wissenschaftlichen Denkens (WD) und des Wissenschaftsverständnisses (WV) fördern können. Bildungspolitische Organisationen und Standards unterstreichen für Schüler*innen die Relevanz der Auseinandersetzung mit Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften. Doch Ansätze zum Forschenden Lernen und Lernen aus Fallbeispielen haben unterschiedliche Stärken und Schwächen im Hinblick auf die Darstellung von Forschungsprozessen (als science-in-the-making) und die Förderung von EG-Kompetenzen. Durch Videos können Forschungsprozesse authentisch repräsentiert werden, bergen jedoch Risiken von Verstehensillusionen bei Schüler*innen. Um diese zu minimieren, sollten Videoinhalte in die aktive Wissenskonstruktion eingebunden werden. Ziel der Beiträge in diesem Symposium ist, die Entwicklung und Untersuchung von Videos sowie zugehörigen Lernaufgaben zur Förderung von EG-Kompetenzen anhand verschiedener Forschungsrahmen darzustellen. Vier Videovarianten zur Darstellung von Forschungsprozessen, die Nutzung von metakognitiven Reflexionsaufgaben und die Voraussetzungen von Lernenden werden erforscht. In den Beiträgen wird das vorgestellte Rahmenmodell als Grundlage für die transparente Darstellung naturwissenschaftlicher Prozesse genutzt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Videovarianten zur Darstellung des Forschungsprozesses WD und WV in verschiedener Weise positiv beeinflussen. Spezifische metakognitive Reflexionsaufgaben können dabei die Einschätzung der Verstehensleistung und die Selbsteinschätzung unterstützen. Außerdem zeigen die Ergebnisse, dass Fähigkeiten zum WD in videobasierten Lerngelegenheiten das Fachwissen der Schüler*innen positiv beeinflussen. Die verschiedenen Perspektiven – Darstellung von Forschungsprozessen, metakognitive Ansätze und der Fokus auf Lernvoraussetzungen – ermöglichen eine umfassende Betrachtung der Thematik. Auf einer übergeordneten Ebene wird das Potenzial innovativer videobasierter Lerngelegenheiten hervorgehoben. Diese verbinden Kompetenzorientierung mit authentischen Einblicken in naturwissenschaftliche Forschungsprozesse und werden als praxisnaher Ansatz zur Förderung von EG-Kompetenzen im Biologieunterricht diskutiert.

Beiträge des Symposiums

Entwicklung eines Rahmenmodells zur systematischen Konzeption von Videos für die Vermittlung naturwissenschaftlicher Forschungsprozesse

Ute Harms[1], Katharina Düsing[1], Vanessa van den Bogaert[2], Till Bruckermann[2], Hannah Greving[2], Julia Thomas[3], Joachim Kimmerle[3], Joachim Wirth[4], Daniel Lewanzik[5], Anke Schumann[5], Miriam Brandt[5]

[1]IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, [2]Leibniz Universität Hannover, [3]Leibniz-Institut für Wissensmedien, [4]Ruhr-Universität Bochum, [5]Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung

Bildungspolitische Vorgaben und internationale Standards betonen seit Jahrzehnten den lernförderlichen Wert für Schüler*innen, sich mit den Arbeitsweisen und Denkprozessen von Naturwissenschaftler*innen auseinanderzusetzen. Im Biologieunterricht können Videos eingesetzt werden, um das Lernen über naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung (EG) zu fördern, weil sie Forschungsprozesse authentisch abbilden können. Für die Konzeption von Videos, in denen authentische Einblicke in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und Denkprozesse gegeben werden und somit die Wissenschaftsvermittlung den Forschungsprozess fokussiert, existierte bisher keine fundierte Systematik. Die Herausforderung besteht vor allem darin, sowohl einem hohen inhaltlichen als auch (fach-)didaktischen Qualitätsanspruch gerecht zu werden. Dieser Theoriebeitrag des Symposiums zeichnet systematisch und auf Grundlage von naturwissenschaftsdidaktischen theoretischen Rahmungen die Entwicklung eines Rahmenmodells zur Videoentwicklung im Verbundprojekt VideT nach, welches ermöglicht, sowohl auf Schüler*innenkompetenzen im Bereich EG zu fokussieren als auch authentische naturwissenschaftliche Forschungsprozesse darzustellen. Die aus der fachdidaktischen Literatur abgeleitete Strukturierung in Makro-, Meso- und Mikroebene ermöglicht eine transparente Darstellung der Schritte naturwissenschaftlicher EG in verschiedenen Varianten: 1.) Makroebene: Die systematische, fachdidaktisch fundierte Struktur der Videos, deren Kapitelstruktur die Schritte naturwissenschaftlicher EG sowie Nature of Science-Kategorien umfasst; 2.) Mesoebene: Ein authentischer naturwissenschaftlicher Forschungsprozess, der während seines gesamten Verlaufs von Bildungsforscher*innen und einem professionellen Filmteam begleitet wird; 3.) Mikroebene: Spezielle Bausteine für die Kommunikation von prozeduralem und epistemischem Wissen in Bezug auf die Schritte naturwissenschaftlicher EG sowie für die Kommunikation der Denkprozesse von Naturwissenschaftler*innen als authentisch im Sinne des Science-in-the-making-Ansatzes oder kanonisiert. Durch die Zusammenführung naturwissenschaftsdidaktischer Literatur für die systematische Entwicklung des Rahmenmodells können für Schüler*innen Aspekte naturwissenschaftlicher Forschungsprozesse sichtbar gemacht werden, die häufig verborgen bleiben (Black Boxing). Die Übertragbarkeit auf andere naturwissenschaftliche Forschungsprozesse und Naturwissenschaftsdidaktiken ist grundsätzlich im Modell angelegt, da das Rahmenmodell unabhängig von konkreten Inhalten gestaltet ist und somit grundsätzlich für die Videoentwicklung zu naturwissenschaftlichen Forschungsprozessen genutzt werden kann.

Effekte der Darstellung authentischer Forschungsprozesse in Videos: Kommunikation von prozeduralem und epistemischem Wissen sowie der Denkprozesse von Naturwissenschaftler*innen

Katharina Düsing[1], Vanessa van den Bogaert[2], Till Bruckermann[2], Hannah Greving[2], Julia Thomas[3], Daniel Lewanzik[4], Anke Schumann[4], Miriam Brandt[4], Joachim Wirth[5], Ute Harms[1]

[1]IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, [2]Leibniz Universität Hannover, [3]Leibniz-Institut für Wissensmedien, [4]Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, [5]Ruhr-Universität Bochum,

Ein zentrales Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist als Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung im Sinne von scientific literacy, zu verstehen, wie Naturwissenschaftler*innen denken und arbeiten. Wissenschaftliches Denken (WD) und Wissenschaftsverständnis (WV) sind dabei relevante Kompetenzkonstrukte im Bereich der Erkenntnisgewinnung (EG). Ansätze zur Förderung von WD und WV bieten jedoch häufig keine Einblicke in Forschungsprozesse (Black Boxing) oder greifen auf kanonisierte Darstellungen authentischer Forschung zurück. Videos besitzen das Potenzial, das Lernen über EG in der Biologie zu fördern, da sie Forschungsprozesse authentisch abbilden können. Im Rahmen des Verbundprojekts VideT wurden Videos entwickelt, in denen naturwissenschaftliche Forschungsprozesse mit der Kamera von Anfang bis Ende begleitet werden. Dabei wurden anhand eines im Projekt entwickelten systematischen Rahmenmodells zur Videoentwicklung Videovarianten entwickelt, in denen die Darstellung der Schritte des naturwissenschaftlichen EG systematisch variiert wurde: 1.) in Bezug auf die Kommunikation von prozeduralem und epistemischem Wissen und 2.) in Bezug auf die Darstellung der Denkprozesse der Naturwissenschaftler*innen als kanonisiert oder als authentisch im Sinne des science-in-the-making-Ansatzes. Dieser Beitrag stellt Ergebnisse einer Teilstudie vor. Die Forschungsfragen sind: Inwiefern fördert die Darstellung der Schritte naturwissenschaftlicher EG mit oder ohne Erklärung durch Lernvideos WD und WV und welche Effekte hat die Darstellung der Denkprozesse von Naturwissenschaftler*innen als authentisch oder kanonisiert auf WD und WV? Wie nehmen Lernende die Authentizität der Wissenschaftsvermittlung in den Videos wahr? Dieser empirische Beitrag des Symposiums präsentiert Forschungsergebnisse und diskutiert diese vor dem Hintergrund des Einsatzes videobasiertes Lerngelegenheiten zur Vermittlung naturwissenschaftlicher Forschungsprozesse.

Welchen Einfluss hat wissenschaftliches Denken auf Fachwissen? Kreuzverzögerte Modellierung von Lernvoraussetzungen und -ergebnissen bei videobasierten Lerngelegenheiten

Hannah Greving[1], Katharina Düsing[2], Vanessa van den Bogaert[1], Julia Thomas[3], Daniel Lewanzik[4], Anke Schumann[4], Miriam Brandt[4], Ute Harms[2], Till Bruckermann[1]

[1]Leibniz Universität Hannover, [2]IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, [3]Leibniz-Institut für Wissensmedien, [4]Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung

Lerngelegenheiten zur Erkenntnisgewinnung umfassen neben praktischen Fertigkeiten sowohl wissenschaftliches Denken (WD) als auch Wissenschaftsverständnis (WV). WD wird als kontextspezifischer, wissenschaftlicher Problemlöseprozess definiert, während WV als epistemische Überzeugungen, wie wissenschaftliches Wissen beschaffen ist und wie es produziert wird, definiert wird. Allerdings ist unklar, wie WD, epistemische Überzeugungen und Fachwissen in Lerngelegenheiten zur naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung zueinander in Beziehung stehen. Frühere Studien zeigen, dass je nach Schwerpunkt der Lerngelegenheiten entweder

Fachwissen WD oder umgekehrt WD Fachwissen beeinflusst haben. Diese Unterschiede könnten davon abhängen, inwieweit Schüler*innen ihre Fähigkeiten zum WD nutzen, um in Lerngelegenheiten zur Erkenntnisgewinnung Fachwissen zu entwickeln. Daher wird in dem vorliegenden Beitrag untersucht, ob WD und epistemische Überzeugungen Fachwissen beeinflussen. Während eines Aktionstags zu einem authentischen Forschungsprojekt zur Ökologie von in Thailand lebenden Fledermäusen beschäftigten sich Schüler*innen ab der 10. Jahrgangsstufe anhand videobasierter Lerngelegenheiten mit den Schritten der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung (Aufstellen von Fragestellungen und Hypothesen, Planen und Durchführen von Untersuchungen, Auswertung und Interpretation von Ergebnissen). Jeweils vor und nach dem Aktionstag wurden neben anderen Variablen ihre Fähigkeiten zum WD, ihre epistemischen Überzeugungen und ihr Fachwissen erhoben. Anhand eines kreuzverzögerten Modells wurden Ursache-Wirkungsbeziehungen ermittelt. Es zeigte sich, dass WD zu Beginn einen positiven Einfluss auf das erlangte Fachwissen am Ende hatte. Epistemische Überzeugungen hatten keinen positiven Einfluss auf Fachwissen, aber aufs WD. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung von WD als Voraussetzung für effektives Lernen in naturwissenschaftlichen Kontexten. Obwohl epistemische Überzeugungen keinen direkten Einfluss auf den Wissenszuwachs hatten, waren sie eine relevante Voraussetzung für das WD. Dieses Ergebnis entspricht dem Befund, dass Schüler*innen mit elaborierteren epistemischen Überzeugungen geeignetere wissenschaftliche Methoden zur Problemlösung wählen. Diese Erkenntnisse legen nahe, dass wissenschaftliches Denken und epistemische Überzeugungen eine relevante Rolle bei videobasierten Lerngelegenheiten zur Erkenntnisgewinnung spielen und dazu beitragen, dass Schüler*innen optimal davon profitieren können.

Symposium 277

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (10:30-12:30)
Ort: Seminarraum 13 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Ulrich Hobusch (Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, Österreich), Martin Scheuch (Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, Österreich)

Nachhaltigkeitsorientierte Lehrkräftebildung: Ansätze, Konzepte und Visionen

Das Symposium thematisiert die Verknüpfung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), One Health (OH) und Two-Eyed Seeing (TES) zur Förderung nachhaltigkeitsrelevanter Kompetenzen in der Lehrkräftebildung. Im Fokus stehen aktuelle globale Herausforderungen wie der Klimawandel, Pandemien und die wachsende Notwendigkeit, interdisziplinäres Denken und reflexive Entscheidungsprozesse in die naturwissenschaftliche Bildung zu integrieren. Dabei beleuchtet das Symposium unterschiedliche Ansätze, die es Lehrkräften ermöglichen, komplexe Socio-Scientific Issues (SSIs) adressieren zu können.
Die fünf Einzelbeiträge bieten eine thematische Vielfalt: Ein systematischer Review analysiert den BNE-Diskurs in der deutschen Lehrkräftebildung, ein weiterer Beitrag stellt eine BNE-Toolbox und einen MOOC aus dem UniNEtZ-Projekt vor. Eine internationale Expert:innenbefragung zu OH-Kompetenzen liefert Einblicke in die erforderlichen Fähigkeiten, Werte und Wissensbereiche, die für eine zukunftsgerichtete naturwissenschaftliche Bildung entscheidend sind. Darüber hinaus wird das TES-Framework als innovativer Ansatz für interdisziplinäre Bildungsprozesse vorgestellt. Ein letzter Beitrag untersucht die Verknüpfung von TES-Konzepten und dem PISA 2025 Science Framework anhand von Concept Maps und reflektiert, wie diese Perspektive auf naturwissenschaftliche Inhalte und deren gesellschaftliche Relevanz angewendet werden kann.
In einer abschließenden Diskussion werden zentrale Erkenntnisse zusammengeführt und deren Implikationen für Theorie und Praxis reflektiert. Das Symposium liefert somit eine interdisziplinäre Perspektive auf die Weiterentwicklung der Lehrkräftebildung, indem es aktuelle Forschungsergebnisse und praktische Ansätze kombiniert, um die Handlungsfähigkeit von Lehrkräften und Schüler:innen im globalen Kontext zu stärken.

Beiträge des Symposiums

Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Lehrkräftebildung in Deutschland – ein Scoping Review

Mandy Singer-Brodowski, Christina Ehras
Lehrstuhl für Bildung für nachhaltige Entwicklung, Universität Regensburg

BNE wird in der internationalen Politik zunehmend unterstützt und erfährt in den letzten Jahren einen deutlichen Implementierungstrend im deutschen Bildungssystem. Dieser weist zwar ein Implementationsmuster des Add-On auf und es sind immer noch die besonders nachhaltigkeits-affinen Fächer, wie Geographie, Biologie und Sachunterricht, die BNE proaktiv aufgreifen. Den-noch erhält BNE auch in weiteren Fächern sowie den zentralen Strukturen des Bildungssys-tems Eingang. Ein großes Desiderat der Stärkung von BNE im deutschen Bildungssystem bleibt jedoch die Lehrkräftebildung. Ein systematischer Überblick über das breite Feld der Lehrkräfte-bildung für nachhaltige Entwicklung (LBNE) existiert zwar international, nicht jedoch für Deutschland. Das Projekt SysRevLBNE stellt vor diesem Hintergrund folgende Frage in den Mit-telpunkt: Welche Diskurse, Merkmale und Muster lassen sich im Forschungsdiskurs zu BNE in der Lehrkräftebildung und im Lehrkräftehandeln in Deutschland identifizieren?
In einem breiten Projektkonsortium wurde ein Scoping Review der nationalen Publikationen zu LBNE entlang der PRISMA-Guideline durchgeführt. Durch eine systematische Suche wurden 517 Treffer erzielt und über die Anwendung von Exklusions- und Inklusionskriterien die Anzahl auf 94 Beiträge reduziert. Im Anschluss erfolgte eine Phase der manuellen Erweiterung des Samples durch Vertreter*innen der Fachdidaktiken (n = 55). Anschließend wurde dieses Sample nach Kriterien, wie die adressierte Phase der Lehrkräftebildung, die Schulart, die fokussierte Fachdi-daktik oder die Art des Beitrags (theoretisch, konzeptionell, empirisch), konsensual codiert.
Der Beitrag stellt die übergreifenden Ergebnisse des Reviews in den Mittelpunkt und skizziert besondere Erkenntnisse mit Blick auf das Feld der LBNE in der Biologiedidaktik. Auf Basis des Gesamtkorpus trägt die Biologie- nach der Sachunterrichts- und Geographiedidaktik sowie einer allgemeinen Bildungswissenschaftlichen Perspektive in Hinblick auf die Anzahl der Veröffentli-chungen maßgeblich zum Diskurs bei. Erkenntnisse zur Professionalisierung von Lehrkräften für BNE beziehen sich vorrangig auf Studierende und vereinzelt auf Lehrkräfte, wohingegen Refe-rendar:innen nicht adressiert werden. Im Vergleich zu Veröffentlichungen anderer Fachdidakti-ken weisen sich die Veröffentlichungen der Biologiedidaktik als empirisch ausgerichtet aus.

One Health-BNE für den Biologieunterricht – Eine Positionsbestimmung mit einer globalen Expert:innengemeinschaft

Sascha Krebser (geb. Johann)[1], Kerstin Kremer[1], Benedikt Heuckmann[2], Ulrich Hobusch[3]
[1]Institut für Biologiedidaktik, Justus-Liebig-Universität Gießen. [2]Zentrum für Didaktik der Biologie, Universität Münster, [3] Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik Wien

Komplexe Gesundheitsprobleme (KGP) wie Antibiotikaresistenzen betreffen Menschen, Tiere und die Umwelt, verursachen wirtschaftliche und soziale Konsequenzen und sind damit von hoher gesellschaftlicher Relevanz. Durch One Health (OH) wird eine transdisziplinäre Zusammenarbeit mit dem Ziel einer ganzheitlichen Gesundheit aller im Rahmen der SDGs gefördert. Für universitäre Bildung existieren bereits OH-Kompetenzbereiche (Fähigkeiten; Werte & Einstellungen; Wissen & Bewusstsein). Obwohl BNE für schulische Bildung Anknüpfungspunkte für OH enthält, wurden diese bislang unzureichend berücksichtigt. Dabei adressiert BNE ähnliche Kompetenzbereiche wie OH. Der

Biologieunterricht kann OH mittels Scientific Literacy (SL) konzeptualisieren. SL Vision III umfasst Entscheidungs- und Handlungskompetenzen und greift auf naturwissenschaftliche Erkenntnisse zurück, um diese mit ethischen, sozialen und ökologischen Fragen zu verbinden. Bislang fehlen Erkenntnisse, welche BNE-OH Kompetenzen gefördert werden sollten. Ziel der Studie ist es daher, durch eine Expert:innenbefragung relevante OH-Kompetenzen mit Frameworks der BNE bzw. SL-Visions abzugleichen, um relevante OH-BNE Kompetenzen abzuleiten: 1) Welche Kompetenzen sind aus Sicht von Expert:innen für OH wissenschaftlich (a) und gesellschaftlich (b) relevant? 2) Wie können diese OH-Kompetenzen durch eine schulische OH-BNE umgesetzt werden? Hierfür wurde eine qualitative Befragung unter 38 internationalen OH-Expert:innen durchgeführt. Die Datenanalyse erfolgte mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse. Für (a) wurde ein deduktives Kodierungsverfahren verwendet. Für (b) wurden die Antworten entlang von drei strukturierenden Hauptkategorien kodiert. Anschließend erfolgte eine induktive Kodierung in Subkompetenzen. Für 1) konnten 18 OH-Kompetenzen in den Bereichen Fähigkeiten; Werte & Einstellungen; Wissen & Bewusstsein identifiziert und einem OH-Framework zugeordnet werden (a). Für (b) wurden 13 OH-Kompetenzen identifiziert. Für 2) konnten alle Kompetenzen aus (a) und (b) außer „Fachliches Wissen“ und „Wissenschaftskommunikation“ zehn BNE-Kernkompetenzen zugeordnet werden (10+2). Diese bilden eine theoretische Grundlage, welche die Ziele der Umsetzung einer OH-BNE im Rahmen einer SL integriert. Da „Fachliches Wissen“ und „Wissenschaftskommunikation“ nicht zugeordnet werden konnten, zeigt sich eine Lücke, wofür OH-Expert:innen benötigt werden. Als nächster Schritt erfolgt die Validierung der 31 OH-BNE-Kompetenzen.

Das Two-Eyed-Seeing/Synoptic Transfer Framework (TES/STF) als didaktisches Framework des OH TC

Albert Zeyer
Pädagogische Hochschule Luzern

Der Beitrag stellt das Two-Eyed Seeing/Synoptic Transfer Framework (TES/STF) als theoretisches und praktisches Framework im Rahmen des Projekts der One Health Teaching Clinic (OH TC) vor. Das TES/STF hat seinen Ursprung in der Science|Environment|Health (S|E|H)-Pädagogik und integriert das indigene Konzept des Two-Eyed Seeing, das in der Mi'kmaq-Tradition verwurzelt ist, sowie Wilfrid Sellars’ Synoptic View. Diese Synthese verbindet das scientific image, das durch evidenzbasierte Analysen geprägt ist, mit dem lifeworld image, das ganzheitliche, kontextbezogene Perspektiven einbezieht. Zusammen ermöglichen sie ein umfassendes Verständnis gesundheitlicher Herausforderungen, wobei die Verflechtungen zwischen menschlicher, tierischer und ökologischer Gesundheit im One Health Approach hervorgehoben werden.
TES/STF entwickelt das Konzept des Wissenstransfers über die traditionelle, unidirektionale Vermittlung hinaus, indem es Partizipation und Ko-Konstruktion einbezieht. Dieser Ansatz unterstützt fundierte Entscheidungsfindungen in der Bildung und entspricht dem übergeordneten Ziel von S|E|H, interdisziplinäre und kontextrelevante Lehre zu fördern. Das Framework basiert auf vier thematischen Schwerpunkten: Engagement Contexts (ENG), das die Nutzung vertrauter Kontexte zur Einführung wissenschaftlicher Konzepte untersucht; Scientific Integrity (ISC), das die präzise Kommunikation zentraler wissenschaftlicher Ideen betont; Scientific Application (APL), das den praktischen Einsatz wissenschaftlicher Erkenntnisse in Alltagssituationen fokussiert; und Narrative Shaping (SNR), das die Auswirkungen wissenschaftlichen Verständnisses auf lebensweltliche Narrative analysiert.
Die Anwendbarkeit des TES/STF erstreckt sich auf die Strukturierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, die Forschungsbegleitung und die Bewertung von Lernergebnissen. Diese Einreichung zeigt die Relevanz des Frameworks anhand von Erkenntnissen aus dem OH TC-Projekt und verbindet es mit verwandten Beiträgen in diesem Symposium.

Kognitive Prozesse bei Lehramtsstudierenden im Kontext von Unterrichtsplanung zu One Health: Anwendung des Synoptic Transfer Models und des PISA 2025 Science Frameworks

Franziska Messenböck[1], Ulrich Hobusch[1], Kerstin Kremer[2]
[1]Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik Wien, [2] Institut für Biologiedidaktik, Justus-Liebig-Universität Gießen

Der One-Health (OH)-Ansatz, der die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt in einem holistischen Rahmen betrachtet, bildet die Grundlage der One Health Teaching Clinic (OHTC). In diesem Bildungsansatz entwickeln Lehramtsstudierende in Zusammenarbeit mit Fachexpert*innen Unterrichtsinterventionen zu OH-relevanten Themen. Im Rahmen des Two-Eyed Seeing (TES)-Konzepts erstellen sie Concept Maps zunächst aus naturwissenschaftlicher Perspektive, welche nach fachlichem Feedback überarbeitet werden. Anschließend erfolgt die Erstellung einer Concept Map aus lebensweltlicher Perspektive. Ergänzend verfassen die Studierenden Texte, die beide Perspektiven miteinander verknüpfen.
Die Studie untersucht kognitive Prozesse angehender Lehrkräfte bei der Erstellung von Concept Maps. Im Fokus stehen (1) der Einfluss der Zusammenarbeit mit Fachexpert*innen auf die fachliche Klärung (2) die Abbildung der im PISA 2025 Science Framework beschriebenen Kompetenzen in den Verbindungstexten sowie (3) das Auftreten von Narrative Shaping-Prozessen. Methodisch erfolgt eine qualitativ induktive Kategorisierung der Concept Maps, eine deduktive Kodierung der Verbindungstexte anhand der PISA-Kompetenzen sowie eine qualitative Analyse von Think-Aloud-Interviews zur Erfassung kognitiver Prozesse.
Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass Studierende ihre Concept Maps nach Fachexpert*innenfeedback insbesondere durch die Erweiterung inhaltlicher Verknüpfungen und die Integration zusätzlicher fachlicher Details überarbeiten. Die Verbindungstexte reflektieren sämtliche PISA 2025 Science Competencies, mit einem Schwerpunkt auf „Explain phenomena scientifically“. Im Bereich Science Knowledge ist eine Dominanz des Procedural Knowledge feststellbar. Die abschließende Analyse der Think-Aloud-Interviews steht noch aus.
Die Ergebnisse legen nahe, dass manch fachliche Details von Studierenden potenziell nicht hinreichend berücksichtigt werden, was zu inhaltlichen Lücken in der Unterrichtsintervention führen könnte. Gleichzeitig verdeutlicht die umfassende Abbildung der PISA-Kompetenzen das hohe Lernpotenziel durch die OHTC.

Round Tables

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (10:30-12:30)
Ort: Seminarraum 14 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair(s): Patrizia Weidenhiller

Round Table 263: Künstliche Intelligenz - Wunderwerkzeug oder Risikofaktor für die (biologie-)didaktische Bildung & Forschung?!

Chair(s):
Marit Kastaun (Universität Kassel, Didaktik der Biologie)

Vortragende:
Marit Kastaun (Universität Kassel, Deutschland), Benedikt Heuckmann (Universität Münster, Zentrum für Didaktik der Biologie), Tim Hartelt (Universität Kassel, Didaktik der Biologie), Christoph Thyssen (Pädagogische Hochschule Freiburg, Institut für Biologie)

Mit der Entwicklung großer Foundation Models hat Künstliche Intelligenz (KI) zunehmend an Bedeutung in Bildung und Forschung gewonnen. Insbesondere im schulischen und hochschulischen Kontext stellen sich rechtliche, technologiebezogene und fachdidaktische Fragestellungen. Während KI-Modelle große Potenziale u. a. für individualisierte Lehr-Lern-Prozesse versprechen, bleibt die naturwissenschafts- und biologiedidaktische Forschung bislang auf Einzelfallstudien und Kompetenzrahmenmodelle beschränkt. Drei zentrale Perspektiven strukturieren die (derzeitige) wissenschaftliche Auseinandersetzung und werden auch die Auseinandersetzung mit dieser Thematik im Round Table strukturieren: (I) Lernen mit KI bezieht sich auf die gezielte Integration von KI-gestützten Werkzeugen in biologische, naturwissenschaftliche Lehr-Lernsettings. Dabei geht es um den effektiven Einsatz in Lehr-Lern-Prozessen sowie um die Berücksichtigung ethischer und datenschutzrechtlicher Aspekte. (II) Für die Perspektive Lernen über KI ergibt sich der Schwerpunkt darin, zu ergründen, welche KI-Kompetenzen (AI Literacy; Data Literacy) von Lernenden im Fach Biologie / in den Naturwissenschaften besonders gut gefördert werden könnten, um aus fachlicher Perspektive ein adäquates Bild (naturwissenschaftlicher) Forschung zu vermitteln. (III) Forschung mit KI thematisiert den Einsatz von KI als methodisches Werkzeug in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung, beispielsweise durch maschinelles Lernen. Herausforderungen bestehen hier hinsichtlich Transparenz, Validität und standardisierter Berichterstattung. Der geplante Round Table soll den Austausch zu Chancen und Herausforderungen von KI in der Fachdidaktik Biologie und übergreifend zu den Naturwissenschaftsdidaktiken ermöglichen. Methodisch wird der Round Table als Zukunftswerkstatt organisiert. Nach Impulsbeiträgen zu den Bereichen I–III diskutieren die Teilnehmenden in Gruppen intensiv zu einem selbstgewählten Themenbereich. Die Ergebnisse werden abschließend präsentiert und übergreifend diskutiert. Übergeordnetes Ziel des Round Tables ist es weiterhin, eine Arbeitsgemeinschaft zu etablieren, die Standards für den fachdidaktischen KI-Einsatz erarbeitet und Qualitätskriterien für die Forschung entwickelt.

Round Table 276: lernen:digital - Was sind die lessons learned und wo geht die Reise hin?

Chair(s):
Patrizia Weidenhiller (Ludwig-Maximilians Universität München, Deutschland), Franziska Behling (Ludwig-Maximilians Universität München, Deutschland)

Vortragende:
Patrizia Weidenhiller (Ludwig-Maximilians Universität München, Didaktik der Biologie), Birgit J. Neuhaus (Ludwig-Maximilians Universität München, Deutschland), Ute Harms (Leibniz Institute for Science and Mathematics Education), Franziska Behling (Ludwig-Maximilians Universität München, Deutschland)

Der Kompetenzverbund lernen:digital verfolgt das Ziel, digitale Medien und Konzepte für die Lehrkräftebildung zu entwickeln und nachhaltig zu implementieren. Vergleichsstudien wie TIMSS (2023) und PISA (2022) zeigen jedoch, dass digitale Technologien im MINT-Unterricht, insbesondere in der Biologie, noch nicht flächendeckend genutzt werden. Ein zentraler Faktor für die erfolgreiche Implementation ist das Wissen über fachspezifische Einsatzmöglichkeiten sowie die digitalen Kompetenzen der Lehrkräfte. Kompetenzmodelle wie DigCompEdu und DiKoLAN beschreiben die notwendigen Fähigkeiten, die sowohl technische als auch didaktische Aspekte umfassen. Um Lehrkräfte zu professionalisieren sind im Rahmen des Kompetenzverbundes lernen:digital vielfältige digitale Medien und Konzepte für die Lehrkräftebildung entwickelt und evaluiert worden.
Entsprechend lautet die zentrale Problemstellung des Round Tables: Wie können die im Kompetenzverbund lernen:digital für die Biologie entwickelten digitalen Medien und Konzepte für die Lehrkräftebildung verstetigt und standortübergreifend nutzbar gemacht werden?
Im Fokus des World Cafés stehen an den Thementischen rund um digitalisierungsbezogene Biologielehrkräftebildung folgende Fragen: (1) Wie können die entstandenen Produkte aus lernen:digital nutzbar werden für andere Standorte? (2) Welche Kompetenzen adressieren die entstandenen Produkte und wie fachspezifisch ist der Einsatz der digitalen Medien im Fach Biologie? (3) Wie kann der vertikale Transfer der Medien und Konzepte zwischen den drei Phasen der Lehrkräftebildung gelingen? (4) Wie können die gewonnen Erkenntnisse zur Vernetzung für weitere Forschungs- und Entwicklungsansätze genutzt werden?
Der Round Table dient somit nicht nur der Reflexion bisheriger Erkenntnisse aus lernen:digital, sondern auch der Entwicklung konkreter Maßnahmen, um die entstandenen biologiespezifischen digitalen Konzepte nachhaltig in der Lehrkräftebildung zu verankern. Dazu sind alle Teilnehmenden der Tagung, ausdrücklich nicht nur aus dem Kompetenzverbund lernen:digital eingeladen.

Postersession 1

Session SR8

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (14:00-15:00)
Ort: Seminarraum 8 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Jorge Groß

Poster 180: Empowering teachers for shaping the future: Education of upper secondary biology and geography teachers in Denmark and neighbouring countries

Daniela Fiedler, Lene Møller Madsen
University of Copenhagen, Dänemark

Teachers play a crucial role in shaping society by fostering critical thinking, curiosity, and scientific literacy. Effective teacher education must equip educators with pedagogical skills, subject expertise, and innovative methods to inspire lifelong learning. However, Europe faces a science teacher shortage due to aging demographics, low enrollment, and professional dropouts. Teacher education quality remains a concern, with disparities in student performance linked to preparation programs.
This study compares upper secondary science teacher education programs in Denmark, Sweden, Finland, Norway, and (Northern) Germany, focusing on biology and geography. It examines institutional structures, curricular content, and practical training. Data was gathered through a literature review and semi-structured faculty interviews.
Findings show distinct differences in teacher education systems. Most Nordic countries use a one-stage university system, while Denmark and Germany employ a two-stage model. Practical training durations vary widely, with Sweden offering the most extensive internships, while Denmark does not include dedicated internships during university training. Danish teachers often graduate with strong subject expertise but limited classroom preparation.
These variations reflect each country's educational philosophy and societal needs. Further research is needed to evaluate how these approaches impact teacher quality and student learning outcomes.

Poster 189: Plant Awareness and Eco-anxiety: A Study among Czech Science Teachers

Renata Ryplová, Tomáš Mrhálek, Zbyněk Vácha, Tereza Brčáková
University of South Bohemia in Ceske Budejovice, Tschechische Republik

Eco-anxiety, a growing concern among young people, stems from the awareness of climate change and its consequences. One potential coping strategy is fostering a deeper understanding of environmental processes, particularly the role of plants in climate change mitigation. Despite their ecological importance, plants are often overlooked due to "plant blindness," presenting a challenge for science educators. This study examines Czech lower secondary school science teachers' perspectives on plant awareness and their integration of plant functions into climate education.
Thirty teachers from South Bohemia participated in the study, which employed a mixed-methods approach using questionnaires with open and closed questions, along with a five-point Likert scale. Findings revealed that while most teachers had a positive attitude toward teaching botany, many struggled to engage students, who perceived plants as uninteresting. Teachers predominantly

emphasized forest functions, particularly oxygen production, CO2 sequestration, and air purification, while grasslands and wetlands were underrepresented despite their crucial climate mitigation roles. These findings suggest a need for enhanced teacher training and curriculum development to broaden plant-related climate education. By strengthening plant awareness, educators can help students recognize vegetation as an active force in climate change mitigation, potentially reducing eco-anxiety by fostering a sense of environmental agency. Further research will explore how targeted educational strategies can support these objectives.

Poster 261: Data Literacy als Kernkompetenz einer BNE?! - Daten- und nachhaltigkeitsbezogene Kompetenzen von angehenden Biologie-Lehrkräften

Anastasia Biedermann, Charlotte Wolff, Marit Kastaun
Universität Kassel Biologiedidaktik

Data Literacy wird zunehmend als zentrale Kompetenz des 21. Jahrhundert betrachtet, die dazu befähigt, komplexe Probleme zu lösen. Insbesondere ist diese Fähigkeit im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) von Bedeutung, da sie sowohl Lehrende als auch Lernende ermöglicht, sich mit globalen Herausforderungen auseinanderzusetzen. Die Verknüpfung von Kompetenzen der BNE und Data Literacy sind von entscheidender Bedeutung, um eine fundierte und kritische Auseinandersetzung mit Daten zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang weisen sich starke Überschneidungen der Kompetenzen zwischen der BNE und der Data Literacy auf. Die stetig wachsende Masse an Daten, die durch zahlreiche Transformationsprozesse entsteht, wirft u. a. Fragen zur Glaubwürdigkeit und Herkunft auf. Um den aktuellen Diskurs zu erfassen und komplexe Phänomene zu erschließen, benötigen (angehende) Biologie-Lehrkräfte insbesondere im Kontext der BNE die Fähigkeit, professionell und fundiert mit Daten umzugehen. Trotz der hohen Relevanz wird diese Kompetenz in der Lehramtsausbildung bislang nur unzureichend gefördert. Das vorliegende Forschungsprojekt zielt daher darauf ab, die Data Literacy bezogenen Kompetenzen von angehenden Biologie-Lehrkräften zu erfassen, sowie den Zusammenhang zwischen Data Literacy bezogenen Kompetenzen und dem Nachhaltigkeitsbewusstsein zu untersuchen. Die zentrale Fragestellung fokussiert daher, inwieweit die angehenden Biologie-Lehrkräfte in der Lage sind, eine Problemstellung im Kontext der BNE unter Anwendung ihrer Data Literacy-Kompetenzen zu lösen. Zu diesem Zweck wurde ein Fragebogen entwickelt, der die Data Literacy sowie das Nachhaltigkeitsbewusstsein der angehenden Biologie-Lehrkräfte erfasst. Zusätzlich ist eine Testaufgabe zu einem komplexen, datenbasierten Problem im Bereich der BNE implementiert. Unter Rückgriff auf ausgewählte Materialien, die sich u. a. hinsichtlich ihrer Art der Datendarstellung unterscheiden, soll der Zusammenhang zwischen Neonicotinoide und der Honigbiene zunächst beschrieben und bewertet werden, um anschließend eine fundierte Entscheidung treffen zu können. Auf dem Poster soll das Instrument zur Erfassung der Kompetenzen im Bereich der Data Literacy im Zusammenhang mit einer BNE vorgestellt und erste Ergebnisse aus der bevorstehenden Datenerhebung diskutiert werden.

Poster 200: Computersimulationen als Werkzeug für die Klimawandelbildung: Eine Analyse des Professionswissens angehender Biologie- und Geographielehrkräfte

Maya Paasch, Angela Hof, Lena von Kotzebue
Paris Lodron Universität Salzburg, Österreich

Die Vermittlung komplexer Klimaprozesse stellt Lehrkräfte vor didaktische Herausforderungen. Der Einsatz von Computersimulationen kann dabei ein wichtiges Element zur Verbesserung der Klimawandelbildung sein, da diese dabei helfen können, abstrakte Prozesse interaktiv und visuell zu veranschaulichen. Besonders in den Fächern Biologie und Geographie kann ihr Einsatz dazu beitragen, systemisches Denken zu fördern und Schüler:innen ein vertieftes Verständnis für den Klimawandel zu ermöglichen.
Um Computersimulationen lernwirksam einzusetzen, benötigen Lehrkräfte jedoch ein spezifisches Professionswissen, das neben Fachwissen (CK) auch fachdidaktisches (PCK) und technologisches Wissen (TK) umfasst. Entwickelt wurde ein Testinstrument, welches auf Erkenntnissen im Bereich der Professionsforschung von Lehrkräften (u.a. TPACK, COACTIV, ProwiN) sowie empirischen Studien zur Klima(wandel)bildung und digitalen Bildung beruht. Mittels der darin enthaltenen Komponenten wird systematisch erfasst, welches Professionswissen angehende Biologie- und Geographielehrkräfte beherrschen sollten, um Computersimulationen im Kontext der Klima(wandel)bildung didaktisch sinnvoll in den Unterricht zu integrieren. Ziel dieser Studie ist es, das Professionswissen in diesem Bereich systematisch mithilfe des entwickelten Testinstruments zu erfassen.

Poster 182: Bildung in nachhaltige Entwicklung im Klassenzimmer: Verständnis und Unterrichtsziel einer BNE von 5./6. Klassen Lehrpersonen

Rebecca Theiler[1,2], Maria Budmiger[1], Regula Grob[1], Markus Wilhelm[1,2], Markus Rehm[1,2]
[1]Pädagogische Hochschule Luzern, Schweiz, [2]Pädagogische Hochschule Heidelberg, Deutschland

Die Studie untersucht, wie Lehrpersonen der 5./6. Klassen mit der Vermittlung von wicked problems im Rahmen der Bildung in nachhaltige Entwicklung (BNE) umgehen. (Super) wicked problems definieren sich durch ihre Komplexität, irreversible Folgen, den Mangel an eindeutigen Lösungen sowie Zeitknappheit (Peters, 2017; Grint, 2023). Nachhaltige Entwicklung zielt darauf ab, Ressourcen gerecht zu verteilen und zentrale Erdsysteme zu stabilisieren, um sowohl gegenwärtigen als auch zukünftigen Generationen ein würdiges Leben zu ermöglichen (Müller & Niebert, 2017; Raworth, 2012). Die Studie beforscht, wie Lehrpersonen BNE verstehen und welche Unterrichtsziele sie verfolgen. Dazu wird das Verständnis von wicked problems erhoben.
In der Studie werden 25 Lehrpersonen mittels halbstrukturierter Interviews befragt, um ihr Verständnis von BNE und ihre Unterrichtsziele zu erfassen (Kuckartz & Rädiker, 2022). Erste Ergebnisse der Pilotierung zeigen, dass Lehrpersonen hauptsächlich die Auswirkungen gegenwärtigen Handelns auf die Zukunft thematisieren, jedoch weniger auf aktuelle globale Ungerechtigkeiten eingehen.
In der Hauptstudie wird der Einfluss des BNE-Verständnisses der Lehrpersonen auf den Unterricht untersucht. Dabei wird das Verständnis von wicked problems, die Teil des Fachwissens (content knowledge) sind, quantifiziert. Die Ergebnisse sollen dabei helfen, Handlungsempfehlungen für den Umgang mit wicked problems in Bezug auf Nachhaltige Entwicklung im Schulunterricht zu entwickeln. Durch die Verknüpfung qualitativer und quantitativer Ansätze wird die Studie aufzeigen, wie Lehrpersonen die Herausforderungen einer Nachhaltigen Entwicklung im Klassenzimmer vermitteln.

Poster 228: Außerschulisches biologisches Lernen aus Sicht von Lehrkräften: Eine qualitative Studie zur Grünen Schule Braunschweig

Dagmar Hinrichs, Gila Nies, Pablo Helmis, Alexander Büssing
Technische Universität Braunschweig, Deutschland

Befragungen zeigen, dass Lehrkräfte insbesondere der Sekundarstufe I und II die Angebote außerschulischer Lernorte und ihre Potenziale nur wenig nutzen. Mögliche Gründe könnten in begrenzten finanziellen Mitteln und Zeitmangel liegen, aber auch in dem nachlassenden Interesse der Schüler:innen an biologischen Themen. In Niedersachsen ist das außerschulische Lernen im Kerncurriculum und in einem Erlass zur Bildung für nachhaltige Entwicklung fest verankert. Als ein konkretes Angebot kann die Grüne Schule Braunschweig im Botanischen Garten als anerkannter außerschulischer Lernort für BNE und in ihrer Ausrichtung als Lehr-Lern-Labor hier eine wichtige Rolle spielen. Bisher bestehen jedoch wenig Kenntnisse über spezifische Vor- und Nachteile des Besuchs sowie konkrete Kooperationsmöglichkeiten. Die vorliegende Studie untersucht daher die Erfahrungen von Lehrkräften an außerschulischen Lernorten und speziell der Grünen Schule. Die inhaltsanalytischen Ergebnisse aus semi-strukturierten Leitfadeninterviews (N= 6) zeigen, dass die befragten Lehrkräfte überwiegend positive Erfahrungen an verschiedenen außerschulischen Lernorten sammeln konnten und den Besuch als Bereicherung ansahen. Insgesamt wurden mehr Vorteile als Nachteile genannt, wobei insbesondere Spaß, besserer Wissenszugang durch handlungsorientiertes Lernen an Originalobjekten sowie eigenständiges Arbeiten genannt wurden. Zudem bekräftigten die Befragten die Chance, Wissenslücken zum Beispiel bei der Formen- und Artenkenntnis durch einen Besuch des Botanischen Gartens zu schließen. Als Nachteil wurden insbesondere der Planungsaufwand sowie verlorene Unterrichtszeit genannt. Die geringe Unterrichtszeit sowie die Strukturierung und Planung der Schulen erschwere zudem die außerschulische Bildungsarbeit. Eine Kooperation mit der Grünen Schule konnten sich alle Lehrkräfte vorstellen. Ihre zentrale Lage und das mögliche Abstimmen der Themen und Inhalte in Bezug auf den Biologieunterricht in der Schule sahen die Lehrkräfte als Lösungsansatz, um häufiger außerschulische Lernangebote nutzen zu können. Die Ergebnisse geben damit konkrete Hinweise für Gründe, warum außerschulische Lernorte wie die Grüne Schule zu wenig genutzt werden, Lösungsansätze sollen diskutiert werden.

Poster 253: Intuitive Erklärungen im didaktischen Toolkit: Eine empirische Studie zur Nutzung von Anthropomorphismen und Teleologie durch erfahrene Lehrkräfte

Isabell K. Adler[1], Fabienne Flessa[1], Maya Schärer[1], Trix Cacchione[2], Sebastian Tempelmann[1]
[1]Pädagogische Hochschule Bern, Schweiz, [2] Fachhochschule Nordwestschweiz, Schweiz

Intuitive Erklärungen, wie beispielsweise Anthropomorphismen oder Teleologie, sind zentrale Elemente menschlichen Denkens und beeinflussen das Verständnis naturwissenschaftlicher Phänomene. Einerseits können tragen sie zu Fehlvorstellungen bei, können jedoch zugleich den Zugang zu komplexen Inhalten erleichtern. Lehrkräfte nutzen intuitive Erklärungen häufig im Unterricht, wobei die Gründe dafür variieren und von mangelndem Fachwissen bis zur didaktischen Vereinfachung reichen. Wegen des Einflusses von Kontextfaktoren auf die Verwendung intuitiver Erklärungen werden in dieser Studie die Nutzung von Anthropomorphismen und Teleologie durch erfahrene Lehrkräfte, einschließlich der zugrundeliegenden Motive und Kontextabhängigkeiten, untersucht. Es wird erwartet, dass Lehrkräfte anthropomorphe Erklärungen bewusst zur

Didaktisierung nutzen, während teleologische Erklärungen eher auf fachliche Unsicherheiten zurückzuführen sind. Zudem könnte sich die Akzeptanz von Anthropomorphismen je nach Fachkontext unterscheiden. Im Studiendesign verfassen Lehrpersonen auf Grundlage eines Fachtextes Erklärungen für ein Kind sowie für eine Expertin. Im Anschluss werden die Teilnehmenden in einem leitfadengestützte Interview zu ihrer Verwendung und Bewertung intuitiver Erklärungen befragt. Zur FDdB-Konferenz werden erste Ergebnisse zur Häufigkeit und Kontextabhängigkeit der Verwendung intuitiver Erklärungen durch erfahrene Lehrpersonen sowie zu den fachdidaktischen Normen erwartet. Diese Erkenntnisse könnten zur Weiterentwicklung von Aus- und Weiterbildungsangeboten beitragen, insbesondere zur Förderung metakognitiver Kompetenzen. Zudem könnte die Untersuchung eine interdisziplinäre Perspektive auf intuitive Erklärungen und deren fächerübergreifende Bedeutung eröffnen.

Poster 190:Evolutionsunterricht Planen – Vorstellungen von Biologielehrkräften zur Berücksichtigung von Lernendenvorstellungen zur Evolutionstheorie im Kontext des Modells der Didaktischen Rekonstruktion

Marleen Schellwald, Jorge Groß
Leibniz Universität Hannover, Deutschland

Schüler:innen erklären evolutionäre Anpassung häufig intentional und teleologisch. Während zum Themenbereich Evolution bereits Erkenntnisse durch Studien zu fachbezogenen Vorstellungen von angehenden Lehrkräften und die curriculare Einbettung des Themas vorliegen, ist unklar, über welche Vorstellungen praktizierende Biologielehrkräfte zu an Lernendenvorstellungen orientiertem Evolutionsunterricht verfügen. Es wurden leitfadengestützte Interviews mit neun praktizierenden niedersächsischen Biologielehrkräften geführt, die zunächst bezüglich der Lernendenperspektive sensibilisiert wurden und nachfolgend Unterricht zu evolutionärer Anpassung planen sollten. Zur bestmöglichen Berücksichtigung der Orientierung an Lernendenvorstellungen wurden die Kategorien anhand des Modells der Didaktischen Rekonstruktion (MDR) und der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens (TeV) gebildet. Aus den Konzepten der Lehrkräfte lassen sich die drei Planungs-Ebenen zuordnen: Konsequent an Lernendenvorstellungen orientiert, Am Verstehensprozess der Lernenden orientiert und Nicht an Lernenden orientiert ableiten. Letzterer Ebene lassen sich die Konzepte von vier der neun Interviewten zuordnen, die sich bei der Planung primär an Sachlogik, Medieneinsatz oder der Stundenstruktur orientieren. Unter Berücksichtigung der erhobenen Vorstellungen und der von Lehrkräften zu an Lernendenvorstellungen orientierter Planung von Evolutionsunterricht soll eine Fortbildung entwickelt werden, die Lehrkräften den Umgang mit ebendiesen vermitteln soll.

Session SR9

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (14:00-15:00)
Ort: Seminarraum 9 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Carolin Retzlaff-Fürst

Poster 199: Attitude-Behavior-Gap: Der Einsatz von Achtsamkeit und Embodied Cognition im Rahmen des YCS-Projekts „PolliDiversity“

Verena Mayer, Lena v. Kotzebue
Paris Lodron Universität Salzburg, Österreich

Der fortschreitende Verlust der Biodiversität stellt eine der drängendsten globalen Umweltproblematiken dar. Studien zeigen, dass Naturverbundenheit und positive Emotionen und Sinneserfahrungen eine wesentliche Rolle für ökologisches Verständnis und umweltfreundliches Verhalten spielen. Young Citizen Science (YCS)-Projekte bieten hierbei ein großes Potenzial, um das Umweltbewusstsein zu fördern. Das Projekt „PolliDiversity“ ermöglicht es Schüler:innen, aktiv Blühflächen anzulegen, deren Entwicklung zu dokumentieren und Bestäuber zu beobachten.
Eine entscheidende Rolle spielen dabei Achtsamkeit und Embodied Cognition. Erste Studien weisen darauf hin, dass Achtsamkeitsübungen positive Emotionen fördern und so die intrinsische Motivation für nachhaltiges Verhalten stärken können. Ebenso trägt Embodied Cognition durch die bewusste Einbindung von Sinneseindrücken zu einem vertieften ökologischen Verständnis bei. Dennoch fehlen bislang umfassende empirische Studien zu diesen Konzepten im Kontext von YCS-Projekten.
Die zentrale Forschungsfrage dieser Studie untersucht, inwieweit die Kombination aus Achtsamkeit und Embodied Cognition im Rahmen der Projektteilnahme die Bereitschaft zu umweltfreundlichem Verhalten erhöht. Dabei wird ein Mixed-Methods-Ansatz verfolgt, bei dem ca. 400 Schüler:innen aus verschiedenen Schulformen teilnehmen. Sie werden in drei Gruppen unterteilt: eine Vergleichsgruppe mit Theorieunterricht, eine Interventionsgruppe mit praktischer Projektteilnahme und eine weitere Gruppe, in der zusätzlich Achtsamkeitsübungen und Embodied Cognition eingesetzt werden. Die Datenerhebung erfolgt über standardisierte Fragebögen und eine kategoriale Zeichenanalyse.
Ziel der Studie ist es, die Rolle von Achtsamkeit und Embodied Cognition und den damit verbundenen Emotionen und Sinneserfahrungen in der Umweltbildung zu untersuchen, um Bildungsmaßnahmen für den Biodiversitätsschutz weiterzuentwickeln. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, nachhaltige Strategien zur Förderung umweltbewussten Verhaltens zu verbessern und langfristig einen Beitrag zum Naturschutz zu leisten.

Poster 133: Interaktionen zwischen Agency, Hoffnung, Interesse und Sorgen in ortsbezogener Klimabildung

Justus Schöller[1], Anna Beniermann[2], Matthias Ziegler[1], Annette Upmeier zu Belzen[1]
[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland, [2]Universität Bremen

Das Projekt untersucht die Wechselwirkungen zwischen klimabezogenen Sorgen, Climate Agency, Hoffnung und Interesse in der Klimabildung. Mithilfe eines Place-Based Climate Change Education (PBCCE)-Ansatzes wird analysiert, wie Persönlichkeitsmerkmale (traits) und situative Zustände (states) durch eine innovative Lernintervention beeinflusst werden. Ziel ist es, emotionale Barrieren abzubauen und Handlungsfähigkeit zu fördern.

Die Studie umfasst Schüler:innen der Jahrgangsstufen 5 bis 9 (N = 1.000). In der Prä-Messung wer-den klimabezogene traits wie Climate Agency, Hoffnung, klimabezogene Sorgen und Interesse sowie Persönlichkeitsmerkmale (Big 5) erfasst. Während der PBCCE-Intervention werden situative Zustände wie momentane Agency und Hoffnung, Interesse, positiver Affekt und situative Sorgen mehrfach gemessen. In der Post-Messung werden Veränderungen der trait-Variablen dokumentiert.
Mithilfe eines Random Intercept Cross-Lagged Panel Models wird analysiert, wie kurzfristige state-Erfahrungen langfristige Veränderungen in traits bewirken. Ergänzend identifiziert eine Clusteranalyse Schüler:innengruppen mit ähnlichen Persönlichkeitsprofilen, deren Reaktionen in Form der state-Verläufe auf die Intervention verglichen werden.
Erwartet wird, dass positive situative Erfahrungen wie Hoffnung, Agency und Interesse die trait-Climate Agency stärken können. Klimabezogene Sorgen zeigen in der Literatur ambivalente Effekte, die je nach Kontext motivierend oder hemmend wirken. Die Ergebnisse sollen evidenzbasierte Ansätze fördern, die kognitive, affektive und behaviorale Komponenten integrieren, um Schüler:innen zu nachhaltigem Handeln zu befähigen. Zukünftige Arbeiten können spezifische Elemente von PBCCE identifizieren, die besonders wirksam sind, um Climate Agency und Hoffnung zu stärken. Die Erkenntnisse sollen zur Optimierung der Klimabildung und der Lehrkräftebildung beitragen.

Poster 209: Making als zukunftsorientierter Ansatz für das Lernen im Biologieunterricht?

Viviana Probst[1,2], Holger Weitzel[1], Johannes Huwer[2]
[1]Pädagogische Hochschule Weingarten, Deutschland, [2]Universität Konstanz, Deutschland

Making zeichnet sich durch kreatives Entwickeln neuer Produktlösungen und durch Ausprobieren, Scheitern, Überarbeiten und kreatives Gestalten aus und kann dazu beitragen, Zukunftstechnologien wie Künstliche Intelligenz (KI), 3D-Druck oder Robotik in den Biologieunterricht zu integrieren und dabei ausgewählte Future Skills zu erlernen. Achtklässler:innen in Deutschland liegen laut der ICILS Studie 2023 in Bezug auf computer- und informationsbezogene Kompetenzen im Mittelfeld des Ländervergleichs. Diese Kompetenzen stellen eine fächerübergreifende Schlüsselkompetenz dar.
Daraus lässt sich ein Bedarf zur Förderung solcher Kompetenzen ableiten. Zudem kann die Frage gestellt werden, wie der Biologieunterricht dazu beitragen kann. Eine Möglichkeit ist die Nutzung des Making-Prinzips, das stationär in Schülerlaboren oder vor Ort an Schulen mithilfe mobiler Maker-Boxen umgesetzt werden kann. Das Konzept, das der dreifachen Zielsetzung (Förderung von Kompetenzen zur Nachhaltigkeit, computer- und informationsbezogener Kompetenzen und von Kreativität und Problemlösekompetenz) gerecht zu werden versucht, soll vorgestellt werden. Zudem sollen Ergebnisse der ersten Pilotierung präsentiert werden, die im Frühjahr 2025 ausgehend von zwei Hochschulstandorten in Süddeutschland stattfinden wird. Die Ergebnisse der Studie könnten einen Beitrag zur Frage der Integration von Maker-Aktivitäten in den naturwissenschaftlichen Unterricht hinsichtlich mehrerer relevanten Variablen bieten und Schulen bei der Implementierung mobiler und stationärer Lernangebote unterstützen und eine nachhaltige Bildung fördern.

Poster 231: Technologie trifft Botanik: Ein Farmroboter zur Reduktion der Plant Awareness Disparity

Nicklas Müller[1], Uli Seemann[2], Laura Schorsch[2], Doris Elster[1]
[1]Universität Bremen, Deutschland, [2] Waldschule Hagen-Beverstedt, Deutschland

Empirische Studien belegen, dass das Interesse von Schüler*innen an botanischen Inhalten geringer ist als beispielsweise an humanbiologischen Themen. Demnach nehmen viele Schüler*innen Pflanzen in ihrer Umgebung kaum wahr, erkennen sie nicht als Lebewesen und sind sich ihrer Bedeutung für die Biosphäre häufig nicht bewusst. Die geringe Wertschätzung von Pflanzen auf unterschiedlichen Ebenen wird mit dem Konzept der Plant Awareness Disparity (PAD) beschrieben. Das hier vorgestellte, von der DBU geförderte Projekt zielt darauf ab, die Plant Awareness Disparity von Schüler*innen zu verringern. Dazu wurde ein Farmroboter angeschafft, der in der Lage ist, ein Gemüsehochbeet nach vorheriger Programmierung weitgehend autonom zu bewirtschaften. In einem interdisziplinären Ansatz wurde der Roboter von Schüler*innen mit der Unterstützung von Lehrkräften und einer externen IT-Firma montiert und programmiert. Neu konzipierte Unterrichtsmaterialien, welche die regelmäßige Einbindung des Roboters in den regulären Unterricht ermöglichen sollen, wurden dabei von einer sechsten Klasse (N = 26) in der Wachstumsperiode 2024 erprobt. Um die Auswirkungen des Projekts auf die PAD der Schüler*innen zu evaluieren, wurde ein Fragebogen im Pre-Post-Design eingesetzt. Zusätzlich werden leitfadengestützte Interviews geführt, um mögliche Faktoren für eine stark oder schwach ausgeprägte PAD zu identifizieren. Ergänzend werden Interviews mit der Community of Practice (CoP) der Schule geführt, um mögliche Gelingensbedingungen für die Integration des Farmroboters in den regulären Unterricht zu identifizieren. Die Ergebnisse der Pretests zeigen eine große Varianz der PAD innerhalb der Projektklasse. Die Auswirkungen der Arbeit mit dem Roboter auf die PAD der Schüler*innen sollen auf der Konferenz anhand der Post-Datenerhebung vorgestellt werden. Die bisherige Projektevaluation durch die Community of Practice deutet darauf hin, dass ein zuverlässiger technischer Support sowie eine enge Zusammenarbeit der CoP entscheidend für die erfolgreiche Integration eines Farmroboters in den regulären Schulalltag sind.

Poster 235: Naturbasierte Lösungen im Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Von den Bedürfnissen der Lehrkräfte zum Train-the-Trainer-Workshop

Hendrik Riemann, Kerstin Kremer, Elvira Schmidt
Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland

Der Klimawandel und steigende Umweltbelastungen erfordern eine verstärkte Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) - insbesondere in der Lehrkräftebildung (LBNE). Nature-based Solutions (NBS), auch als naturbasierte Lösungen bezeichnet, bieten praxisnahe Ansätze zur Vermittlung von Umweltschutzstrategien. Die Integration von NBS in die Lehrerbildung steckt jedoch noch in den Anfängen.
Diese Studie untersucht die Wahrnehmung und Anwendung von NBS durch Lehrkräftefortbildner in sechs europäischen Ländern. Eine Umfrage mit 132 Teilnehmenden zeigte, dass Themen wie „Gesundheitsförderung durch die Natur“ und „Schutz von Ökosystemen“ bereits berücksichtigt werden, während „nachhaltige Landwirtschaft“ und „grüne Berufe“ kaum Beachtung finden. Kritisches und systemisches Denken sind etablierte Kompetenzen, während metakognitive und konfliktlösende Ansätze selten gefördert werden.
Um diese Lücken zu schließen, wird ein Train-the-Trainer-Workshop entwickelt, der praxisnahe Lehrmethoden und interaktive Formate zur Verknüpfung von NBS mit LBNE-Kompetenzen vermittelt.

Der Multiplikatoreneffekt des Workshops soll die Reichweite und Wirksamkeit von NBS in der Lehrkräftebildung erhöhen.

Poster 179: Von der Theorie zur Praxis: Naturbasierte Lösungen im Bildungskontext

Kim Oun, Suzanne Kapelari
Universität Innsbruck, Österreich

Der Klimawandel, der Verlust der Biodiversität und die Zerstörung von Ökosystemen erfordern transformative Ansätze in Umweltpolitik und Bildung, da traditionelle Bildungsmodelle nicht mehr ausreichen, um die für eine nachhaltige Zukunft notwendigen Kompetenzen zu vermitteln. Naturbasierte Lösungen (NBS, eng. Nature-based Solutions) gewinnen in diesem Zusammenhang zunehmend an Bedeutung, da sie als Verbindung zwischen natürlichen und technischen Lösungen eine Schlüsselrolle bei der Bewältigung globaler Herausforderungen spielen. Dennoch mangelt es Lehrkräften und Studierenden häufig an Wissen und Kompetenzen im Umgang mit NBS, was innovative Ansätze zur Integration der Natur in Bildung und politische Strategien erforderlich macht. Im Zentrum dieses Projekts steht die Entwicklung eines theoretischen Frameworks, das den effizienten Einsatz von NBS im Bildungskontext unterstützt. NBS bieten neue Möglichkeiten für transformatives Lernen in der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), indem sie selbstgesteuertes Lernen, Partizipation und interdisziplinäre Ansätze fördern. Dieser Bildungsansatz unterstützt die Entwicklung ökologischer Verantwortung, systemischen Denkens sowie von Kompetenzen wie kritischem Denken und kollaborativem Problemlösen. Um diese Fähigkeiten gezielt zu fördern, müssen Bildungsprogramme umgestaltet werden, wobei NBS als praxisorientiertes Konzept dienen können, das das Verständnis für biologische Vielfalt, Resilienz und nachhaltige Lösungen vertieft.
Die Forschung befasst sich mit zwei zentralen Fragen: (1) Wie kann ein theoretisches Framework gestaltet werden, um den effizienten Einsatz von NBS im Bildungskontext zu ermöglichen? (2) Welche bestehenden Modelle oder Rahmen können für die Entwicklung eines solchen Rahmens herangezogen werden? Ziel ist es, auf Grundlage existierender Literatur und Modelle ein Framework zu entwickeln, das die einzigartigen Chancen von NBS im Bildungsbereich nutzt.
Erste Ergebnisse aus der Evaluierung von vorbereiteten Modulen zur NBS-Bildung, die im Rahmen einer Summer-School 2025 getestet werden, werden wichtige Erkenntnisse über deren Wirksamkeit liefern. Der Vortrag wird erste Ergebnisse dieser Evaluationen präsentieren, die dazu beiträgt, das Framework weiter zu optimieren und das Potenzial von NBS als integrativen Bestandteil der Bildung für nachhaltige Entwicklung zu belegen.

Poster 181: Climate Literacy im Biologieunterricht: Der Drahtseilakt zwischen Risikowahrnehmung und Hoffnung

Christina Blume[1], Carola Garrecht[2], Ute Harms[1]
[1]IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Deutschland,
[2]Pädagogische Hochschule Bern

Zurückgehende Ernteerträge und das wachsende Risiko für Pandemien sind nur zwei von zahlreichen Beispielen, in denen der Klimawandel direkt zum Inhalt des Biologieunterrichts wird. Moderner Biologieunterricht sollte vor diesem Hintergrund dazu beitragen, Lernende auf den

lösungsorientierten und resilienten Umgang mit dem Klimawandel im Sinne einer Climate Literacy vorzubereiten.
Risikowahrnehmung im Kontext des Klimawandels wird von der Bildungsforschung zunehmend als Teil der sozio-psychologischen Aspekte der Climate Literacy betrachtet, die klimafreundliches Handeln vorhersagen. Trotz des sich daraus ergebenden Bildungspotenzials gibt es Hinweise darauf, dass eine hohe Risikowahrnehmung Klimaangst auslöst, welche wiederum Untätigkeit begünstigen kann. In diesem Kontext findet das Konzept der Hoffnung in der Bildungsforschung zunehmend Beachtung, da es die Selbstwirksamkeit von Schüler*innen fördern und somit die negativen Effekte von Risikowahrnehmung abmildern kann. Es wird jedoch kritisiert, dass die Förderung von Hoffnung auch zu Untätigkeit führen kann, wenn die Quelle der Hoffnung Leugnung oder falsches Vertrauen ist. Es stellt sich daher die Frage, ob Risikowahrnehmung und Hoffnung als Antagonisten die wechselseitigen negativen Effekte abmildern und so eine konstruktive Förderung der Climate Literacy ermöglichen können. Mit Hilfe einer Fragebogenstudie soll das Zusammenspiel der beiden Konstrukte besser verstanden werden, damit Klimabildung im Rahmen des Biologieunterrichts besser an die sozial-emotionalen Bedürfnisse der Schüler angepasst werden können.

Poster 174: Entwicklung einer interaktiven Simulation zur Untersuchung von Kipppunkten

Greta Backhaus, Justin Timm, Philipp Schmiemann
Universität Duisburg-Essen, Deutschland

Im Kontext des Klimawandels wird derzeit medial häufig über Kipppunkte berichtet. Dabei handelt es sich bei Kipppunkten um Phänomene komplexer Systeme, welche in Folge nicht-linearer Wechselwirkungen auftreten und den abrupten Wechsel von einem stabilen Systemzustand in einen anderen beschreiben. Zum Verständnis von Kipppunkten und den zugrundeliegenden komplexen Wechselwirkungen bedarf es elaborierter Fähigkeiten im Bereich des systemischen Denkens. Basierend auf der Frage wie Lerner:innen bei der Untersuchung von Kipppunkten systemisch denken, wurde die Applikation SeeSimulator entwickelt. Der SeeSimulator simuliert zwei Seen in verschiedenen stabilen Zuständen (klar und trüb) und bietet verschiedene ökosystemregulatorische Maßnahmen als Interventionsmöglichkeiten, deren Wirksamkeit auf den jeweiligen ökologischen Zustand der Seen systematisch untersucht werden kann. Aufgabe ist es, mithilfe geeigneter Maßnahmen, den trüben See in einen klaren Zustand zu überführen. Der SeeSimulator basiert auf dem fachwissenschaftlich anerkannten Simulationsmodell PCLake+ und dient als didaktisches Instrument für die Erhebung und Förderung systemischen Denkens im Kontext von Kipppunkten am Ökosystem See. Insbesondere durch die Möglichkeiten der Interaktion mit dem System soll das Bilden und Testen von Hypothesen zu zukünftigen Systemzuständen evoziert werden, was Rückschlüsse auf die Fähigkeit Modelling the System Evolution ermöglicht, welche in anderen Untersuchungen von Proband:innen nur selten gezeigt wurde. Der SeeSimulator kann im Rahmen der Posterpräsentation ausprobiert werden.

Poster 252: Sofortprogramm LehrerInnenbildung – Untersuchung und Entwicklung des Gartenkurses für BNE

Susan Pollin-Nachbar, Carolin Retzlaff-Fürst
Universität Rostock, Deutschland

Im Rahmen des Sofortprogramms zur LehrerInnenbildung der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist eine Interventionsstudie mit StudentInnen des Lehramts im SoSe geplant. Der Schulgarten wird dabei als geeigneter Ort für handlungsorientierte Lernprozesse identifiziert, da hier Themen wie Biodiversität, Konsum und nachhaltiger Umgang mit Ressourcen direkt erlebbar sind.
Die theoretische Grundlage stützt sich auf die Theorien der "Grounded Cognition" oder "Embodied Cognition". Diese Theorien betont die Rolle des Körpers und der Umwelt in kognitiven Prozessen. Sie unterstützt die Idee, dass Gärten als Lernorte die ganzheitliche Bildung förderlich sind.
Ziel der Studie ist es, das Potenzial von Gartentätigkeiten im Kontext von BNE zu erforschen. Die Forschungsfragen beziehen sich auf das epistemische Wissen und das vernetzte Denken. Die Untersuchung erfolgt über einen Design-Based Research-Ansatz, der Gartenkurs wird jedes Jahr als BNE-Zertifikatskurs angeboten und weiterentwickelt. Der Kurs wird mit einer Prä-Post-Untersuchung begleitet, bei der Wissen und vernetztes Denken zu ökologischen Themen im Garten getestet werden. Der erste Zyklus der Untersuchung startet 2025, und erste Ergebnisse werden im September auf der Tagung präsentiert. Langfristig sollen auch Themen wie historisches Lernen und globales Lernen in den Kurs integriert werden, um die Nachhaltigkeit weiter zu verankern.

Session SR11

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (14:00-15:00)
Ort: Seminarraum 11 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Dörte Ostersehlt

Poster 144: "Warum sollte ich digitale Technologien nutzen ?!"- Entwicklung eines Screening-Instruments zur Kosten-Nutzen-Abwägung bei Biologielehrkräften

Rebekka Karbstein[1], Maike Hering[2], Siegmar Otto[2], Sarah Zabel[2], Steffen Schaal[1]
[1]Institut für Biologie, PH Ludwigsburg, [2] Fachgebiet für Nachhaltige Entwicklung und Wandel, Universität Hohenheim

Die vorliegende Studie untersucht die Faktoren, die den Einsatz digitaler Technologien im Unterricht beeinflussen, auf der Grundlage des Will, Skill, Tool, Pedagogy (WSTP)-Modells. Dieses Modell beschreibt vier entscheidende Dimensionen: die Verfügbarkeit von Geräten (Tool), die Motivation der Lehrkräfte (Will), ihr pädagogisches Rollenverständnis (Pedagogy) und ihre digitalen Kompetenzen (Skill). Diese Faktoren sind entscheidend für den erfolgreichen Einsatz digitaler Technologien im schulischen Kontext.
Zur Erhebung der Einflussfaktoren wurde ein Screening-Instrument entwickelt, das förderliche (Gain) und hinderliche (Pain) Faktoren in einem sogenannten Gain/Pain-Index abbildet. Der Fragebogen wurde in mehreren Iterationen entwickelt und seine Reliabilität bestätigt ($M2(464) = 524.524$, $p = .027$, RMSEA = .052 (90% Konfidenzintervall [.019, .072]), TLI = .962, CFI = .965). Das endgültige Instrument besteht aus 45 Items, die auf den Komponenten des WSTP-Modells basieren, von denen 13 optional von den praktizierenden Lehrkräften ausgefüllt werden können. Mit Hilfe des Fragebogens kann dann ein individueller Gain/Pain-Index ermittelt werden, der das Ausmaß widerspiegelt, in dem eine Lehrkraft von Kosten und Nutzen des Einsatzes digitaler Technologien im Unterricht betroffen ist. Die Pilotierung des Screening-Instruments in einem biologiedidaktischen Seminar, das sich mit technologiegestütztem Unterricht befasste, ergab eine leichte Verbesserung des Gain/Pain-Index für die Technologieintegration, was auf eine positive Veränderung der Einstellung der Teilnehmenden zum Einsatz digitaler Technologien im Unterricht schließen lässt. Derzeit sind weitere Prä-Post-Studien zur Validierung im Hochschulkontext geplant. Zukünftig sollte die Veränderungssensitivität und Konstruktvalidität des Instruments in weiteren Bildungssettings untersucht werden, um zu klären, ob der Gain/Pain-Index als effektives Screening-Instrument zur Kosten-Nutzen-Abwägung des Einsatzes von digitalen Technologien bei Biologielehrkräften geeignet ist.

Poster 224: Multimodale und adaptive Lernprozesse mit digital-analogen Lernstrecken gestalten – eine Educational Design Research Studie.

Max Mannsperger[1], Sonja Schaal[1], Steffen Schaal[2]
[1]PH Schwäbisch Gmünd, Deutschland, [2]PH Ludwigsburg, Deutschland

Im Projekt PROJEKT werden die Einsatzoptionen digitaler Tools untersucht, um diese zu multimodalen und adaptiven Lernumgebungen zu orchestrieren. Aus der didaktischen Analyse von Lernprozessen und der methodischen Strukturierung ergibt sich die lineare Artikulation einer zeitlichen Abfolge von Lernangeboten, welche sich zu einer so genannten Lernstrecke zusammenführen lassen.

Die fachdidaktisch begründete Strukturierung von Inhaltselementen (Kernideen) ergibt eine so genannte Baseline. Entlang dieser Baseline werden adaptive Lernangebote unterschiedlicher Modalität gestaltet. Der Zugang zu den Einzelelementen wird dort an Checkpoints durch einen KI-Chatbot moderiert, der durch formatives Assessment und Feedback eine individuell angepasste, adaptive Lernstrecke ermöglicht. Dadurch entfalten sich Lernangebote mit verschiedenen Schwierigkeitsstufen, Modalitäten oder Aktivitätsformen. Diese werden mit verschiedenen immersiven Technologien (VR/ AR-Modellarbeit, ortsbezogene Spiele) umgesetzt. Entlang ihrer Lernstrecke gestalten Schüler:innen eigene Lernprodukten.
Das Forschungsinteresse entlang der digital-analogen Lernstrecken gliedert sich in drei Teilaspekte. Zunächst wird (i) die User Experience sowohl beim Durchlaufen der Lernstrecke als Lernende, wie auch beim Erstellen der Bausteine mit Autorentools durch die Lehrenden erfasst. Dabei werden (ii) die Rahmenbedingungen und Gestaltungskriterien für professionelle Lerngemeinschaften (PLG) multiprofessioneller Teams untersucht. Die PLGen werden begleitet, um die Orchestrierung digitaler Technologien in der Praxis zu unterstützen. In mehreren Iterationen (iii) wird die Lernwirksamkeit der entwickelten Lernstrecken untersucht. Besonderes Interesse gilt dabei den Einflüssen des Novelty-Effekts und des Novelty Space.
Das Forschungsvorhaben besteht aus iterativen Designzyklen basierend auf dem Educational-Design-Research-Ansatz. In PLGen werden schrittweise Bausteine und Prototypen in Design Hubs entwickelt, evaluiert und optimiert. Die Arbeit innerhalb der PLGen wird durch Untersuchungen zu Aufwand-Nutzen Abwägungen der Bildungsakteur:innen begleitet. Im Rahmen der ersten Iteration fand ein Zukunftstworkshop statt, in welchem durch die Gruppendelphi-Methode wichtige Bestandteile einer digital-analogen Lernstrecke identifiziert und in einem Prototyp umgesetzt werden konnte.

Poster 214: Ich erkenne nicht das, was ich erkennen soll - Wie Distraktoren die Wahrnehmung innerhalb von videobasierten Simulationen beeinflussen können

Eva Weiß, Marie Irmer, Dagmar Traub, Monika Aufleger, Birgit J. Neuhaus
Ludwig-Maximilians-Universität München

Videobasierte Simulationen sind ein etabliertes Instrument zur Förderung der Diagnosekompetenz in der Lehrkräfteausbildung. Die Wahrnehmung relevanter Unterrichtsereignisse ist dabei entscheidend und wird durch die Salienz, d.h. die Sichtbarkeit dieser Ereignisse im Video, beeinflusst. Neben dem Vorwissen der Studierenden können auch (un-)beabsichtigte designbedingte Variationen (Distraktoren) die Salienz und damit die Diagnoseakkuratheit (DA) beeinflussen. Die videobasierte Simulation DiKoBi ist ein Beispiel für eine videobasierte Simulation, in der Biologielehramtsstudierende aufgefordert werden, Unterrichtssituationen mit unterschiedlichen fachdidaktischen Schwerpunkten anzuschauen, um problematische Aspekte zu identifizieren, zu erklären und Handlungsalternativen zu beschreiben. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, inwiefern sich die mittlere DA zwischen verschiedenen Simulationsvideos der videobasierten Simulation DiKoBi unterscheidet und ob unbeabsichtigte Distraktoren diese Unterschiede erklären können. 8 Lehramtsstudierende für das Gymnasiallehramt Biologie durchliefen die videobasierte Simulation DiKoBi. Die mittlere DA wurde mittels ANOVA mit Messwiederholung analysiert und die Antworten der Teilnehmenden qualitativ hinsichtlich wahrgenommener Distraktoren ausgewertet. Zudem wurde ein theoretischer DA-Wert ohne Distraktoren berechnet. Die Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede in der mittleren DA zwischen den Videos ($F(4,2.019) = 3.797$, $p < 0.014$; partielles $\eta^2 = 0.88$). Die mittleren theoretischen DA-Werte deuten auf unterschiedliche Effekte der Distraktoren auf die Wahrnehmung hin. Dies legt nahe, dass neben designbedingten Salienzvariationen auch das Vorwissen eine Rolle spielt. Die Ergebnisse betonen die Notwendigkeit, sich kritisch mit videobasierten Simulationen als Messinstrumente auseinanderzusetzen. Außerdem

wird deutlich, dass die Anpassung von videobasierten Simulationen an das Vorwissen der Studierenden für eine effektive Diagnosekompetenzförderung bedeutend ist.

Poster 244: KI-gestützte Differenzierung naturwissenschaftlicher Texte – Chatbots als unterstützendes Instrument für (angehende) Lehrkräfte

Freda Kühl
Europa-Universität Flensburg, Deutschland

Die Differenzierung von Unterrichtsmaterialien stellt Lehrkräfte vor große Herausforderungen. Während sie die Vielfalt in ihren Klassen zwar positiv bewerten, empfinden sie die individuelle Förderung häufig als zusätzliche Belastung, sodass die Differenzierung im Unterricht oft nur eingeschränkt umgesetzt wird. Texte spielen im naturwissenschaftlichen Unterricht eine zentrale Rolle, da sie maßgeblich zur Vermittlung fachlicher Inhalte beitragen. Im Biologieunterricht zeigt sich, dass Texte in Leichter Sprache die barrierefreie Kommunikation fördern. Insbesondere Lernende mit Migrationshintergrund sowie mit dem Förderschwerpunkt Lernen profitieren von niedrigschwelligen Zugängen zu fachlichen Inhalten. Mit der zunehmenden Verbreitung KI-gestützter Technologien wie Chatbots – z. B. ChatGPT – eröffnen sich neue Möglichkeiten, Lehrkräfte bei der Erstellung differenzierter Texte zu unterstützen. Die Forschung zu Chatbots im Bildungskontext steckt jedoch noch in den Anfängen. Erste Studien untersuchen Potenziale, Herausforderungen und Risiken und betonen den Bedarf an weiterführenden empirischen Untersuchungen. Bisher liegt der Fokus der Forschung vor allem auf den personalisierten Lernprozessen der Lernenden. Doch welche Potenziale und Grenzen birgt der Einsatz von Chatbots für Lehrkräfte? Diese Studie untersucht, inwiefern textbasierte Chatbots Lehrkräfte bei der Erstellung differenzierter naturwissenschaftlicher Texte zu didaktischen Zwecken unterstützen können. Sie erweitert den bisherigen Forschungsstand zum personalisierten Lernen, nimmt dabei jedoch eine neue Perspektive ein, indem sie die Rolle von Chatbots als unterstützendes Instrument für Lehrkräfte fokussiert. Im Rahmen einer explorativen Vorstudie wurden 17 Biologielehramtsstudierende befragt, die mithilfe von ChatGPT differenzierte Handouts für verschiedene Zielgruppen erstellten. Die Auswertung der Ergebnisse ist noch nicht abgeschlossen. Erste Ergebnisse zeigen jedoch, dass ChatGPT als zeitsparendes Hilfsmittel wahrgenommen wird, gleichzeitig aber Bedenken hinsichtlich der Qualität der generierten Texte bestehen – etwa aufgrund redundanter Formulierungen. Die Studie liefert empirische Erkenntnisse zu digitalen Lehr-Lern-Prozessen und gibt Aufschluss darüber, ob und wie KI-Technologien zur Unterstützung der Differenzierung eingesetzt werden können.

Poster 240: KI-basierte Systeme im Biologieunterricht – Standpunkte von Lehrenden und Lernenden aus Bremen

Doreen Büntemeyer[1,2], Dörte Ostersehlt[1], Andreas Breiter[2]
[1]Universität Bremen, Deutschland, [2]Institut für Informationsmanagement Bremen, Deutschland

Die zunehmende Verbreitung Künstlicher Intelligenz (KI) im Bildungsbereich erfordert eine reflektierte und fachspezifische Integration in den Unterricht. Insbesondere in den Biowissenschaften spielen KI-gestützte Technologien bereits eine zentrale Rolle, was ihre Berücksichtigung im Biologieunterricht besonders relevant macht. Vor diesem Hintergrund untersucht das vorliegende Forschungsprojekt, wie KI-Kompetenz in den Biologieunterricht der Sekundarstufe II integriert werden kann.

Ziel der Studie ist die Entwicklung didaktischer Konzepte zur Förderung eines kritischen und verantwortungsvollen Umgangs mit KI im Biologieunterricht ab der 8. Klasse. Um eine empirische Grundlage für diese Thematik zu schaffen, wurde eine Fragebogenstudie mit 990 Schüler*innen (Klassen 8–13) und 45 Biologielehrkräften durchgeführt. Der Fragebogen erfasste den Einsatz generativer KI-Tools, die Einschätzung der Lehrkräfte zu notwendigen KI-Kompetenzen und mögliche fachspezifische Kontexte für eine kritische Auseinandersetzung mit KI in der Biologie.
Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass Schüler*innen KI-gestützte Tools als hilfreich für die Informationssuche und das Verständnis biologischer Themen wahrnehmen, jedoch auch Bedenken hinsichtlich möglicher Verzerrungen und Fehler äußern. Lehrkräfte hingegen setzen KI bisher kaum gezielt im Unterricht ein, erkennen aber die Relevanz von KI-Kompetenz, insbesondere im Hinblick auf die Unterscheidung zwischen KI-generierten und menschlichen Inhalten sowie die Auswirkungen von KI auf die Biologie. Sie sehen Potenziale für interaktives Lernen und personalisierte Materialien.

Poster 143: Lernen durch Engagement (Service Learning) im Lehramtsstudium Biologie: Evaluation von Seminaren zu Binnendifferenzierung mit digitalen Medien

Kerstin Haastert, Finja Grospietsch
Universität Koblenz, Deutschland

„Die Praxis braucht einen Theorieschock“ heißt es in einem Gastbeitrag in der ZEIT, in dem dafür plädiert wird, junge Lehrkräfte, die näher als erfahrene Kolleg*innen an der aktuellen Forschung sind, als „Ressource“ für Wissenschafts-Praxis-Transfer zu begreifen. 'Service Learning' (deutschsprachig auch Lernen durch Engagement) könnte ein innovativer Ansatz sein, um phasenübergreifende Zusammenarbeit zwischen angehenden und praktizierenden Lehrkräften zu initiieren und biologiedidaktischen Konzepten für die Unterstützung fachlicher Lehr- und Lernprozesse besser zur Dissemination zu verhelfen. Im Hochschulbereich kann 'Service Learning' als Bildungsprogramm definiert werden, das 1) auf Veranstaltungsebene durch die Verbindung von Lern- und Serviceprozess die kognitive und soziale Entwicklung Lehramtsstudierender unterstützt, 2) auf Institutionsebene Projektpartnerschaften zwischen Hochschulen und Schulen initiiert, die der Weiterentwicklung beider Einrichtungen dienen, und 3) auf Transferebene durch Lehramtsstudierende als 'Change Agents' und praktizierende Lehrkräfte als Multiplikator*innen ein Instrument zur Förderung reziproken Wissenschafts-Praxis-Transfers sein kann. Dahinter steht, dass gemeinnützige Tätigkeiten von Studierenden im lokalen gesellschaftlichen Umfeld systematisch mit Lerninhalten und -prozessen in ihren hochschulischen Lehrveranstaltungen verknüpft werden. Im Rahmen des Posterbeitrags werden drei Service-Learning-Seminare unterschiedlicher Hochschulstandorte vorgestellt. Auf übergreifender Ebene wird folgenden drei Forschungsfragen nachgegangen: (F1) Wie lassen sich Service-Learning-Seminare zum Thema 'Binnendifferenzierung mit digitalen Medien' gestalten, bei denen sich Biologielehramtsstudierende a) für praktizierende Lehrkräfte und b) für Schüler*innen engagieren? (F2) Wie lassen sich die vorgestellten Lehrveranstaltungen auf Seminar-, Institutions- und Transferebene evaluieren? Für das Seminar 'Methoden des Biologieunterrichts digital umsetzen' bestand die Teilstichprobe beispielsweise aus 51 Studienanfänger*innen (ø 22 Jahre, 4. Fachsemester, 66.7% weiblich, 33.3% männlich). Die Proband*innen wurden im Eingruppen-Pretest-Posttest-Design mittels Fragebögen ($.83 \leq \alpha \leq .95$) untersucht. Für den wissenschaftlichen Lernerfolg der Studierenden zeigen T-Tests positive Effekte hinsichtlich selbsteingeschätzter digitalisierungsbezogener Kompetenzen ($p \leq .001$; $.84 \leq d \leq .92$) sowie unterrichtlicher Selbstwirksamkeitserwartungen und motivationaler Orientierungen in Bezug auf den Einsatz digitaler Tools im Biologieunterricht ($p \leq .001$; $.76 \leq d \leq 1.04$). Auf dem Poster werden diese und weitere Evaluationsergebnisse zu den drei Service-Learning-Seminaren im Detail präsentiert (darunter auch ein Pretest-Posttest-Kontrollgruppendesign).

Session SR12

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (14:00-15:00)
Ort: Seminarraum 12 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Philipp Schmiemann

Poster 147: Vorstellungen angehender Biologie-Lehrkräfte über Mikroorganismen und zu grundlegenden Konzepten der Mikrobiologie

Sasha Thewes, Sebastian Schmees
Freie Universität Berlin, Deutschland

Die Mikrobiologie ist ein wichtiger Bereich der Biologie. Dementsprechend werden seit den 1950er Jahren Vorstellungen von Schüler:innen über Mikroorganismen erfasst. Diese haben sich im Laufe der Zeit jedoch kaum verändert, sodass Schüler:innen Mikroorganismen als klein und mit dem Auge nicht sichtbar ansehen und diese primär mit Schmutz und Krankheiten in Verbindung bringen. Die positiven Aspekte der Mikroorganismen werden häufig von den Schüler:innen nicht erkannt. Im Gegensatz dazu gibt es nur wenige Arbeiten, die sich mit den Vorstellungen über Mikroorganismen von (Biologie-) Studierenden beschäftigt haben. Die wenigen Studien zeigen jedoch, dass es auch bei Studierenden noch einige fachlich nicht belastbare Vorstellungen über Mikroorganismen gibt. Lehramtsstudierende wurden bisher in keiner Studie explizit untersucht. Daher lag der Fokus der vorliegenden Studie darauf, die Vorstellungen von Biologie-Lehramtsstudierenden zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Studiums zu erfassen. Neben den Vorstellungen zum Aussehen (anhand von Zeichnungen) und zum Vorkommen von Mikroorganismen (anhand von offenen Fragen) wurden auch die Vorstellungen zur Verknüpfung grundlegender mikrobiologischer Konzepte wie Medizin, Ökologie und Biotechnologie mit Hilfe von Concept-Maps erfragt. Eine qualitative Auswertung der Ergebnisse zeigt, dass Bachelor-Studierende bezüglich des Aussehens und Vorkommens von Mikroorganismen zum Teil ähnliche Vorstellungen wie Schüler:innen haben, Master-Studierende jedoch schon präzisere Vorstellungen dazu vorweisen können. Die Concept-Maps zu den Vorstellungen über die Verknüpfung der mikrobiologischen Konzepte müssen noch näher ausgewertet werden. Die Ergebnisse der Studie können dazu beitragen, das fachdidaktisches Wissen von Lehramtsstudierenden im Bereich der Mikrobiologie zukünftig zu erweitern.

Poster 159: Vorstellungen und Bumerang-Effekte zu Mythen mit Humanbiologiebezug und ihre Relevanz für schulische Gesundheitsbildung

Julia Schätzlein, Finja Grospietsch
Universität Koblenz, Deutschland

Die Untersuchung fachbezogener Vorstellungen von Schüler*innen, Lehramtsstudierenden und Lehrkräften ist ein bedeutender Schwerpunkt fachdidaktischer Lehr-Lern-Forschung. Ein Lernprozess, bei dem Lernende ihre Alltags-/Fehlvorstellungen zu wissenschaftlich angemessenen Vorstellungen verändern, wird als Konzeptwechsel (hier gemeint im Sinne einer 'conceptual reconstruction') definiert und kann zum Beispiel durch die Konzeptwechselstrategie „Direktes Widerlegen" unterstützt werden. Im Forschungsdiskurs wird der Blick vor allem auf die positiven Effekte von Instruktionsmaterial (z. B. Konzeptwechseltexte) gerichtet und häufig vernachlässigt, dass nicht bei allen Proband*innen ein Konzeptwechsel initiiert werden kann oder einige Proband*innen langfristig

zu ihren Alltags-/Fehlvorstellungen zurückkehren. Mythen mit Humanbiologiebezug (MytHs) sind eine spezifische Form von Alltags-/Fehlvorstellungen, die auf einem „wahren Kern“ basieren und in einem Anwendungskontext (z. B. Lernen) durch eine Kette an Fehlschlüssen zu nicht angemessenen Handlungsempfehlungen in Bezug auf den eigenen Körper führen. Sie widersprechen damit einem Anspruch reflexiver gesundheitsbezogener Handlungsfähigkeit und erweisen sich auf Grundlage erster empirischer Erkenntnisse als robust gegenüber formaler Bildung. Ziel des vorgestellten DFG-Projektes ist es, die Verbreitung von 'MytHs' im Bildungssystem systematisch zu beschreiben, die Fehlvorstellungen von Schüler*innen, Biologielehramtsstudierenden sowie praktizierenden Biologielehrkräften zu vergleichen und neue Erklärungsansätze für „scheiternde“ Konzeptwechselprozesse zu identifizieren. Dafür wird in Teilstudie 1 (N = 1548) mittels Fragebogen und statistischen Analyseverfahren der klassischen Testtheorie untersucht, welchen 'MytHs' die drei Proband*innengruppen zustimmen und inwiefern ihre Zustimmung durch kognitive Aspekte schulischer Gesundheitsbildung beeinflusst wird. In Teilstudie 2 (N = 60) wird in zwei Untersuchungsteilen (Interview und Lautes Denken) der Fokus stärker auf emotional-affektive und sozial-performative Einflussfaktoren gerichtet und mittels inhaltlich strukturierender qualitativer Inhaltsanalyse untersucht, wie die Proband*innen ihre Zustimmung zu 'MytHs' begründen und wie sie auf widerlegendes Instruktionsmaterial reagieren. Auf dem Poster soll ein Überblick über die zwei inhaltlich und methodisch verschränkten Teilstudien inklusive ihrer Instrumente gegeben sowie das Konstrukt „Bumerang-Effekt" (= nicht-intendierte Rückwirkung) eingeführt und im Kontext biologiedidaktischer Forschung diskutiert werden.

Poster 186: Adaption, Erprobung und Evaluation einer Unterrichtsreihe zur sexuellen Bildung in der Jahrgangstufe 6 – Vielfaltsbewusst und app-geleitet unterrichten

Kilian Klinkenberg[1,2], Pia Wolff[1,3,4], Ricarda Tzschöckell[2], Katrin Wirz[2], Vanessa Meyer[5], Julia Lorke[1]
[1]RWTH Aachen University, Deutschland, [2]Gymnasium an der Gartenstraße Mönchengladbach, Deutschland, [3]Silverberg-Gymnasium Bedburg, Deutschland, [4]ZfsL Jülich, [5]Knowbody UG

Sexuelle Bildung für Schüler*innen muss heute vielfaltsbewusst und an die Lebensrealität der Schüler*innen angepasst gestaltet werden. Die Interessen von Schüler*innen in diesem Bereich gehen über die rein biologischen Themen hinaus. Auch Richtlinien zur sexuellen Bildung definieren dies als Querschnittsaufgabe aller Fächer und fordern die Berücksichtigung ethischer, sozialer und kultureller Fragestellungen. Aktuelle Lehr- und Lernmittel, wie die Knowbody-App, bieten passende neue Zugangswege, um einen ganzheitlichen und lebensnahen Zugang zu sexueller Bildung in der Schule zu ermöglichen. Der Unterricht soll Schüler*innen für das Thema Vielfalt sensibilisieren und ihr fachliches Wissen fördern. Dabei setzen die Schüler*innen ihre Medienkompetenz ein, um digitale Lernmittel zielgerichtet zu nutzen und Inhalte eigenständig zu erschließen.
Das Unterrichtskonzept zur Knowbody-App und die App selbst decken jedoch nicht alle Themen des Kernlehrplans Biologie Sek. I NRW im Bereich der sexuellen Bildung ab. Es wurde daher durch Ergänzung von analogem Material zu bislang nicht berücksichtigten Themen eine Unterrichtsreihe entwickelt, die sowohl die Nutzung der App als auch die Abdeckung aller im Lernplan geforderten Themen in der Jahrgangsstufe 6 ermöglicht. Diese wurde erprobt und evaluiert im Hinblick auf die Selbsteinschätzung der Schüler*innen zu ihrem Wissen, den Wissenszuwachs und die Bewertung der Knowbody-App und der gesamten Unterrichtsreihe durch die Schüler*innen.
In diesem Vortrag werden die Konzeption der Unterrichtsreihe und ausgehend vom Studiendesign die zentralen Ergebnisse der Evaluation der Unterrichtsreihe vorgestellt und diskutiert. Daran anschließen sollen die Frage nach Möglichkeiten der Implementation in der Schulpraxis in anderen Bundesländern und Ländern, aber auch der Ausblick auf die Möglichkeit des App-Einsatzes in der ersten Phase der Lehramtsausbildung gegeben werden.

Poster 250: Themenanalyse sexualpädagogischer Vereine in der Steiermark und in Kärnten

Gudrun Kern, Uwe Simon
Karl-Franzens-Universität Graz, Österreich

Aktuellste Berichte (z.B. Genderbericht, 2024) zeigen, dass sich viele Jugendliche mehr sexuelle Bildung während ihrer Schulzeit wünschen würden. Um dieser Nachfrage nachzukommen, werden jährliche viele Workshops in Schulen von externen sexualpädagogischen Vereinen abgehalten. Die Themen und Schwerpunkte der Vereine sind sehr unterschiedlich. Aus diesem Grund, beschäftigt sich diese Arbeit mit der Themenvielfalt der sexualpädagogischen vereine in der Steiermark und Kärnten. Die Forschungsfragen zu diesem Thema lauten: Welche aktuellen Themen und Schwerpunkte dominieren die sexualpädagogischen Programme externer Anbieter in der Steiermark und in Kärnten? und: Inwieweit spiegeln die Inhalte der externen Anbieter von sexualpädagogischen Inhalten die aktuellen Auslegungen der CSE in Österreich wider und decken diese Inhalte ab? Anhand dieser Forschungsfragen, soll das Angebot bezüglich sexualpädagogischer Themen für Jugendliche in Österreich erhoben werden.

Poster 213: One Health Education in Action – Entwicklung und Durchführung eines Patient-Education-Angebots für die Prävention von Schistosomiasis in Malawi

Miriam Pott, Marie Neumann, Johanna Focks, Benedikt Heuckmann
Universität Münster, Deutschland

Das One-Health-Konzept betont die Wechselwirkungen zwischen menschlicher, tierischer und ökologischer Gesundheit. Ein exemplarisches Problem in diesem Zusammenhang stellt die Schistosomiasis dar, eine durch den Parasiten Schistosoma haematobium verursachte Infektionskrankheit, die in Malawi endemisch ist. Trotz erheblicher gesundheitlicher Risiken, einschließlich eines erhöhten Blasenkrebsrisikos bei wiederholten Infektionen, fehlt es in betroffenen Regionen an Bewusstsein über Übertragungswege, Präventionsmaßnahmen und langfristige gesundheitliche Folgen. Vor diesem Hintergrund wurden in einem transdisziplinären, länderübergreifenden Kooperationsprojekt (Didaktik der Biologie, Medizin, Biowissenschaften, Kommunikationswissenschaft; Malawi, Deutschland) zwei Ansätze verfolgt: (1) die Entwicklung und Umsetzung einer schulischen Aufklärungskampagne zur Erhöhung des Bewusstseins über Schistosomiasis und (2) die Fortbildung von medizinischem Personal im Sinne der Patient Education zur Verbesserung der urologischen Versorgung in Malawi. In diesem Rahmen soll der Beitrag zur Diskussion darüber beitragen, inwiefern biologiedidaktische Ansätze der Gesundheitsförderung und Gesundheitsbildung in Schulen wirksam in medizinischen Kontexten der Patient Education (Bitzer & Spörhase, 2015) angewendet werden können. Es werden zwei Ansätze vorgestellt. In einem Design-Based-Research-Ansatz wurde eine schulische Intervention mit hands-on Aktivitäten konzipiert, um Fehlinformationen über Infektionswege und gesundheitliche Risiken zu korrigieren. Diese Intervention wurde mit malawischen Lehrkräften entwickelt und über mehrere Unterrichtseinheiten hinweg implementiert. Erste Analysen zeigen eine inhaltliche Passung zur malawischen Curriculumsstruktur, verdeutlichen aber Herausforderungen in der Umsetzung aufgrund limitierter Ressourcen und traditioneller Unterrichtspraktiken. Ergänzend wurde ein interdisziplinäres Patient-Education-Workshop-Programm zur Schulung medizinischen Personals entwickelt. Die wissenschaftliche Begleitforschung umfasst eine strukturierte Befragung der Allgemeinbevölkerung, wobei das Prototype-Willingness-Modell als Rahmen zur Analyse gesundheitsbezogener Entscheidungsprozesse diente. Die bislang vorliegenden vorläufigen Ergebnisse verdeutlichen das Potenzial biologiedidaktischer Gesundheitsbildung zur Ergänzung klassischer Aufklärungsstrategien in interdisziplinären und länderübergreifenden Kontexten. Dabei werden Zielkonflikte zwischen

Verhältnis- und Verhaltensprävention sowie die strukturellen Herausforderungen der Implementierung diskutiert. Der Beitrag reflektiert diese Spannungsfelder und leitet daraus Implikationen für die Weiterentwicklung effektiver Patient-Education-Strategien ab.

Poster 251: Leibniz-Lab Pandemic Research Preparedness – Vorbereitung auf künftige Pandemien durch Vernetzung inter- und transdisziplinärer Forschung: One Health, One Future

Finn Kristen Matthiesen, Ute Harms
IPN, Deutschland

Die durch das SARS-CoV-2-Virus ausgelöste Corona-Pandemie hat auf dramatische Weise die weitreichenden Konsequenzen einer globalen Gesundheitskrise für das menschliche Leben, für unsere Existenzgrundlagen, für die Wirtschaft und die Gesellschaft deutlich gemacht. Wie Expertenkreise aus den Lebenswissenschaften betonen, so ist davon auszugehen, dass weitere Pandemien unausweichlich auf uns zukommen werden, insbesondere die Vogelgrippe (H5N1-Infektionen) entwickelt sich derzeit in diese Richtung. Vor diesem Hintergrund wurde von der Leibniz-Gemeinschaft die Leibniz-Lab Initiative Pandemic Research Preparedness: One Health, One Future (im Folgenden kurz Leibniz Lab) gegründet, die zu Beginn des Jahres 2025 mit ihrer Arbeit begonnen hat. Die Initiative strebt an, sich durch die Bündelung und Vernetzung inter- und transdisziplinärer Expertisen besser auf künftige Pandemien vorzubereiten. Hierbei kommt dem Biologieunterricht eine wichtige Rolle zu. In einem der dreizehn Arbeitspakete, das interdisziplinär unter der Leitung des IPN bearbeitet wird, geht es mit Bezug zum Konzept einer One Health um die Weiterentwicklung von Schul- und Unterrichtsentwicklungskonzepten zu Infektionen und Pandemien im Biologieunterricht. Die Lehrpläne der Bundesländer enthalten bereits für die Sekundarstufe I Inhalte und Kompetenzerwartungen zu den Themen Immunsystem und Schutz vor Infektionen, auch in Form von Impfungen. Wichtig wird es sein, die existierenden Curricula, Unterrichtsmaterialen und Unterrichtseinheiten dahingehend zu überprüfen, ob sie vor dem Hintergrund der Erfahrungen in der COVID-19 Pandemie angepasst bzw. weiterentwickelt werden müssen. Gerade auch das bessere Verständnis über die Wirksamkeit unterschiedlicher Impfstoffe und über ihre Nebenwirkungen scheint ein Desiderat der letzten Pandemie zu sein. Mit unserem Beitrag möchten wir die Struktur und die Ziele des Leibniz Lab sowie das Vorgehen im Schwerpunkt Pandemie-resiliente Bildungssysteme mit dem Fokus auf den Biologieunterricht vorstellen sowie erste Arbeitsergebnisse diskutieren.

Poster 149: Umwelt-DNA macht Schule – Citizen Science in der Fließgewässerforschung

Svea Isabel Kleinert[1], Dominik Buchner[2], Carolyn Erben[1], Jan Koschorreck[3], Florian Leese[2], Philipp Schmiemann[1], Justin Timm[1]
[1]Universität Duisburg-Essen, Biology Education Research and Learning Lab, Deutschland, [2]Universität Duisburg-Essen, Aquatische Ökosystemforschung, Deutschland, [3]Umweltbundesamt, Deutschland

Fließgewässer gelten aus ökologischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Perspektive als bedeutsame Ökosysteme, deren Schutz und Renaturierung als gesamtgesellschaftliche Aufgabe verstanden werden können. Eine vielversprechende Methode des behördlichen Gewässermonitorings und -schutzes stellt das eDNA-Metabarcoding dar. Auch in schulischen Curricula spiegelt sich die Relevanz aquatischer Ökosysteme wider. Jedoch fehlt den Lernenden Wissen über den Schutz dieser

Ökosysteme. Eine Möglichkeit der Integration gewässerschutzrelevanter Inhalte in den Unterricht stellen Citizen Science Projekte dar. Das Ziel des Projektes Umwelt-DNA macht Schule stellt hierbei die Aufnahme gewässerschutzrelevanter Fragestellungen in den Biologie- und Sachunterricht sowie die Schaffung von synergetischen Effekten für das behördliche Gewässermonitoring dar. Im Rahmen dieses Projektes werden zweimodulare Unterrichtsvorhaben für die Primarstufe und die Sekundarstufe II entwickelt, die den anthropogenen Einfluss durch Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen auf das untersuchte Fließgewässer thematisieren sollen. Während das erste Modul vielfältige Untersuchungen am schulnahen Fließgewässer, insbesondere die Probenahme für das eDNA-Metabarcoding, beinhaltet, erfolgt im zweiten Modul die Auswertung der Gewässeranalysen im Hinblick auf die gewässerschutzrelevante Fragestellung. Zur wissenschaftlichen Begleitung des Citizen Science Projektes werden ein Critical Friend-Format sowie ein Begleitkreis aus Expert:innen der Fachdidaktik und Gewässerforschung implementiert. Eine Evaluation des Projektvorhabens erfolgt im Rahmen eines Design-based Research-Ansatzes. Dieser fokussiert in enger Wissenschaft-Praxis-Kooperation die Lernwirksamkeit der Unterrichtsvorhaben sowie die Bereitschaft von Lernenden und Lehrkräften zur Teilnahme an umweltbezogenen Aktivitäten. Vor diesem Hintergrund sollen Gelingensbedingungen, Potentiale sowie Implikationen zur Verstetigung und Verbreiterung von Citizen Science Projekten zur Unterstützung des behördlichen Gewässerschutzes abgeleitet werden.

Poster 176: Affektive und kognitive Eingangsvoraussetzungen von Schüler:innen vor der Teilnahme an einem Citizen Science-Projekt zum Ökosystem „Fließgewässer“

Carolyn Erben, Svea Isabel Kleinert, Justin Timm, Philipp Schmiemann
Universität Duisburg-Essen, Deutschland

Die UN verabschiedete 2015 die 17 Ziele nachhaltiger Entwicklung. Mit Ziel 6.6 verpflichtete sich somit auch Deutschland dazu, wasserverbundene Ökosysteme, wie beispielsweise Flüsse, zu schützen und wiederherzustellen. Um dieses Ziel bis 2030 zu erreichen, ist es, neben dem behördlichen Gewässermonitoring, wichtig, das Bewusstsein über dieses Thema in der Bevölkerung zu stärken. Hier könnten Citizen Science (CS)-Projekte an Fließgewässern unterstützend eingesetzt werden, da sie in handlungsorientierten Projekten Naturerfahrung mit der Vermittlung von Wissenschaft kombinieren und das Bewusstsein für den Natur- und Umweltschutz stärken können. Im Rahmen eines CS-Projektes sollen Schulklassen der Primarstufe und Sekundarstufe II an verschiedenen Fließgewässern die Gewässergüte bestimmen und Proben nehmen, welche in den Laboren der Universität mittels eDNA-Metabarcoding analysiert werden. Die Schulen können anschließend mit diesen „echten“ Daten zum Fließgewässer weiterarbeiten. Um ein solches CS-Projekt lernförderlich zu gestalten, soll das Vorwissen, das Interesse und die Einstellungen der Schüler:innen gegenüber Fließgewässern berücksichtigt werden. Da bisher nur wenig empirische Evidenz zu diesen Eingangsvoraussetzungen existiert, sollen diese im Sinne des Design-Based-Research-Ansatzes anhand einer empirischen Studie zunächst erfasst werden. Das Interesse und die Einstellungen sollen anhand von Fragebögen, angelehnt an die Skalen der PISA- und der ROSE-Studie sowie der Nature Interest Scale erfasst werden. Die Erhebung des Vorwissens zum Ökosystem „Fließgewässer“ soll zudem durch die qualitative und quantitative Auswertung von Concept Maps erfolgen. Dies ermöglicht Rückschlüsse auf das systemische Denken der Schüler:innen. Die Erhebung der Eingangsvoraussetzungen gewährleistet die evidenzbasierte und lernförderliche Gestaltung der Lerngelegenheiten des CS-Projekts und somit die nachhaltige Stärkung des Bewusstseins der Schüler:innen für das Ökosystem „Fließgewässer“ und dessen Schutz.

Session SR13

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (14:00-15:00)
Ort: Seminarraum 13 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Claudia Nerdel

Poster 131: Die Erforschung der Lernförderlichkeit von Gruppenarbeitssettings beim Verfassen von Versuchsprotokollen im Biologieunterricht bei Schüler:innen mit Deutsch als Erst- und Zweitsprache

Bernhard Müllner[1,2], Christine Heidinger[1], Andrea Möller[1]
[1]Universität Wien, Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie, [2]Pädagogische Hochschule Wien

Das Verfassen von Versuchsprotokollen im Rahmen des Experimentierens bietet die Möglichkeit, im Biologieunterricht fachliches mit sprachlichem Lernen zu verknüpfen. Naturwissenschafts- und zweitsprachdidaktische Studien zeigen jedoch, dass das Schreiben von Versuchsprotokollen mit großen Herausforderungen für Schüler*innen verbunden ist, insbesondere für jene mit Deutsch als Zweitsprache. Um diese Herausforderungen besser zu verstehen, die sowohl auf Schwierigkeiten im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung als auch bildungssprachliche Praktiken zurückzuführen sind, ist eine genaue Analyse der Schreibprozesse von Schüler*innen unabdingbar. Ergebnisse zeigen, dass der „Evaluator“ (ein für den Schreibprozess wichtiger Akteur, der kognitive Abläufe überwacht) für eine Qualitätssteigerung des Versuchsprotokolls sorgt, indem er dazu beiträgt, den Text sowohl sprachlich als auch inhaltlich zu überarbeiten. Insbesondere trat der „Evaluator“ im Gruppenarbeitssetting auf, da er durch Fragen der Gruppenmitglieder aktiviert wird. Die vorliegende Studie zeigt mit Hilfe der Methode des Lauten Denkens bei neun Schüler:innen der 8. Schulstufe, welche Möglichkeiten Gruppenarbeitssettings Schüler:innen mit Deutsch als Erst- (L1) und Zweitsprache (L2) beim Verfassen von Versuchsprotokollen bieten, um sprachliches und fachlich-methodisches Lernen zu fördern. In sprachlich hetero- und homogenen Kleingruppen planten die Schüler:innen außerhalb des Regelunterrichts ein Experiment zum Thema Sinnesphysiologie und führten dieses durch. Anschließend verfassten sie gemeinsam ein Versuchsprotokoll. Die dabei geäußerten Gedanken wurden aufgezeichnet und transkribiert. Die Auswertung erfolgte in einem ersten Schritt mit Hilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse hinsichtlich sogenannter language-related episodes (LRE) und inquiry-related episodes (IRE). LREs und IREs sind Dialoge zwischen Schüler:innen, deren Anlass eine sprachliche und/oder fachlich-methodische Unsicherheit ist. Sie können Aufschluss über die Lernförderlichkeit von Gruppenarbeitssettings geben. Ebenfalls wurden die Kleingruppen einer der folgenden Interaktionsformen zugeordnet: collaborative, cooperative, dominant/passive und expert/novice. Die Ergebnisse bieten eine Diskussionsgrundlage sowohl für die Lernförderlichkeit von Kleingruppenarbeiten beim Verfassen von Versuchsprotokollen als auch für einen erfolgreichen sprachsensiblen Biologieunterricht im Bereich der Erkenntnisgewinnung.

Poster 135: Mündliches Argumentieren im sprachbildenden Biologieunterricht: eine deskriptive Fallstudie zur Evaluation sprachbildenden Unterrichtsmaterials

Johanna Taglieber, Cordula Schwarze
Universität Innsbruck

Der sprachbildende Unterricht steht aus Praxissicht häufig in der Kritik, zeitaufwändig zu sein und eine Fremdleistung für den Deutschunterricht zu übernehmen. In der Theorie liegt sein Potential in der Verschränkung sprachlichen und fachlichen Lernens. In diesem Beitrag evaluieren wir eine sprachbildende Unterrichtsreihe, in der die Lernenden in Kleingruppenarbeit begründete Hypothesen formulieren. Sie entwickeln also eine scientific argumentation, die eng mit Erkenntnisgewinnung verknüpft ist und argumentieren dabei explorativ und modellbasiert.
In einer deskriptiven Fallstudie analysieren wir Videoaufnahmen von Gruppeninteraktionsphasen und schriftliche Hypothesen als Ergebnisse dieser Interaktion. Die Daten wurden in zwei Biologiestunden in einer Klasse der zehnten Schulstufe erhoben. Das Material wird durch eine qualitative Inhaltsanalyse induktiv kategorisiert, um zu untersuchen, 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). Abschließend bewerten wir die Qualität der Argumente mit Hilfe des Toulmin Schemas (F3).
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. Die vorläufige Analyse zu F3 legt nahe, dass die Lernenden für inhaltliche Argumente (Kategorie a) z.T. Fakten (data), die im Unterrichtsmaterial enthalten sind, verwenden, um Behauptungen (claims) zu erläutern (warrant) bzw. zu stützen (backing). Beim Aushandeln von Formulierungen (Kategorie b) untermauern sie diese hingegen 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 (transduction). So werden sprachliches und fachliches Lernen verknüpft. Der gesprächsanalytische Ansatz erlaubt es, Ansatzpunkte für Forschung und Praxis zu finden, um eine sprachbildende Argumentationsdidaktik weiterzuentwickeln.

Poster 272: Verstehen, Vernetzen, Bewerten? Der Einfluss von Systemdenken auf komplexe Entscheidungssituationen

Lara Trani, Sandra Nitz
RPTU Kaiserslautern - Landau, Campus Landau, Deutschland

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) verfolgt das Ziel, Menschen mit dem notwendigen Wissen, den Fähigkeiten, Werten und Einstellungen auszustatten, um globale Herausforderungen nachhaltig adressieren zu können. Angesichts der hohen Komplexität vieler BNE-Themen stoßen lineare Herangehensweisen an ihre Grenzen. Als eine zentrale Schlüsselkompetenz für BNE wird daher Systemdenken genannt – die Fähigkeit, komplexe Systeme aus verschiedenen Lebensbereichen zu analysieren, zu verstehen und zu modellieren.
Theoretische Überlegungen und erste empirische Befunde legen nahe, dass ein ausgeprägtes Systemdenken durch ein tieferes, multiperspektivisches Verständnis komplexer Systeme als Grundlage für fundierte und systematische Entscheidungsprozesse dienen könnte (Bewertungskompetenz). Dies könnte insbesondere für die Entwicklung nachhaltiger Handlungsstrategien von hoher Relevanz sein.
Diese Studie untersucht, inwiefern die gezielte Förderung von Systemdenken zu einer Verbesserung der Bewertungskompetenz beiträgt. Dazu wurde eine Pilotstudie im Prä-Post-Design durchgeführt. Die Teilnehmenden einer Interventionsgruppe (n = 21) absolvierten eine 70-minütige Lehreinheit zur Förderung des Systemdenkens, in der sie Klimawandel-Systeme modellierten und analysierten. Die Bewertungskompetenz wurde mittels einer komplexen Entscheidungssituation erfasst. Die Datenanalyse erfolgt durch eine mixed ANOVA, um die Effekte der Intervention im Vergleich zu einer Kontrollgruppe zu untersuchen, welche keine entsprechende Förderung erhielt.

Systemdenken gewinnt insbesondere im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung an Bedeutung. Dennoch sind weitere empirische Untersuchungen erforderlich, um die konkreten Auswirkungen auf die Problemlösefähigkeit von Lernenden in nachhaltigkeitsrelevanten Kontexten besser zu verstehen. Diese Studie soll dazu beitragen, indem sie den Zusammenhang zwischen Systemdenken und Entscheidungsprozessen in Nachhaltigkeitskontexten untersucht.

Poster 142: SinU – Stress von Schüler*innen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Karsten Damerau, Christine Börtitz, Kimberly Mary Hansen
Europa-Universität Flensburg, Deutschland

Sekundarschüler*innen berichten in Folge erhöhter schulischer Erwartungen zunehmend über hohe Stresswerte, die ihren Bildungserfolg und die Gesundheit gefährden. Stress entsteht insbesondere dann, wenn die Anforderungen einer Situation (z.B. der Unterrichtssituation) die persönlichen Ressourcen (z.B. die Selbstwirksamkeitserwartung, SWE) übersteigen. Die Anforderungen der Unterrichtssituationen des naturwissenschaftlichen Unterrichts der Sekundarstufe I resultieren aus den Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss, denn diese beschreiben, über welche Kompetenzen (in Biologie: Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz) Schüler*innen verfügen sollen, wenn sie diesen Abschluss erwerben. Mit Ausnahme einzelner Studien ist bisher wenig über die Stressoren im naturwissenschaftlichen Unterricht bekannt. SinU (gefördert aus dem Open-Topic-Drittmittelfonds des Ministeriums für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur Schleswig-Holstein) geht der Frage nach, welche Situationen im naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I (Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung) Stress bei Schüler*innen verursachen. In einer explorativen Feldstudie wurde bei N=100 Schüler*innen der Gemeinschaftsschule in Schleswig-Holstein mittels eines Monitoring-Systems (Firstbeat Technologies Oy, Finnland) kontinuierlich die Herzratenvariabilität (HRV, Maß für das Stresslevel) während des naturwissenschaftlichen Unterrichts erfasst (i.d.R. 90-minütige Doppelstunde). Die Unterrichtssituationen wurden mittels Beobachtungsbogen dokumentiert und in Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung kategorisiert. Als Parameter der HRV wurden u.a. der Baevsky Stress Index, die RMSSD sowie die LF/HF-Ratio berechnet. Als Kovariaten wurden die Bewegungsintensität, der Stress der Lehrkraft, die Lautstärke im Klassenraum sowie die schulbezogene SWE erfasst. Ein linear gemischtes Modell soll Auskunft geben über Unterschiede im Stresslevel bei verschiedenen Unterrichtssituationen unter Berücksichtigung der o.g. Kovariaten. Die Daten werden aktuell ausgewertet. Zentrale Ergebnisse sollen auf dem Poster präsentiert werden. Die Ergebnisse von SinU versprechen nicht nur zur Erweiterung des moderaten Wissens über Stressoren im naturwissenschaftlichen Unterricht beizutragen. Sie können zudem der Sensibilisierung von (angehenden) Lehrkräften im Rahmen der Lehrkräfteaus- und -fortbildung für die Stressoren und Stressreaktionen von Schüler*innen dienen. Deren Verständnis ist ein wichtiger Schritt, um den unterschiedlichen Bedürfnissen von Schüler*innen im Unterricht gerecht werden zu können.

Poster 249: Schüler*innenvorstellungen von Normalität und Normativität im Biologieunterricht

Anthony Benzig
Freie Universität Berlin, Deutschland

Gesellschaftliche Vorstellungen prägen biologische Forschung und beeinflussen unser Verständnis von Normalität. Insbesondere Kategorien wie Gender, „Race“ und (Dis)ability werden in der Biologie oft vereinfacht oder ausgeblendet, was dazu führt, dass bestimmte Körper oder Identitäten als „normal“ oder „abweichend“ wahrgenommen werden. Im Biologieunterricht bleibt eine kritische Reflexion dieser Normvorstellungen meist aus.
Der Beitrag untersucht, welche Vorstellungen von Normalität Schülerinnen der 8. Klassenstufe haben und welche Rolle die Biologie dabei spielt. Zudem wird hinterfragt, wie Schülerinnen Normativität wahrnehmen, also wer oder was bestimmt, was als normal gilt.
Zur Beantwortung dieser Fragen wurden semi-strukturierte Interviews mit Schüler*innen durchgeführt. Die Befragten wurden mit Beispielen konfrontiert, die gängige Normalitätsvorstellungen herausfordern, darunter eine nicht-binäre Person, eine Person mit sichtbarer Behinderung und ein queeres Liebespaar. Eine Pilotierung der Interviews hat bereits zur Optimierung des Leitfadens geführt. Die Datenanalyse erfolgt mittels einer deduktiv-induktiven Kategorienbildung.
Im Posterbeitrag werden der Interviewleitfaden sowie erste Ergebnisse zur Konstruktion von Normalitätsvorstellungen präsentiert. Diese Forschung ist für die biologiedidaktische Praxis relevant, da Lehrkräfte eine zentrale Rolle bei der Reflexion gesellschaftlicher Normen spielen. Der Biologieunterricht bietet die Möglichkeit, Schüler*innen für die Konstruktion und Wirkung von Normalitätsvorstellungen zu sensibilisieren und so einen Beitrag zur Reduktion von Diskriminierung zu leisten.

Poster 267: Welche pädagogischen Angebote braucht die Berufsbildung als Antwort auf die Herausforderungen im Beschäftigungssystem?

Christine Wogowitsch
Universität Innsbruck, Österreich

Der sicher geglaubte gesellschaftliche und kulturelle Rahmen und damit auch Werte und Normen sind aufgrund globaler Veränderungen ins Wanken geraten, irritieren und verunsichern. In den Köpfen und Herzen von Lernenden konkurrieren unterschiedliche Wertvorstellungen. Widersprüche zwischen Ökologie, Ökonomie, kultureller Herkunft und sozialem Status führen zu Konflikten im Wertesystem von Menschen, die nicht als „einfache Widersprüche“ zwischen den unterschiedlichen Bereichen erklärbar sind.
Wissenschaftlich fundierte Untersuchungen zu aktuellen und zukünftig zu erwartenden beruflichen Aufgaben zeigen ein Kompetenzprofil, welches von dem der bestehenden Curricula der berufsbildenden Schulen abweicht und nach einer Neuorientierung der beruflichen Qualifikation verlangt.
Die Berufsbildung ist zunehmend auch der Kritik aus der Beschäftigungswelt ausgesetzt, auf die sie mit den bisher üblichen didaktischen Modellen für globale und digitalisierte Tätigkeitsfelder kaum ausreichend antworten kann. Zusätzlich befinden sich traditionelle Berufe durch neue und heterogene Formen der Arbeitsgestaltung in Auflösung und bedürfen laufend weiterer Qualifizierungen, auf welche die Berufsbildung nach Lösungen suchen muss.
Die Berufsbildung ist gefordert, einerseits die Anliegen und Herausforderungen der Beschäftigungswelt aufzugreifen und andererseits die Ziele der Agenda 2030 und die seitens der OECD aufgestellten Skills für 2030 zu verknüpfen, um die beiden zentralen Anliegen zur Entwicklung von Werthaltungen und zur Entfaltung einer ethischen Handlungsfähigkeit von Lernenden zu realisieren. Den Ausgangspunkt dieses Prozesses bildet die Annahme, dass die Entwicklung von Werthaltungen weder als reine Wissensvermittlung im allgemeinbildenden Fächerkanon kognitiv erfolgen noch als Einübung durch berufsbezogene Handlungen in praktischen Unterrichtssituationen gelingen kann.
Der Vortrag skizziert ausgehend von den angeführten Problemstellungen nachhaltigkeits- und werthaltungsbezogener Fragen einen Anforderungskatalog für die Gestaltung von Unterricht und für

die Schulorganisation in der Berufsbildung/Fachschule für wirtschaftliche Berufe und bietet Lösungsmöglichkeiten für einen weiteren Entwicklungsprozess an.

Poster 238: Entwicklung und Erprobung einer umfassenden Evaluationsstrategie für Jugendforschungszentren

Sara Großbruchhaus, Claudia Nerdel
Technische Universität München, Deutschland

Jugendforschungszentren (JFZ) gelten als zentrale außerschulische Bildungsräume zur Förderung wissenschaftlicher Methoden und interdisziplinärer Kompetenzen in den MINT-Fächern. Ihre besondere Bedeutung liegt in der Verbindung authentischer Forschungsprozesse mit der Stärkung von 21st Century Skills sowie der gezielten Förderung unterrepräsentierter Gruppen, insbesondere weiblich gelesener Personen. Trotz ihres Potentials zur Fachkräfteentwicklung fehlen bislang systematische und standardisierte Evaluationsstrategien zur langfristigen Wirkungsanalyse. Dieses Forschungsprojekt adressiert diese Lücke durch die Entwicklung und Erprobung eines skalierbaren Evaluationsmodells. Im Fokus stehen zwei zentrale Fragen: (1) Wie beeinflussen JFZ die Ausbildungs-, Studien- und Berufswahl im MINT-Bereich? und (2) Welche Zielgruppen werden durch welche Angebotsformate besonders erreicht? Als empirische Basis dienen zwei kontrastierende JFZ in Bayern – eines mit breitem MINT-Angebot und Maker Space in einer europäischen Grenzregion, das andere mit Fokus auf Zukunftstechnologien in einer Metropolregion. Mittels Design-Based Research werden qualitative und quantitative Methoden kombiniert, um ein Wirkungsmodell für JFZ zu entwickeln. Ein besonderer Fokus liegt auf einer längsschnittlichen Analyse, die nachhaltige Effekte auf Selbstwirksamkeit, MINT-Kompetenzen und Berufsorientierung erfasst. Die Konzeptskizze lädt zur fachlichen Diskussion über Evaluationsansätze und Gelingensbedingungen außerschulischer MINT-Förderung ein.

Poster 280: MINT an österreichischen Schulen: ein Schulversuch mit Chancen und Herausforderungen

Carina Mur-Spiegl
Universität Innsbruck, Österreich

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. Die Schüler*innen erlangen im Unterricht Kompetenzen, die sie über die Schule hinaus nutzen können. Zudem werden sie frühzeitig mit Berufsfeldern konfrontiert, die zukünftig von Relevanz sind.
Die Umsetzung des Schulversuchs wird 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 und andererseits 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.

Session SR14

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (14:00-15:00)
Ort: Seminarraum 14 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Daniela Mahler

Poster 195: SymBioSE: Systemdenken in der Biologie standortübergreifend erforschen – ein FDdB-Fonds-Projekt

Katharina Düsing[1,2], Maike Sauer[3], Cornelia Averdunk[4], Alexander Bergmann-Gering[4]
[1]IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, Deutschland, [2]Universität Münster, [3]Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau, [4]Universität Leipzig

Systemdenken spielt für die Erklärung biologischer Phänomene eine zentrale Rolle und stellt eine wichtige Grundlage für die Teilhabe an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen im Kontext nachhaltiger Entwicklung dar. Fähigkeiten im Bereich Systemdenken können dabei unterstützen, Bezüge zwischen empirischen Konzepten und allgemeinen Eigenschaften (biologischer) Systeme herzustellen. Dies fördert das Verstehen eines konkreten Phänomens und ermöglicht Vorhersagen, z. B. über die Entwicklung eines Systems im Zuge anthropogener Einflussnahme. Die in den Bildungsstandards und den länderspezifischen Curricula verankerten Basiskonzepte können hierbei als bildungspolitisch und fachdidaktisch gerahmte Bezugnahmen auf die allgemeinen Eigenschaften (biologischer) Systeme aufgefasst werden. Obwohl ein an Basiskonzepten orientierter Biologieunterricht maßgeblich zum konzeptuellen Lernen beitragen kann, deuten empirische Studien darauf hin, dass im Biologieunterricht lediglich ein geringer Anteil der Unterrichtszeit für die Arbeit mit übergeordneten Konzepten aufgewendet wird. Systematische Reviews und bibliometrische Analysen zeigen zudem Forschungsbedarfe im Bereich der Professionalisierung von Lehrkräften auf. Vor diesem Hintergrund verfolgt das Projekt SymBioSE sowohl inhaltliche als auch strukturelle Ziele: Projektziel 1 adressiert eine standortübergreifende empirische Untersuchung der Perspektive von Biologielehrkräften in Bezug auf die Nutzung von Basiskonzepten unter besonderer Berücksichtigung des Systemdenkens. Zum Erreichen dieses Ziels wird eine Interviewstudie mit Biologielehrkräften aus drei Bundesländern durchgeführt. Projektziel 2 fokussiert die strukturelle Stärkung des nationalen Forschungsnetzwerks im Bereich Systemdenken. Im Fokus stehen hier digitale Vernetzungstreffen zum Systemdenken mit interessierten Personen innerhalb der Fachsektion. Auf dem Poster werden Maßnahmen und Ergebnisse beider Projektziele dargestellt. Auf Grundlage der Ergebnisse können beispielsweise Implikationen für Professionalisierungsmaßnahmen und Fortbildungsangebote diskutiert werden. Der Tagungsbeitrag soll zudem als Anlass für die weitere Vernetzung mit interessierten Forschenden dienen.

Poster 248: Netzwerk „UNISEX-Bio“: Universitäre Sexualbildung in der Biologielehrkräftebildung – ein FDdB-Fonds-Projekt

Sabine Meister[1], Sarah Huch[2], Anthony Benzig[2], Charlotte Wolff[3], Soraya Kresin[4]
[1]Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland, [2] Freie Universität Berlin, Deutschland, [3] Universität Kassel, Deutschland, [4] Technische Universität Braunschweig, Deutschland

Sexualbildung wird als Teil der Gesundheitsbildung als ganzheitliche und fächerübergreifende Bildungsaufgabe betrachtet, sie fördert Selbstbestimmung, Identitätsbildung, Gesundheit und

Gewaltprävention. Ziel der Sexualbildung ist es, Lernende in der Wahrnehmung ihres Körpers sowie in der Artikulation von Lust, Unsicherheiten und Grenzen zu schulen. Um diesen Anspruch gerecht zu werden, benötigen alle Lehrkräfte entsprechende professionelle Kompetenzen. Daher sollte Sexualbildung verstärkt in die universitäre Lehrkräftebildung integriert werden. Ergebnisse der Studie SeBiLe (2020) zeigen, dass Lehrkräfte Sexualbildung für wichtig halten, sich jedoch Weiterbildungsbedarf wünschen. Darüber hinaus zeigt sich, dass Sexualbildung vor allem im Biologieunterricht stattfindet, wodurch Biologielehrkräfte eine zentrale Rolle übernehmen. Der Biologieunterricht bietet überdies großes Potenzial, Sexualbildung mit Fachinhalten zu verknüpfen. Neben biologischem Wissen können auch Bewertungskompetenz (z. B. Argumentation zu gesellschaftlich relevanten Themen), Erkenntnisgewinnungskompetenz (Modelle, Nature of Science) und Kommunikationskompetenz gefördert werden. Zur Professionalisierung sollten Lehramtsstudierende frühzeitig mit kompetenzorientierten Materialien arbeiten. Im vom FDdB-Fond geförderten Netzwerk „UNISEX-Bio“ werden bestehende Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Lehre zur Sexualbildung standortübergreifend gebündelt und anhand aktueller Forschung weiterentwickelt. Die Arbeit im Netzwerk zielt darauf, vorhandene Konzepte, Materialien und Methoden im Sinne von best-practice-Beispielen für die biologiedidaktische Lehre zu strukturieren und für die Community zugänglich zu machen. Aus dem Projekt heraus entstehen dadurch frei zugängliche Bildungsmaterialien (Open-Education-Ressources), die es Hochschuldozierenden der Fachdidaktik Biologie und anderen Akteur*innen im Bildungsbereich ermöglichen, entsprechend der eigenen Standortbedingungen Themenfelder, Materialien und Methoden für die Sexualbildung auszuwählen und einzusetzen.

Poster 117: Erfassung der Standardorientierung in der Planung von Biologieunterricht bei ausgebildeten Lehrkräften (StarBioL)

Bianca Reinisch[1], Leroy Großmann[2]
[1]Universität Potsdam, [2] Freie Universität Berlin

Die Einführung der Bildungsstandards in Deutschland vor etwa 20 Jahren zielte darauf ab, die Qualität und Vergleichbarkeit des Unterrichts zu verbessern. Dennoch bleibt unklar, in welchem Ausmaß Biologielehrkräfte im Unterrichtsalltag diese Standards berücksichtigen. Während Bildungsstandards in der fachdidaktischen Forschung als Grundlage für kompetenzorientierten Unterricht angesehen werden, zeigen Studien, dass Lehrkräfte diese oft als weniger praxisnah empfinden und bevorzugt auf eigene Wissensbestände zurückgreifen.
Diese vom FDdB-Fonds geförderte Studie untersucht die Akzeptanz und Nutzung des offiziellen Curriculums durch Biologielehrkräfte in zwei Bundesländern. Die Forschungsfragen fokussieren darauf, inwiefern Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung die vier Kompetenzbereiche des Biologieunterrichts berücksichtigen sowie wie sie ausgewählte Standards im Sinne der Kompetenzanforderungen verstehen. Der Fragebogen wurde literaturbasiert entwickelt und in zwei Schritten durch Expert:innen geprüft.
Erfasst werden Angaben zur beruflichen Tätigkeit der Lehrkräfte, ihren Einstellungen zu Bildungsstandards, die Umsetzung von Steuerungsdokumenten und die Förderung der Kompetenzbereiche. Die Ergebnisse sollen Unterschiede in der Gewichtung der Kompetenzbereiche aufzeigen und Rückschlüsse auf den Unterstützungsbedarf in der Lehrkräftebildung ermöglichen.

Wissenschaftliches Programm – Slot 3

Symposium 162

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (15:30 - 17:30)
Ort: Seminarraum 8 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Kerstin Kremer (Justus-Liebig-Universität, Deutschland), Julia Arnold (Pädagogische Hochschule FHNW)
Diskutant: Thomas Schubatzky (Universität Innsbruck)

Forschendes Lernen (Inquiry-Based Learning) im Kontext von Scientific Literacy

Der Biologieunterricht steht angesichts gesellschaftlicher Herausforderungen vor einer stetigen Weiterentwicklung seiner Inhalte und Methoden. Biologie mit ihren zahlreichen lebensweltlichen und gesellschaftlichen Bezügen konfrontieren Lernende mit komplexen Problemen, die kreative, analytische und kollaborative Lösungsansätze erfordern. Das forschende Lernen (Inquiry-Based Learning, IBL), also die offene bzw. graduell angeleitete Einbindung von Lernenden in naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnungsprozesse – insbesondere beim Experimentieren – wird als wichtige Strategie zur Förderung naturwissenschaftlicher Grundbildung (Scientific Literacy) angesehen. Dabei spielt es eine wichtige Rolle die Lernvoraussetzungen von Schülerinnen und Schülern einzubeziehen. Für die Aus- und Fortbildung von Biologie-Lehrkräften sind deshalb professionelles fachliches Wissen über Konzepte der Erkenntnisgewinnung sowie fachdidaktisches Wissen zur Kontextualisierung und kumulativen Planung von forschenden bzw. experimentellen Lernprozessen bedeutsam. Dafür sind gut aus- und stetig fortgebildete Lehrkräfte notwendig, die Unterricht zur Erkenntnisgewinnung, zum forschenden Experimentieren und Lernen gestalten und in den Kontext von Scientific Literacy stellen können. Das Symposium besteht aus vier Einzelvorträgen, von denen zwei auf der Lernenden-Ebene und zwei weitere auf der Lehrenden-Ebene zu verorten sind. Vortrag 1 geht auf Grundlage eines systematischen Literatur-Reviews auf Herausforderungen von Lernenden beim forschenden Experimentieren ein. Beitrag 2 stellt anhand einer Wirksamkeitsstudie die Rolle von Lernenden-Merkmalen (v.a. Interesse) bei der Nutzung von Lernhilfen beim forschenden Experimentieren vor. Studie 3 stellt auf Basis eines systematischen Literatur-Reviews Wirksamkeit und Gestaltungsmerkmale von (Fort-)Bildungsmaßnahmen zur Erkenntnisgewinnung ein. Studie 4 geht auf Basis einer internationalen Befragung auf die selbstberichteten Bedarfe von Lehrkräften für die Gestaltung von (Fort-)Bildungsmaßnahmen zum forschenden Lernen ein Durch einen Diskussionsbeitrag werden die Ansätze zum forschenden Lernen und Experimentieren in den Kontext von Scientfic Literacy eingeordnet.

Beiträge des Symposiums

Herausforderungen von Lernenden während des Experimentierens. Ein systematisches Literaturreview

Armin Baur[1], Johanna Kranz[2], Andrea Möller[3]
[1]Pädagogische Hochschule Heidelberg, [2]Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, Trippstadt, [3]Universität Wien

Inquiry-based learning (IBL) ist im heutigen naturwissenschaftlich-technologisch geprägten Informationszeitalter und angesichts zunehmender öffentlicher Debatten über wissenschaftliche Themen ein zentrales Element des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Dementsprechend wird die Implementierung von IBL in den Unterricht, meist in Form von Experimenten, weltweit in Standards und Curricula der naturwissenschaftlichen Fächer gefordert. Trotz dieser Forderung zeigt eine Vielzahl empirischer Studien, dass das Experimentieren für Lernende nach wie vor eine anspruchsvolle und komplexe Aufgabe darstellt. Es mangelte bisher jedoch an einer strukturierten und gleichzeitig holistischen Betrachtung dieser empirischen Forschungsergebnisse, um daraus Empfehlungen für die Forschung und Unterrichtspraxis ableiten zu können. Der hier vorliegende Literaturreview schließt diese Lücke und leistet eine differenzierte Analyse der Herausforderungen (Probleme, Fehler) von Lernenden während folgender Untersuchungsphasen eines Experiments: (1) Forschungsfragen formulieren, (2) Hypothesen generieren, (3) Experimente planen und durchführen sowie (4) Daten analysieren und Schlussfolgerungen ziehen. Auf Basis einer systematischen Literaturrecherche wurden 368 empirische Studien identifiziert, die nach Anwendung spezifischer Ein- und Ausschlusskriterien zu einer Datenbasis von 66 Studien führten. Diese Datenbasis wurde anschließend kriterienbasiert analysiert und mit Hilfe von Expert*innenratings (n = 17) ausgewertet. So wurden in den 66 empirischen Studien insgesamt 43 Fehlerkategorien identifiziert. Die Ergebnisse liefern einen systematischen Überblick über die Eigenschaften der Studien und der identifizierten Herausforderungen in den einzelnen Untersuchungsphasen eines Experiments. Die hier zusammengestellten Ergebnisse können nicht nur als Ausgangspunkt für didaktische Forschungsinterventionen genutzt werden, sondern liefern ebenso wertvolle Hinweise für den Förderbedarf im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Magst du, was du tust? Wie Interesse und die Nutzung von Hilfen beim Experimentieren zusammenhängen

Julia Arnold[1], Andrea Denise Lüscher[1], Charlotte Schneider[1], Andrea Maria Schmid[2]
[1]Pädagogische Hochschule FHNW, [2]Pädagogische Hochschule Luzern

Im Forschenden Lernen müssen Lernende nicht nur den Stoff bearbeiten, sondern auch spezifische Strategien, wie den Einsatz gestufter Lernhilfen, selbständig nutzen. Gestufte Lernhilfen werden schrittweise angeboten und können individuell angepasst werden, was den Vorteil hat, dass Lernende den optimalen Zeitpunkt für deren Nutzung selbst bestimmen können. Ein Nachteil ist, dass Lernende diese Hilfen nicht immer angemessen einsetzen. Motivationale Faktoren wie Interesse, Zielorientierung und das Fähigkeitsselbstkonzept (FSK) spielen dabei eine zentrale Rolle. Interesse wird als dynamischer Prozess zwischen Person und Objekt verstanden und beeinflusst die Nutzung von Hilfen. Lernzielorientierung (LZO) fördert die Nutzung von Hilfen, besonders instrumentellen Hilfen, während das FSK das subjektive Verständnis der eigenen Fähigkeiten widerspiegelt. Studien zeigen, dass das Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern geschlechtsspezifische Unterschiede aufweist.

Die Studie untersucht, wie Interesse, Geschlecht und FSK die Wahl und Nutzung von Lernhilfen beeinflussen. Es wird erwartet, dass Interesse und FSK positiv mit der Lernzielorientierung korrelieren. Außerdem wird angenommen, dass LZO mit der Nutzung instrumenteller Hilfen und negativ mit exekutiven Hilfen (Lösungen) zusammenhängt. Ferner wird angenommen, dass instrumentelle Hilfen den Lernzuwachs fördern.
In einer Interventionsstudie bearbeiteten N=480 Lernende Aufgaben im Bereich Enzymatik und hatten Zugang zu gestuften Lernhilfen. Das Interesse der Lernenden wurde mehrfach erfasst, ebenso ihre Lernzielorientierung und ihr FSK. Die Wahl der Hilfen wurde im System getrackt.
Die Analyse mit einem Strukturgleichungsmodell zeigte, dass Interesse und FSK positiv mit der Lernzielorientierung zusammenhängen. LZO beeinflusste die Nutzung von Hinweisen, die positiv mit dem Lernzuwachs korrelierten. Die Nutzung von Lösungen stand negativ im Zusammenhang mit dem Lernzuwachs.
Die Ergebnisse bestätigen größtenteils die Hypothesen und bieten Einblicke in die Gestaltung von Lernhilfen. Zukünftige Studien sollten Kausalzusammenhänge untersuchen und differenzierte Analysen zu geschlechtsspezifischen Unterschieden durchführen.

Wie werden Lehrkräftefortbildungen für den Kompetenzbereich Erkenntnisge-winnung gestaltet und welche Wirkungen haben sie? Erkenntnisse aus einem systematischen Literatur-Review

Richard Sannert[1], Armin Baur[2], Moritz Krell[1]
[1]IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel,
[2]Pädagogische Hoochschule Heidelberg

Die Förderung der Erkenntnisgewinnungskompetenzen von Schüler:innen stellt in Deutschland wie auch weltweit ein zentrales Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts dar. Studien weisen jedoch auf eine begrenzte Entwicklung der Erkenntnisgewinnungskompetenzen von Schülerinnen während der Schulzeit hin. Obwohl die effektive Förderung von Erkenntnisgewinnungskompe-tenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht in einer Vielzahl von Studien untersucht wird, scheinen diese Erkenntnisse nur langsam Einzug in die Unterrichtspraxis zu erhalten. Um Lehr-kräfte bei der Förderung von Erkenntnisgewinnungskompetenzen besser zu unterstützen, wird die Implementierung effektiver Lehrkräftefortbildungen in diesem Bereich gefordert. Allerdings existieren bislang lediglich generische Merkmale zur Gestaltung von Lehrkräftefortbildungen und es ist wenig über die Wirkungen von Lehrkräftefortbildungen im Bereich Erkenntnisgewinnungs-kompetenzen bekannt. Das hier vorgestellte systematische Literatur-Review verfolgt daher zwei Ziele: (1) die Identifikation und Systematisierung spezifischer Gestaltungsmerkmale sowie (2) die kritische Bewertung der Evidenz zur Wirksamkeit von Lehrkräftefortbildungen im Bereich Erkenntnisgewinnungskompetenzen.
Es wurden 33 publizierte empirische Studien aus den Jahren 2008 bis 2022 einbezogen. Aus diesen wurden 21 Gestaltungsmerkmale identifiziert und in einem Experten-Rating vier Hauptka-tegorien zugeordnet: Inhalt, Aktivitäten, Form der Zusammenarbeit, Struktur. Die Ergebnisse zeigen, dass – insbesondere im Vergleich mit den im deutschsprachigen Raum üblichen Lehr-kräftefortbildungen – umfangreichere Fortbildungen mit unterschiedlichen Kombinationen inten-siver Lernaktivitäten für Lehrkräfte (z. B. Anwendung von Fortbildungsinhalten im eigenen Un-terricht und Feedback) häufig umgesetzt werden. Demgegenüber sind andere potenziell relevante Gestaltungsmerkmale wie Online-Lernangebote unterrepräsentiert. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die analysierten Lehrkräftefortbildungen hinsichtlich des Wissens und der Über-zeugungen der Lehrkräfte, ihrer Unterrichtspraxis sowie der Kompetenzentwicklung der Schü-ler:innen wirksam sind. Allerdings schränken methodische Schwächen die Evidenz für die Wirk-samkeit vieler Lehrkräftefortbildungen substantiell ein. Das systematische Literatur-Review bietet Anbieter:innen von

Lehrkräftefortbildungen sowie Forscher:innen einen strukturierten Überblick zur Planung effektiver Lehrkräftefortbildungen im Bereich Erkenntnisgewinnungskompetenzen. Zudem wird dargelegt, wie forschungsmethodische Schwächen von Studien zur Wirksamkeit von Lehrkräftefortbildungen vermieden und zukünftig genauere Aussagen über die Relevanz be-stimmter Gestaltungsmerkmale für die Wirkung einer Lehrkräftefortbildung getroffen werden können.

Lehrkräftefortbildung zum Inquiry based learning – welche Inhalte sind aus der Sicht von (aktiven und angehenden) Lehrkräften aus Deutschland, Estland, Österreich und Zypern wichtig?

Till Schmäing[1], Natalie Baumgartner Hirscher[2], Marlene Ganz[3], Moritz Krell[1], Holger Meeh[3], Iris Schiffl[2], Martina Schuknecht[4], Simone Suppert[5,6], Tanja Thuman[4], Armin Baur[3]

[1] IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, [2]Paris Lodron Universität Salzburg, [3]Pädagogische Hochschule Heidelberg, [4]Gemeinschaftsschule Ludwigsburg, [5]Christian-Doppler Gymnasium Salzburg, [6]Pädagogische Hochschule Salzburg

Die Fortbildung von Lehrkräften ist für ihre Professionalisierung von großer Bedeutung. In der Literatur wird herausgestellt, dass Lehrer:innen bereits in die Planung solcher Fortbildungen einbezogen werden sollten und dies jedoch selten umgesetzt wird. An dieser Erkenntnis knüpft die vorliegende Studie an. Im Rahmen des von der Europäischen Union geförderten Projekts TeLeMaT-IBL (KA220-BW-23-36-151700) wird eine digitale Lernplattform mit authentischen Materialien für die Aus- und Fortbildung von Lehrkräften naturwissenschaftlicher Fächer entwickelt. Dabei bildet das Inquiry based learning als ein etabliertes Unterrichtskonzept, bei dem die Lernenden einen experimentellen Forschungsprozess planen und umsetzen, einen Bezugsrahmen. Für die Konzeption der Lernplattform wurden unter anderem angehende und praktizierende Lehrkräfte aus Deutschland, Estland, Österreich und Zypern im Sinne eines ko-konstruktiven Ansatzes nach ihren inhaltlichen Präferenzen gefragt. Der Fokus der Studie liegt auf den Inhalten und der Kohärenz, sodass zwei der fünf anerkannten Gestaltungsmerkmale von Lehrkräftefortbildungen besonders berücksichtigt werden. Die Ergebnisse zeigen vor allem die Relevanz der Integration von konkreten inhaltlichen Beispielen aus den Bereichen IBL allgemein, Experimentieren, Diagnostizieren und Differenzieren. Darüber hinaus zeigt die Studie, dass sich die Bedarfe von angehenden und bereits praktizierenden Lehrkräften nicht statistisch voneinander unterscheiden. Bei der Analyse in Abhängigkeit der unterschiedlichen Ausbildungssysteme werden jedoch teilweise große Unterschiede deutlich. Dabei ist unter anderem auffällig, dass sich Akteur:innen aus Estland stärker eine Thematisierung der Vorteile von Experimentieren, Diagnostizieren und Differenzieren wünschen als Akteur:innen aus Deutschland und Österreich. Diese Erkenntnis ist ein Indiz dafür, dass dieser Bereich im estländischen System bisher einen zu geringen Stellenwert einnimmt. Mit den Ergebnissen ist es zum einen möglich konkrete Implikationen für die Konzeption der digitalen Lernplattform zu schließen. Zum anderen leisten die Befunde einen Beitrag für die fachdidaktische Forschung, indem konkrete Schlussfolgerungen für die Gestaltung von Lehrkräftefortbildungen ermöglicht werden.

Symposium 208

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (15:30 - 17:30)
Ort: Seminarraum 9 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Svea Isabel Kleinert (Universität Duisburg-Essen, Deutschland), Justin Timm (Universität Duisburg-Essen, Deutschland), Philipp Schmiemann (Universität Duisburg-Essen, Deutschland)
Diskutant:innen: Justin Timm (Universität Duisburg-Essen, Deutschland), Philipp Schmiemann (Universität Duisburg-Essen, Deutschland), Svea Isabel Kleinert (Universität Duisburg-Essen, Deutschland)

Globale Herausforderungen systemisch denken - Eine interdisziplinäre Fähigkeit?

Globale anthropogen beeinflusste Phänomene wie der Klimawandel und der Biodiversitätsverlust stellen die Menschheit vor große Herausforderungen. Das System Erde wurde und wird durch menschliche Einflüsse nachhaltig verändert. Es ist davon auszugehen, dass diese Veränderungen komplexe, oftmals nicht umkehrbare und in Teilen nicht vorhersehbare Folgen haben werden. Um komplexe Phänomene zu beschreiben und etwaige Folgen von Veränderungen abzuschätzen, bedarf es der Fähigkeit systemisch zu denken. Wenn man anerkennt, dass die komplexen Phänomene des 21. Jahrhunderts sich nicht auf einzelne Teilsysteme (wie die Kryosphäre oder die Biosphäre) des Systems Erde beschränken, sondern mehrere Teilsysteme betreffen oder an der Schnittstelle multipler Teilsysteme wirken, verwundert es nicht, dass systemisches Denken in der Regel als interdisziplinäre Fähigkeit beschrieben wird. Allerdings fehlt, ungeachtet dieser Beschreibung, eine universelle und fächerübergreifende Konzeptualisierung des systemischen Denkens.
Im Rahmen des Symposiums werden in insgesamt fünf Beiträgen Aspekte adressiert, die dazu beitragen können, das systemische Denken als interdisziplinäre Fähigkeit fächerübergreifend zu vermitteln. Im Rahmen des Symposiums wird einerseits die Entwicklung einer fächerübergreifenden Konzeptualisierung von systemischem Denken beschrieben und andererseits ein quantitativer Test zur kontextunabhängigen Auswertung von Concept Maps –ein typisches Instrument zur Erfassung des systemischen Denkens – evaluiert. Es wird ein Erhebungsinstrument vorgestellt und evaluiert, welches zur kontextübergreifenden Messung des systemischen Denkens in der Grundschule eingesetzt werden kann. Außerdem wird der Wissensstand angehender Lehrkräfte zu (biologischen) Systemen beschrieben, woraus Erkenntnisse zur Entwicklung von Professionsalisierungsangeboten abgeleitet werden sollen. In einem weiteren Beitrag wird die Wirksamkeit eines narrativen Ansatzes zur Förderung des systemischen Denkens untersucht.
Das Symposium schließt mit einer vorstrukturierten Diskussion, bei der insbesondere das Spannungsfeld zwischen Interdisziplinarität und Fachspezifik in den Blick genommen und diskutiert werden soll. Darüber hinaus werden Implikationen für die Schul- und Hochschulpraxis erörtert.

Beiträge des Symposiums

SystemThink – Systemisches Denken aus naturwissenschaftlichen Perspektiven

Sandra Nitz, Tobias Bier, Maike Sauer, Lara Trani, Dirk Felzmann, Alexander Kauertz, Björn Risch
RPTU Kaiserslautern-Landau (Landau)

Globalen Herausforderungen erfordern eine systemische Perspektive, die auf der Analyse und Modellierung komplexer Systeme basiert. In den MINT-Fächern stellt diese Perspektive zwar eine gemeinsame Leitidee dar, die Implementierung in die Schulpraxis erfolgt bisher nur marginal und uneinheitlich. Dazu tragen vermutlich die unterschiedlichen Fächerkulturen bei, die den Systembegriff sowie die inhaltliche Schwerpunktsetzung prägen und dadurch fachspezifische Systemperspektiven und (potentiell) fachspezifische Herangehensweisen hervorrufen.
Das Projekt SystemThink zielt darauf ab, ausgehend von fachspezifischen Perspektiven die fächerübergreifende Leitidee des systemischen Denkens zu einem evidenzbasierten MINT-Bildungskonzept für die Oberstufe weiterzuentwickeln. Dazu werden kompetenzorientierte Aufgaben entwickelt, die sowohl die spezifischen Systemperspektiven der Fächer Biologie, Chemie, Geografie und Physik als auch eine allgemeine naturwissenschaftliche Systemperspektive berücksichtigen. Im Zentrum der Untersuchung stehen die Fragen, inwiefern Lernende die verschiedenen Systemperspektiven wahrnehmen und transferieren können und wie authentisch, relevant und motivierend sie solche Aufgaben einschätzen. Zudem wird untersucht, inwiefern fachspezifische affektive Variablen (z.B. fachspezifisches Selbstkonzept, Fachinteresse) die Bearbeitung der Systemaufgaben beeinflussen.
Die Untersuchung erfolgte durch eine Fragebogenstudie mit within-subject Design bei 199 Oberstufenschüler*innen (abgeschlossen im Dezember 2024). Diese erhielten jeweils zwei von fünf Systemmodellen zum Thema Weinberg, die je einer der Fachperspektiven oder der allgemeinen naturwissenschaftlichen Perspektive zugeordnet werden können. Die Aufgaben wurden hinsichtlich der drei Kompetenzbereiche ausgewertet: Systemorganisation, Systemverhalten und systemadäquate Handlungsintentionen. Zudem wurden die fachspezifischen Selbstkonzepte und Selbstwirksamkeitserwartungen, die Fachinteressen und das allgemeine Systemdenken erhoben.
Die Daten der Haupterhebung werden gerade ausgewertet und die Ergebnisse können auf der Tagung präsentiert werden. Eine Vorstudie mit MINT-Studierenden (N = 51) zeigte, dass die eingesetzten Skalen zur Erfassung affektiver Faktoren sowie die Items zum Systemdenken zufriedenstellende psychometrische Gütekriterien aufweisen. Einige Items zum Fachwissen und zum allgemeinen Systemdenken wurden aufgrund unzureichender Kennwerte überarbeitet.
Auf Basis unserer Ergebnisse wird ein Curriculum entwickelt, das die fachspezifischen Systemperspektiven integriert, fächerübergreifendes systemisches Denken fördert und so zu einer erfolgreichen Auseinandersetzung mit komplexen Herausforderungen beitragen kann.

Explorative Untersuchung des systembezogenen konzeptuellen und metastrategischen Wissens von Studienanfänger:innen im Lehramt Biologie

Alexander Bergmann-Gering, Cornelia Averdunk
Universität Leipzig

Der naturwissenschaftliche Unterricht soll Schüler:innen dazu befähigen, komplexe Phänomene eigenständig zu verstehen und gesellschaftliche Aushandlungsprozesse, beispielsweise über nachhaltige Landnutzung und Biodiversitätsschutz, fachlich kompetent mitzugestalten. Dies kann nur gelingen, indem die Schüler:innen lernen, systemisch zu denken – also konkrete Phänomene vor dem Hintergrund allgemeiner (biologischer) Systemeigenschaften zu modellieren. Dieser Studie liegt die

Annahme zugrunde, dass sowohl das systemische Denken von Schüler:innen als auch die Fähigkeit zur Förderung systemischen Denkens durch Biologielehrer:innen maßgeblich durch das jeweils verfügbare konzeptuelle und metastrategische Systemwissen beeinflusst werden. Das konzeptuelle Wissen bezieht sich dabei auf das Wissen über (biologische) Systeme und deren Eigenschaften. Metastrategisches Wissen umfasst das Wissen darüber, wann systemisches Denken eine geeignete Strategie darstellt und wie dieses in einer konkreten Situation angewendet werden kann. Trotz der zentralen Stellung in den naturwissenschaftlichen Curricula und umfangreicher naturwissenschaftsdidaktischer Forschung besteht in der Förderung systemischen Denkens nach wie vor eine wesentliche unterrichtspraktische Herausforderung. Bislang bleibt offen, über welches systembezogene konzeptuelle und metastrategische Wissen angehende Biologielehrer:innen verfügen und wie dieses im Lehramtsstudiums gefördert werden kann. Hier setzt die Studie an: Mithilfe eines standardisierten Fragebogens mit sechs Fragen im offenen Antwortformat wurde an einer deutschen Universität das systembezogene konzeptuelle und metastrategische Wissen von Studienanfänger:innen des Lehramts Biologie (n=120) erfasst. Die Datenanalyse erfolgte in zwei Kodierzyklen. Bei der Analyse des systembezogenen konzeptuellen Wissens kam ein theoriegeleitetes Kategoriensystem zum Einsatz. Die Analyse des systembezogenen metastrategischen Wissens erfolgte induktiv, wobei die initialen Kodierungen schrittweise zu thematischen bzw. analytischen Kategorien verdichtet wurden. Die sich anschließenden Frequenzanalysen deuten darauf hin, dass die befragten Studienanfänger:innen im Lehramt Biologie kaum auf konzeptuelles Wissen über (biologische) Systeme zurückgreifen können. Zudem verstehen sie systemisches Denken nicht als Strategie zum Verstehen biologischer Phänomene, sondern eine Form regelbasierten, rationalen Denkens bzw. als Einordnung von Lebewesen anhand taxonomischer Kategorien. Aufbauend auf diese Befunde werden derzeit Professionalisierungsangebote entwickelt und im nächsten Schritt evaluiert.

Gruppenvergleiche im Systemdenken: Auswertung von Concept Maps anhand des Hypothesentests CEN

Maike Sauer, Alexander Kauertz, Sandra Nitz
RPTU Kaiserslautern-Landau (Landau)

Die Fähigkeit zum Systemdenken ist für das Verständnis biologischer Prozesse im Biologieunterricht essenziell. Defizite bei Lernenden, insbesondere im Verständnis von Dynamik und Emergenz biologischer Systeme, erfordern gezielte Fördermaßnahmen. Um die Wirksamkeit solcher Interventionen zu bewerten, ist ein angemessenes Messinstrument auf Gruppenebene erforderlich. Concept Maps, die das mentale Modell von Personen visualisieren, bieten eine flexible Methode zur Darstellung verschiedener Systeme und somit ein Instrument zur Messung von Systemdenken. Der Signifikanztests CEN ermöglicht es, Concept Maps quantitativ zu analysieren und statistisch signifikante Unterschiede zwischen Gruppen zu identifizieren. In der vorgestellten Studie wird insbesondere die Validität der CEN hinsichtlich ihrer Aussagen zum Systemdenken in den Blick genommen.
Hierzu wurden Concept Maps von Biologie- und Physikstudierenden (als bekannte Gruppen) zu einem biologischen und einem physikalischen System erhoben und mit der CEN sowie etablierten Methoden (Strukturindex und Scoringsystem) analysiert. Leitend für die Validitätsargumentation ist die Annahme, dass die Studierenden aus dem jeweils passenden Studiengang und damit mit passendem Vorwissen auch ein besser ausgeprägtes Systemdenken im entsprechenden System zeigen und damit Gruppenunterschiede vorhanden sein sollten (Hypothese: System Biologie: Systemdenken (Biologiestudierende) > Systemdenken (Physikstudierende; System Physik: Systemdenken (Physikstudierende) > Systemdenken Biologiestudierende).
Die Analysen zeigen, dass CEN und Strukturindex ähnlichen Ergebnissen liefern (keine Unterschiede zwischen Gruppen), während CEN und Scoringsystem zu unterschiedlichen Aussagen kommen

hinsichtlich der Gruppenunterschiede. Die Ergebnisse dieser und weiterführender Studien werden mit Blick auf die Validität verschiedener Auswertungsmethoden diskutiert, um die Anwendbarkeit und Validität der CEN in unterschiedlichen Kontexten zu erörtern.

Förderung und Messung systemischen Denkens im Sachunterricht

Ann-Kathrin Weidemann[1], Nico Schreiber[1], Claudia Tenberge[2], Anna Windt[1]
[1]Universität Münster, [2]Universität Paderborn

Damit bereits Grundschüler*innen komplexe Systeme ihrer Lebenswelt analysieren und dazu passende Handlungsmöglichkeiten entwickeln können, scheint systemisches Denken als eine prozessbezogene Kompetenz erforderlich. Es gibt bereits Evidenz zur Förderung des systemischen Denkens, vor allem im Bereich der Sekundarstufe. Für die Grundschule und insbesondere für den Sachunterricht liegen nur wenige Studien vor. Hier schließt das Projekt SysDeSU an, in dem mittels digitalem Lösungsbeispiel mit impliziten und expliziten Instruktionen Viertklässler*innen hinsichtlich der Kompetenzen systemischen Denkens im Sachunterricht gefördert werden sollen. Zur Evaluation der Förderung wird in einer Hauptstudie 2025 ein quasi-experimentelles Prä-Post-Kontrollgruppendesign eingesetzt. Dafür wurden ein digitales Lösungsbeispiel zum System „Wiese“ zur Förderung sowie ein digitaler Test mit drei biologischen Systemen („See“, „Buche“, „Verdauung“) zur Evaluation der Kompetenzen systemischen Denkens entwickelt. Eine digitalgestützte Bearbeitung des Lösungsbeispiels sowie des Tests am iPad ermöglicht, dass Texte auch vorgelesen und passende Abbildungen präsentiert werden und die Kinder ihre Antworten einsprechen können. In der Pilotstudie 2024 wurden Lösungsbeispiel und Test mit 43 Viertklässler*innen hinsichtlich Schwierigkeit und Dauer des Lösungsbeispiels und der Test weiterhin hinsichtlich klassischer Testgütekriterien untersucht. Die Ergebnisse zum Lösungsbeispiel zeigen im Wesentlichen zufriedenstellende Itemschwierigkeiten bei der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben im Lösungsbeispiel ($p = .67$) sowie den impliziten ($p = .44$) und expliziten Prompts ($p = .41$). Die Bearbeitungsdauer lag im Mittel bei 37 Minuten und ist damit in einem akzeptablen Bereich. Bezüglich des Tests zeigen sich zufriedenstellende Kennwerte (z. B. Cronbachs Alpha = .79) bei einer im Mittel akzeptablen Bearbeitungsdauer (< 30 Minuten). Ein Überarbeitungsbedarf konnte bei wenigen Aufgabenformulierungen und Abbildungen identifiziert werden. In der Gesamtschau deuten die Ergebnisse auf eine Eignung des Lösungsbeispiels und des Tests hinsichtlich der untersuchten Kriterien für Viertklässler*innen hin. Im Symposium werden Lösungsbeispiel und Test beispielhaft anhand der Gestaltungskriterien dargestellt sowie weitere Ergebnisse zur Evaluation der Förderung der Kompetenzen systemischen Denkens im Rahmen der Pilotstudie präsentiert und diskutiert.

Conceptual-Change Stories: Textbasierte Förderung systemischen Denkens im Kontext von Nahrungsbeziehungen in der Sekundarstufe I

Cornelia Averdunk, Jörg Zabel, Alexander Bergmann-Gering
Universität Leipzig

Das Verständnis von Populationsdynamiken im Nahrungsnetz erfordert eine systemische Perspektive, die sowohl direkte als auch indirekte Wechselwirkungen auf Populationsebene berücksichtigt. Frühere Studien zeigen jedoch, dass Schüler:innen oft bei unidirektionalen Erklärungen auf Individualebene bleiben, wenn sie Wechselwirkungen im Nahrungsnetz beschreiben. Diese Studie untersucht das Potenzial von Conceptual-Change Stories (CCS) – narrativ strukturierte, textbasierte

Lernmaterialien – um diesen Perspektivwechsel zu unterstützen und Schüler:innen von einer sogenannten agent-based perspective hin zu einer populationsbezogenen Betrachtung zu führen.
Die Untersuchung folgt einem quasi-experimentellen Prä-Post-Design mit Sechstklässler:innen (N = 280; M = 11,8 Jahre, SD = 0,45; 43,2 % weiblich). Sowohl die Testgruppe (TG) als auch die Vergleichsgruppe (VG) arbeiteten über zwei Unterrichtseinheiten mit textbasierten Lernmaterialien: Die TG erhielt CCS, während die VG mit klassischen Lehrbuchtexten arbeitete. Ein standardisiertes Erhebungsinstrument mit offenen und geschlossenen Fragen wurde vor, während und nach der Intervention eingesetzt, um das konzeptuelle Verständnis der Schüler:innen zu erfassen. Die Datenanalyse erfolgte mittels eines adaptierten Kategoriensystems, das zwei Dimensionen umfasste: (i) Art der Wechselbeziehung und (ii) Art der Nahrungsnetzverbindung. Eine ordinal-logistische Regressionsanalyse wurde durchgeführt, um Veränderungen im Verständnis von Wechselwirkungen im Nahrungsnetz innerhalb und zwischen den Gruppen zu untersuchen.
Erste Ergebnisse zeigen, dass Schüler:innen in beiden Gruppen zunehmend zyklische Räuber-Beute-Wechselwirkungen beschreiben, wobei die Testgruppe eine signifikant stärkere Verbesserung aufweist (tp3:groupT, OR = 2.31, SE = 0.337, p = .013). Für die Beschreibungen (in-)direkter Effekte zeigen sich keine signifikanten Unterschiede, was darauf hindeutet, dass Schüler:innen indirekte Wechselwirkungen bereits vor der Intervention verstanden.
Die Ergebnisse unterstreichen das Potenzial von CCS, einen schrittweisen Perspektivwechsel von Individuen zu Populationen zu fördern. Die Studie hebt die Relevanz eines fachlich an-gemessenen Populationskonzepts hervor und zeigt, dass CCS als ressourcenschonendes Tool zur Förderung von systemischem Denken in der frühen Sekundarstufe I dienen kann.

Symposium 242

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (15:30 - 17:30)
Ort: Seminarraum 11 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Silvia Fränkel (Universität zu Köln, Deutschland), Laura Ferreira González (Universität zu Köln, Deutschland), Melanie Basten (Universität Bielefeld, Deutschland)

Biologiedidaktik inklusiv: Ansätze, Projekte und Perspektiven

In den vergangenen Jahren hat sich die biologiedidaktische Forschung immer stärker dem Thema Inklusion gewidmet. Erste Ergebnisse aus innovativen Projekten zeigen, wie im Fach Biologie unterschiedliche Zugänge zum gemeinsamen Lerngegenstand ermöglicht werden können. Das Fach Biologie stellt hohe Anforderungen, z. B. durch die Notwendigkeit der Nutzung von Fachsprache und die starken Herausforderungen im Bereich der Medien- und Bewertungskompetenz zur Erlangung einer Scientific literacy der Vision III. Ziel ist es, Lernbarrieren durch eine inklusionsorientierte Unterrichtsplanung zu minimieren, zum Beispiel durch die Nutzung digitaler Tools, Scaffolds oder barrierefreier Materialien, damit alle am Unterricht und der Gesellschaft partizipieren können.
Gleichzeitig ist die inklusiv-fachdidaktische Lehramtsausbildung noch weiterzuentwickeln und bereitet angehende Biologielehrkräfte noch nicht ausreichend für die o.g. Herausforderungen inklusiven Unterrichtens vor. Auch bei der Gestaltung von hochschuldidaktischen Lehrmaterialien muss zukünftig verstärkt auf Barrierearmut und Zugänglichkeit für eine heterogene Studierendenschaft geachtet werden.
Ausgehend von einem moderaten Inklusionsverständnis versammelt das Symposium vier Beiträge, die die oben genannten Ebenen mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen adressieren: Der erste Beitrag berichtet Ergebnisse aus dem Projekt E2piMINT, das praxistaugliche Vermittlungskonzepte für den inklusiven fachübergreifenden MINT-Unterricht entlang des Design-Based Research (DBR)-Ansatzes entwickelt und beforscht hat. Der zweite Beitrag stellt das inklusive Serious Game "Wattenreise" vor und berichtet qualitative Evaluationsergebnisse. Im dritten Beitrag werden Ergebnisse aus dem Projekt BInQ-Bio präsentiert, in dem OER-Materialien für die barrierefreie Hochschullehre im Bereich des inklusiven Biologieunterrichts entwickelt und evaluiert wurden. Der vierte Beitrag widmet sich einem in Kürze startenden Projekt, das die Partizipation aller Lernenden am Umgang mit Socio-scientific issues sowie den dazu recherchierten Informationen aus dem Internet untersucht.
Nach einer kurzen thematischen Einführung und der Präsentationen der Beiträge soll mit allen Teilnehmenden in Diskussion gegangen werden. Das Symposium bietet damit nicht nur Einblicke in aktuelle Projekte, sondern identifiziert auch Perspektiven, um die biologiedidaktische Forschung zukunftsweisend, inklusiv und partizipativ weiterzuentwickeln.

Beiträge des Symposiums

Interesse an Naturwissenschaften und Selbstwirksamkeitserwartung im fachübergreifenden inklusiven MINT-Unterricht – Entwicklung und Evaluation eines Vermittlungskonzepts

Lea Mareike Burkhardt, Giulia Pantiri, Thomas Wilhelm, Arnim Lühken, Dieter Katzenbach, Volker Wenzel
Goethe-Universität Frankfurt am Main, Deutschland

Im Rahmen des Design-Based-Research Projekts E2piMINT hat ein Team aus Biologie-, Chemie- und Physikdidaktikern zusammen mit Förderpädagogen naturwissenschaftsübergreifende Unterrichtskonzepte für inklusive Lerngruppen der Sekundarstufe I entwickelt, erprobt und evaluiert. Ein Ziel des Projekts war es, Schülern*innen mit und ohne sonderpädagogischen Förderbedarf gemeinsames Lernen zu ermöglichen und ihr Interesse an Naturwissenschaften zu fördern. Gleichzeitig sollte das Konzept die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung, Vorbereitung und Durchführung wirksam unterstützen. Dafür wurden Unterrichtskonzepte zum Thema „Farben“ und zum Thema „Kleben und Haften“ konzipiert, bei denen Schülergruppen mit Forscherkisten arbeiten und Experimente aus den drei Naturwissenschaften eigenständig durchführen. In der ersten Phase der Studie wurde das entwickelte Konzept im Schülerlabor der Goethe-Universität Frankfurt am Main mit heterogenen Klassen untersucht. Dem schloss sich eine zweite Phase an, bei der die Einsetzbarkeit des Konzepts in der Schulpraxis im Fokus stand. Für die Untersuchung wurde ein Mixed-Method-Ansatz gewählt, bei dem Fragebögen, Fokusgruppeninterviews sowie teilnehmende Beobachtungen zum Einsatz kamen. Neben dem Interesse an Naturwissenschaften wurden die Selbstwirksamkeitserwartung und die Basic Needs als Indikatoren für gelungene Inklusion erhoben. Hierzu wurde ein Prä-/Post-/Follow-up Design verwendet.

Wattenreise – Entwicklung und Evaluation eines inklusiven Serious Games

Tim Bauermeister, Michael Ewig
Universität Vechta, Deutschland

Der zielgerichtete Einsatz digitaler Medien ist für die Naturwissenschaftsdidaktiken eine Möglichkeit zum Abbau von Barrieren und zur Schaffung neuer Partizipationsmöglichkeiten. Zum Fundus digitaler Medien gehören auch so genannte Serious Games - Spiele, die einen definierten Lernzweck verfolgen. Für inklusive Lernsettings erscheinen Serious Games interessant, da sie verschiedene Wege der Informationsvermittlung (u.a. Bilder, Töne, gesprochene und geschriebene Sprache) bieten und im Vergleich zu bspw. Lehrfilmen eine aktive Komponente besitzen, also von den Lernenden im eigenen Tempo absolviert werden können.
Mit „Wattenreise“ wird ein unter Einbezug von Wattenmeer-Lernstandorten entwickeltes Serious Game vorgestellt, welches explizit inklusiv konzipiert ist. Die Entwicklung fußt auf Gestaltungsprinzipien, die das Spiel für alle Lernenden zugänglich machen sollen (u.a. Verwendung einfacher Sprache, Vollvertonung, leichte Steuerung). Wattenreise ist dazu gedacht, als Vor- oder Nachbereitung eines Besuchs an den beteiligten Lernstandorten genutzt zu werden. So können Schüler*innen die Wattenmeer-Inhalte eigenständig in spielerisch-motivierender Form vertiefen.
Die Entwicklung erfolgt eingebettet in den zyklisch-iterativen Ablauf eines Design-Based Research-Ansatzes. Hierbei wird jede Spielversion von Tester*innen gespielt und durch Interviews evaluiert. Die erste (Weiter-)Entwicklungsschleife hat ergeben, dass Lehrkräfte (n=4) sowie Mitarbeitende an passenden Lernstandorten (n=3) dem Spiel hohes Potenzial attestieren, eine zugängliche

Lernmöglichkeit zu bieten und Schüler*innen ab dem Grundschulalter zu motivieren. Als Merkmale, die dem Inklusionsgedanken zuträglich sind, wurden unter anderem die Vollvertonung, die Diversität der geschichtstragenden Charaktere sowie die niedrigschwellige Aufbereitung der Lerninhalte hervorgehoben.
Allerdings bleiben Herausforderungen: Trotz Vollvertonung und der Nutzung von Bildern und Videos schätzen die Lehrkräfte ein, dass der Anteil von Sprache bei der Informationsvermittlung zu hoch und für manche Schüler*innen ungeeignet ist. Weiterhin gibt es Uneinigkeit, welche Inhalte zum Wattenmeer in welcher Tiefe in einem 45-minütigen Spiel vorkommen müssen. Auf Basis des Feedbacks wurde eine zweite Spielversion entwickelt, die im Februar 2025 erprobt wird. Im Symposium werden die aktuelle Spielversion sowie die Ergebnisse aus der 1. und 2. Auswertungsschleife präsentiert.

Effekte von inklusiven OER-Modulen auf Wissen und Selbstwirksamkeit bei angehenden Naturwissenschaftslehrkräften – Ergebnisse aus dem BInQ-Bio-Projekt

Laura Ferreira González[1], Melanie Schaller[2], Hannah Weck[1], Thomas Hennemann[1], Benedikt Heuckmann[3], Marie Neumann[3], Matthias Wilde[2], Sarah Wilken[3], Silvia Fränkel[1], Melanie Basten[2]
[1]Universität zu Köln, Deutschland, [2]Universität Bielefeld, Deutschland, [3]Universität Münster, Deutschland

Die querschnittliche Verankerung inklusiver Lehrinhalte in die Hochschulbildung ist ein erklärtes Ziel, welches es bis 2025 an allen Hochschulstandorten der Lehrkräftebildung umzusetzen gilt. Aktuell lässt sich national eine uneinheitliche Umsetzung identifizieren: Inklusion wird oft als marginalisierter oder separierter Bestandteil der Curricula behandelt. Ein zentrales Hindernis, welches die querschnittlich-integrative Umsetzung behindert, ist die unzureichende Vorbildung der Dozierenden selbst im Bereich der Inklusion. Um dieser Herausforderung zu begegnen und einen Zugangsweg für viele Multiplikator;innen zu ermöglichen, entwickelt und untersucht das Projekt BInQ-Bio qualitativ hochwertige, barrierearme Open Educational Resources (OER). Diese verknüpfen Inklusionspädagogik mit Fachdidaktik und adressieren die professionelle Kompetenz der Studierenden in Form von Wissen, Überzeugungen und Engagement hinsichtlich inklusiven Unterrichtens.
Die Evaluation umfasst zwei zentrale Phasen. Im Sommersemester 2024 wurde die Nutzbarkeit der OER-Materialien (N = 25) hinsichtlich ihrer Interaktivität, ihres Designs, der Motivation aus Sicht der Nutzenden, der Navigationsmöglichkeiten und der technischen Kompatibilität evaluiert. Die Ergebnisse zeigen hohe Bewertungen für Aufgabentypen ($M = 4{,}29$; $SD = 0{,}65$) sowie Design und Lesbarkeit ($M = 4{,}36$; $SD = 0{,}54$). Struktur und Navigation wurden zufriedenstellend bewertet ($M = 3{,}93$; $SD = 0{,}80$). Qualitative Rückmeldungen bestätigten die motivierende Wirkung der Materialien.
Im Wintersemester 2024/25 wurde die Wirksamkeit der überarbeiteten OER an einer größeren Stichprobe (N = 330) untersucht. Die Ergebnisse belegen signifikante Steigerungen im Wissen der Studierenden ($F(1, 313) = 43{,}6$, $p < .001$, $\eta^2 = 0{,}122$) und in ihrem Selbstwirksamkeitserleben ($F(1, 308) = 60{,}7$, $p < .001$, $\eta^2 = 0{,}165$).Die Studie zeigt, dass OER-Materialien Studierende motivieren können, sich intensiv mit inklusiver Bildung auseinanderzusetzen. Die Übertragbarkeit auf andere Hochschulstandorte und Disziplinen bietet großes Potenzial, die langfristige Integration inklusiver Lehrinhalte in Curricula zu fördern. Im Rahmen der Präsentation werden zentrale Ergebnisse der beiden Studien berichtet und vor dem Hintergrund einer inklusionsorientierten Lehre in der Biologiedidaktik diskutiert.

Wie können alle lernen, eine gesellschaftsrelevante Entscheidung auf Basis von Informationen aus dem Internet zu treffen?

Moritz Steube, Matthias Wilde, Melanie Basten
Universität Bielefeld, Deutschland

Durch die fehlenden Gatekeeping-Mechanismen ist die Unterscheidung von faktisch Begründbarem und Fake-News in der Kultur der Digitalität herausfordernd. Dies dürfte sich zukünftig weiter verschärfen. Jugendliche informieren sich großteils nach der News finds me-Mentalität, was bedeutet, dass sie vielfach nicht aktiv nach Informationen suchen, sondern sie ihnen in den sozialen Medien zugespielt werden. Menschen haben außerdem das Bedürfnis nach Konsistenz, wodurch es zu selektiver Informationssuche (bspw. selective exposure-Effekt) bzw. selektivem Einbezug von Informationen (bspw. confirmation bias) in den eigenen Bewertungsprozess kommt. Um sich als mündige:r Bürger:in informiert am gesellschaftlichen Diskurs über Socio-scientific issues (SSIs) zu beteiligen, ist eine fundierte Wissensgrundlage allerdings unerlässlich. Scientific literacy wird als Schlüssel im Kampf gegen Mis- und Disnformation, Verschwörungstheorien sowie Wissenschaftsleugnung und -feindlichkeit angesehen. Neben Bewertungskompetenz sind dazu auch eine Nature of Science in Society sowie Informationskompetenz für alle notwendig. Gesellschaftliche Kontroversen (SSIs) sollen laut Definition der Kompetenz Bewerten rein rational analysiert werden. Affektive und entwicklungsbedingte Ausganglagen von Lernenden können dabei, v.a. vor dem Anspruch von Diversitätssensibilität, aber nicht ignoriert werden. Die Biologie ist zudem ein Fach, in dem viele Themen die Weltanschauung (bspw. religiöse oder politische Überzeugungen) von Menschen berühren.
Ein in Kürze startendes BMBF-Projekt widmet sich der Aufgabe, im Rahmen eines SSI-Schülerlabors die Informations- und Bewertungskompetenz diversitätssensibel zu fördern. Eine Bedarfserhebung in der Schulpraxis zeigt, dass bei Lehrkräften an einem solchen Format Interesse besteht. Das Projekt kann ausgehen von Forschung aus den Naturwissenschaftsdidaktiken, die den Aufbau von rationalen Strategien zum Umgang mit Informationen aus dem Netz untersuchen.

Symposium 264

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (15:30 - 17:30)
Ort: Seminarraum 12 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Marit Kastaun (Universität Kassel, Deutschland)
Diskutant: Till Bruckermann (Leibniz Universität Hannover, Institut für Erziehungswissenschaft)

Künstliche Intelligenz als Lehr-Lern-Werkzeug für den Biologieunterricht?!

In den letzten Jahren hat Künstliche Intelligenz (KI) zunehmend in gesellschaftliche und öffentliche Bereiche sowie in die damit verbundenen Diskurse Einzug gehalten. Obwohl das Forschungsinteresse an KI bereits seit Jahrzehnten besteht, hat erst das Aufkommen leistungsstarker Sprachmodelle (LLM) wie ChatGPT oder Llama die Aufmerksamkeit auf einen (fach-)spezifischen Einsatz erheblich verstärkt. Trotz des großen Potenzials von KI als Zukunftstechnologie wurden Implikationen für das Fach Biologie, insbesondere hinsichtlich des Einsatzes zur Vermittlung und zum Aufbau fachspezifischer Kompetenzen, bislang wenig empirisch untersucht. Daher ist das übergeordnete Ziel des Symposiums, KI als Lehr-Lern-Werkzeug über verschiedene Forschungsansätze hinweg zu beleuchten und die Möglichkeiten sowie Limitationen diskriminativer und generativer KI-Modelle für das Lehren und Lernen im Biologieunterricht anhand exemplarischer Beispiele zu diskutieren.
KI als Lehrwerkezug: In Beitrag I wird der Einsatz von LLMs zur fachspezifischen und kompetenzorientierten Unterrichtsplanung anhand ausgewählter biologischer Fachinhalte analysiert. Die Prüfung eines LLMs als diagnostisches Werkzeug zur Erfassung fachlicher und alternativer Vorstellungen im Bereich der Evolution fokussiert Beitrag II.
KI als Lernwerkzeug: Mit Blick auf den unterrichtlichen Einsatz wird die LLM-gestützte Erzeugung von Feedback zu Schüler:innen-Hypothesen im Vergleich zu menschlichem Feedback im Rahmen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung in Beitrag III vorgestellt. Im Gegensatz dazu werden in Beitrag IV diskriminative Modelle zur Artbestimmung von Laubblättern von Schüler:innen trainiert, um zu prüfen welche Effekte dies u. a. auf das fachliche Lernen nach sich zieht.
Die Studienergebnisse verdeutlichen das Potenzial sowohl diskriminativer als auch generativer KI zur Unterstützung biologischer Lehr-Lern-Prozesse, zeigen jedoch auch klare Limitationen. Während KI-basierte Systeme Lehrkräfte beispielsweise bei der Unterrichtsplanung entlasten könnten, indem sie als kreative Impulsgeber fungieren, erfordert ihr Einsatz dennoch eine kritische und reflektierte Auseinandersetzung mit den maschinenbasierten Ausgaben. Die sinnstiftende Integration von KI-Werkzeugen in den Biologieunterricht zeigt, dass Schüler:innen durch das gezielte, fachspezifische Trainieren von KI-Modellen sowohl biologische als auch informatische Kompetenzen erwerben können.

Beiträge des Symposiums

Unterrichtsplanung mit ChatGPT für kompetenzorientierten Biologieunterricht im Bereich Erkenntnisgewinnung: eine kritische Analyse

Moritz Krell[1], Leroy Großmann[2], Maren Koberstein-Schwarz[1], Dirk Krüger[2]
[1]IPN Kiel, [2]Freie Universität Berlin

Die Planung von Unterrichtsstunden in der Erkenntnisgewinnung stellt angehende Lehrkräfte vor die Herausforderung, wissenschaftsmethodische Kompetenzen statt nur Fachwissen zu vermitteln. Generative Künstliche Intelligenz (KI) wie ChatGPT wird zunehmend von Lehrkräften zur Unterrichtsplanung genutzt, doch es fehlt an Verständnis über die Qualität solcher Entwürfe. Diese Studie untersucht daher, wie gut ChatGPT-4o qualitativ hochwertige Unterrichtsentwürfe für kompetenzorientierten Biologieunterricht im Bereich Erkenntnisgewinnung erstellen kann.
Insgesamt wurden mithilfe von ChatGPT-4o je drei Unterrichtsentwürfe zu vier Themen (Zellbiologie, Genetik/Evolution, Humanbiologie, Ökologie) und fünf Standards im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (Mikroskopieren, Beobachten, Experimentieren, Modellieren, Nature of Science) generiert. Diese 60 Unterrichtsentwürfe wurden anhand eines adaptierten Kriterienrasters qualitativ bewertet. Der mit einem KI-Experten entwickelte Prompt umfasste Anweisungen zu Themen, Lernzielen, Verlaufsplänen und Arbeitsmaterialien.
Von den sechzig Unterrichtsentwürfen konzentrierten sich 35 auf Erkenntnisgewinnung, 15 auf Fachwissen und 10 auf beide Kompetenzbereiche. ChatGPT-4o zeigte Stärken bei der Auswahl geeigneter biologischer Phänomene und der Formulierung von Lernzielen, hatte jedoch Schwierigkeiten, eine kohärente Unterrichtsstruktur zur Förderung von Erkenntnisgewinnungskompetenzen zu erstellen und dabei auf Schülervorstellungen einzugehen. Insbesondere in den Themenbereichen Humanbiologie und Genetik/Evolution enthielten die Unterrichtsentwürfe fachliche Fehler und aus Sicherheitsgründen verbotene Unterrichtsideen (z. B. Nutzung des Blutes der Schüler*innen zur Blutgruppenbestimmung).
Die Studie zeigt, dass generative KI ein potenzielles Hilfsmittel für die Unterrichtsplanung sein kann, die Ergebnisse jedoch kritisch reflektiert und überarbeitet werden müssen. Lehrkräfte müssen KI-generierte Unterrichtsentwürfe kritisch reflektieren, beurteilen und modifizieren, um sicherzustellen, dass sie den curricularen Standards entsprechen und mit Blick auf Erkenntnisgewinungskompetenzen diese angemessen adressieren.

Wie gut kann ein Large Language Model Schüler:innenvorstellungen diagnostizieren?

Tim Hartelt, Anna Schmidt, Marit Kastaun
Universität Kassel, Didaktik der Biologie

Schüler:innen haben vielfältige alternative Vorstellungen zu biologischen Themen. Die Diagnose dieser heterogenen Vorstellungen ist sowohl in der Forschung als auch in der Schulpraxis von Relevanz. Generative KI in Form von Large Language Models (LLMs) könnte theoretisch in beiden Bereichen die Aufgabe der Diagnose von Schüler:innenvorstellungen übernehmen und so Zeitressourcen von Forschenden und Lehrkräften einsparen. Daher wurde empirisch untersucht, inwieweit das LLM ChatGPT-4o basierend auf den in einem Prompt festgelegten Diagnosekriterien fachliche und alternative Vorstellungen von natürlicher Selektion korrekt in Schüler:innenerklärungen diagnostizieren kann. Insgesamt lag die Akkuratheit der Diagnose für fachliche Vorstellungen im substanziellen Bereich und für alternative Vorstellungen nur im mäßigen Bereich. Ein Vergleich mit anderen Studien zeigt, dass die Akkuratheit der Diagnose durch ChatGPT-4o niedriger war als die

Übereinstimmung zwischen verschiedenen menschlichen Expert:innen-Ratern und niedriger als die Diagnose-Akkuratheit von KI basierend auf maschinellem Lernen. Dennoch war die Diagnose-Akkuratheit höher als die von Lehrkräften oder von Schüler:innen selbst. Die Studie zeigt, dass die Diagnose von Schüler:innenvorstellungen eine komplexe Leistung ist, die durch LLMs unterstützt werden könnte, aber (noch) nicht vollständig übernommen werden kann. Die Ergebnisse dieser Studie sind damit an der Schnittstelle von Biologiedidaktik/Schüler:innenvorstellungsforschung und Forschung zu generativer KI für die biologiedidaktische Forschung und Praxis hochrelevant.

Maschine oder Mensch? Individuelles Feedback zur Generierung von naturwissenschaftlichen Hypothesen

Marit Kastaun
Universität Kassel, Didaktik der Biologie

Die Generierung wissenschaftlicher Hypothesen stellt eine zentrale Kompetenz in der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung dar. Diese stellt Lernende jedoch vor verschiedene Herausforderungen, welche aufgrund fehlender Wissensfacetten oder durch sprachliche Barrieren hervorgerufen werden können. Der Einsatz von individualisiertem Feedback kann Lernende bei komplexen Lernprozessen wie der Hypothesenbildung unterstützen. Trotz der hohen Effektivität von Feedback wird im schulischen Alltag deutlich, dass Lehrkräfte nur begrenzt und oft wenig differenziert Feedback geben. Die Integration von technologie-gestütztem Feedback könnte diese Diskrepanz überbrücken. Eine Möglichkeit stellt der Einsatz von Large-Language-Models (LLM) dar, um die textbasierten Schüler:innenhypothesen promptbasiert zu diagnostizieren und auf Basis dessen adäquates, individuelles Feedback bereitzustellen. Das Forschungsprojekt untersucht daher, inwiefern LLMs genutzt werden können, um zielführendes, fachlich und fachdidaktisch korrektes Feedback zur Hypothesenbildung zu generieren und wie dieses im Vergleich zu menschlich-erzeugtem Feedback von Lernenden wahrgenommen wird. Im Rahmen einer explorativen Interventionsstudie (N = 127, ♂= 47,9%; ♀= 52,1%) mit Lernenden der 8. und 9. Jahrgangsstufe wurden auf Basis experimentierbezogener Hypothesen zwei anonyme, individualisierte Feedbacks (Feedback 1 von ChatGPT-4o, Feedback 2 von einer menschlichen Expert:in) generiert und den Schüler:innen bereitgestellt. Nach einer Überarbeitungsphase erhielten die Lernenden einen schriftbasierten Fragebogen mit offenen und geschlossenen Items, um die selbstwahrgenommene Lernförderlichkeit und den Ursprung der zugeteilten Feedbacks begründet einschätzen zu lassen. Die Ergebnisse zeigen ein ausgeglichenes Bild hinsichtlich der wahrgenommenen Lernförderlichkeit (47,5 % ChatGPT-Feedback, 52,5 % menschliches Feedback). Auffällig war, dass 77 % der Lernenden die Feedbackquelle nicht korrekt identifizierten und maschinelles Feedback oft als menschlich interpretierten. Die fachliche und fachmethodische Korrektheit des durch ChatGPT erzeugten Feedbacks ist ebenfalls uneinheitlich: Während bestimmte Aspekte, wie die Identifikation der Variablen, korrekt diagnostiziert und aufgegriffen werden, sind Rückmeldungen zur Zusammenhangsbeschreibung teils unzureichend. Die Studie zeigt auf, dass LLMs zur Erzeugung von Feedback genutzt werden können, jedoch eine menschliche Prüfung und weiterführende Optimierung zur Qualitätssicherung bspw. über hybride Ansätze unabdingbar ist.

Naturwissenschaftlich-informatischer Unterricht zur Funktionsweise von KI-Systemen

Christoph Thyssen[1], Julia Alnicker[2], Thomas Becka[3], Annette Bieniusa[3], Johannes Huwer[2], Daniel Jonietz[3], Vanessa Knittel[2], Brabara Pampel[2], Vanessa Welker[3], Elena Yanakieva[3]
[1]PH Freiburg, [2]Universität Konstanz, [3]RPTU Kaiserslautern-Landau

Mit der wachsenden Relevanz von künstlicher Intelligenz (KI) in Alltag und Wissenschaft steigt der Bedarf an Unterrichtskonzepten, die digitale Kompetenzen im Fachkontext fördern. Dies betrifft auch das Fach Biologie, in dem insbesondere im Bereich der Messwerterfassung und Datenverarbeitung, auch mit KI, Integrationsmöglichkeiten existieren. Trotz vorhandener Konzepte zur Integration algorithmischen und computationalen Denkens sowie KI im Biologieunterricht mangelt es an Studien, die deren Effektivität untersuchen. Diese Studie adressiert dieses Feld und untersucht die Wirkungen von Biologieunterricht, der KI und Computational Thinking (CT) integriert, auf fachliches Lernen (in Biologie sowie in Informatik), schulische Selbstkonzepte und Technikakzeptanz. Im Rahmen einer vierstündigen Biologieunterrichtseinheit für Schüler*innen der 7. und 8. Klasse wurden dafür an Gymnasien in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz im Pre-Post-Design in 13 Klassen die Lernzuwächse in Biologie und Informatik sowie Veränderungen in Selbstkonzepten und Technikakzeptanz erfasst. Die Unterrichtsreihe behandelte die Systematik und Artbestimmung von Laubbäumen sowie das Training von KI-Modellen zur Durchführung KI-gestützter Bilderkennung und Artbestimmung. Die Ergebnisse zeigten signifikante Lernzuwächse in Biologie ($z = 9.680$, $p < 0.001$, $r = 0.638$) und Informatik ($z = -7.388$, $p < 0.001$, $r = 0.520$). Während Selbstkonzepte in Biologie und Informatik ebenfalls signifikant anstiegen (Biologie: $z = -2.472$, $p = 0.013$, $r = 0.176$; Informatik: $z = 3.028$, $p = 0.002$, $r = 0.285$) veränderte sich die Technikakzeptanz nicht signifikant. Diese Ergebnisse unterstreichen, dass digitalisierungsbezogene Kompetenzen im Biologieunterricht effektiv mit biologischen Zielen verknüpft werden können. Trotz bestehender Limitationen aufgrund der Stichprobengröße und Testung nur eines fachlichen Kontexts weisen die Ergebnisse darauf hin, dass die Einbindung von innovativen digitalen Technologien in den Biologieunterricht das Potenzial haben könnte, digitales und fachliches Lernen sinnvoll zu verbinden.

Einzelvorträge

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (15:30 - 17:30)
Ort: Seminarraum 13 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Karsten Damerau

EV 154: Überzeugungen von Biologielehrkräften zu wichtig erachteten Dimensionen personaler Gesundheitskompetenz im Jugendalter

Philipp Schwegmann, Benedikt Heuckmann
Universität Münster, Deutschland

Der systematische Aufbau von Gesundheitskompetenz (health literacy, HL) bei jungen Menschen stellt ein zentrales Ziel schulischer Gesundheitsbildung (health education, HE) dar. HL für das Kindes- und Jugendalter wird dabei als ein multidimensionales, komplexes Konstrukt verstanden, das kognitive (bspw. gesundheitsbezogenes Wissen), behavioral-operationale (bspw. gesundheitsbezogene Kommunikation) sowie affektive und konative Dimensionen (bspw. Selbstreflexion oder Selbstkontrolle) umfasst. Hinsichtlich der Umsetzung schulischer Gesundheitsbildung können international zwei Formate unterschieden werden. Bspw. in den USA oder in Finnland gibt es im Sekundarbereich ein eigenständiges Unterrichtsfach HE. Im Gegensatz dazu wird HE im deutschen Sprachraum oder in England als fächerübergreifende Querschnittsaufgabe verstanden. Bisherige Erhebungen zeigen, dass spezifisch für ein Unterrichtsfach HE ausgebildete Lehrkräfte differenziertere Überzeugungen (teachers‘ beliefs) hinsichtlich der als wichtig erachteten HL-Dimensionen aufweisen als Lehrkräfte, die Gesundheitsbildung fächerübergreifend adressieren. Vor dem Hintergrund der handlungsleitenden Funktion von Überzeugungen und der zentralen Rolle des Unterrichtsfachs Biologie für fächerübergreifende Gesundheitsbildung verfolgt unsere Studie das Ziel, die Überzeugungen zu den als wichtig erachteten HL-Dimensionen des Kindes- und Jugendalters bei deutschen Biologielehrkräften zu identifizieren und systematisch vor dem Theoriehintergrund einzuordnen. Eine strukturierende Inhaltsanalyse der Interviewdaten von n=27 Biologielehrkräften unterschiedlicher Schulformen (Gym, GesS, RS, HS) und Unterrichtserfahrung belegt die zentrale Stellung von gesundheitsbezogenem Wissen als wichtig erachtete HL-Dimension. Behavioral-operationale sowie auf das Selbst bezogene HL-Dimensionen können nur selten identifiziert werden. Die Ergebnisse werden a) vor dem Hintergrund der Erhebungen aus anderen Staaten, b) vor dem Einfluss von gesundheitsbezogenem Wissen (differenziert nach Systemwissen, Handlungswissen und Effektivitätswissen) auf präventives Gesundheitshandeln und c) im Hinblick auf die Weiterentwicklung von Professionalisierungsangeboten für Biologielehrkräfte diskutiert.

EV 211: Beutelsbacher Konsens und Implikationen für eine emanzipatorische BNE am Beispiel nachhaltiger Ernährung - eine multidisziplinäre Interviewstudie

Steffen Schaal[1], Sonja Schaal[2], Johanna Schaal[2], Sarah Roser[1], Antje Risius[3], Karolin Höhl[2]
[1]Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Deutschland, [2]Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Deutschland, [3]Hochschule Fulda, Deutschland

Zentrale Herausforderungen unserer Zeit sind der Klimawandel, die Endlichkeit natürlicher Ressourcen sowie globale Ungleichheit. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) soll Lernende dazu befähigen, informiert und verantwortungsbewusst über diese und weitere Zukunftsfragen zu entscheiden. Der Beutelsbacher Konsens (BBK) stellt mit seinen Prinzipien des Überwältigungsverbots, des Kontroversitätsgebots und der Interessenorientierung einen Rahmen für politische Bildung dar,

der auch insbesondere für eine emanzipatorische BNE relevant ist. Allerdings ist die Umsetzung des BBK, besonders in Bezug auf BNE-Themen, nicht immer einfach. Komplexe Themen wie nachhaltige Ernährung, die ökologische, ökonomische und soziale Aspekte verbinden, erfordern einen differenzierten Blick.
Diese Arbeit untersucht die Bedeutung des BBK als Orientierungsrahmen für die BNE am Beispiel nachhaltiger Ernährung. Dazu wurden leitfadengestützte Interviews mit Expert:innen aus der Biologiedidaktik, der Didaktik der Ernährungs- und Verbraucherbildung sowie weiteren Akteur:innen der "Life Sciences" geführt und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet.
Es wird analysiert, in welchen Wechselbezügen der BBK zur BNE steht und wie der BBK in den verschiedenen Bezugsdisziplinen und im "Alltag der Disziplin" umgesetzt wird. Die Ergebnisse zeigen, dass der BBK eine wichtige Rolle bei der Gestaltung von BNE-Lernprozessen spielen kann, insbesondere wenn es darum geht, kontroverse Themen zu behandeln und Lernende zu mündigen Entscheidungen zu befähigen. Jedoch zeigt sich auch, dass die Umsetzung des BBK in der Praxis nicht immer einfach ist und dass es weiterer Forschung und Unterstützung für Lehrkräfte bedarf, um den BBK effektiv in den Unterricht zu integrieren.

EV 137: Urteilsgenauigkeit angehender Biologielehrkräfte – eine Frage des Kompetenzbereichs*?*

Johannes Poser[1], Ute Harms[1], Daniel Schönle[2], Christoph Reich[2], Daniela Fiedler[3]
[1]IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Deutschland,
[2]Hochschule Furtwangen, [3]Universität Kopenhagen

Die Urteilsgenauigkeit einer Lehrkraft ergibt sich aus der Übereinstimmung zwischen deren Urteil über eine Schülerleistung und der tatsächlich erbrachten Leistung. Sie wird als Indikator für die Diagnosekompetenz von Lehrkräften beschrieben, welche ein wichtiges Element der professionellen Kompetenz von (angehenden) Biologie-Lehrkräften darstellt. Diagnosekompetenz beschreibt die Fähigkeit, Lernvoraussetzungen, -prozesse und -produkte von Lernenden adäquat zu beurteilen. Ungeklärt ist, (i) inwiefern sich die Urteilsgenauigkeit von angehenden Biologie-Lehrkräften zwischen verschiedenen Kompetenzbereichen unterscheidet, und – wenn ja – (ii) inwiefern ein Zusammenhang zwischen der Urteilsgenauigkeit in einzelnen Kompetenzbereichen im Fach Biologie besteht. Zudem stellt sich die Frage, (iii) inwiefern Charakteristika der angehenden Lehrkräfte wie ihr Fachwissen oder ihr Selbstkonzept bzgl. der eigenen Urteilsfähigkeit mit ihrer Urteilsgenauigkeit in unterschiedlichen Kompetenzbereichen zusammenhängen. Ziel dieser Studie ist deshalb die vergleichende Untersuchung der Urteilsgenauigkeit von angehenden Biologie-Lehrkräften in den Kompetenzbereichen Sachkompetenz (Teilaspekt Evolution) und Bewertungskompetenz (Teilaspekt Argumentieren). Die Erfassung der Urteilsgenauigkeit erfolgt dabei im Simulierten Klassenraum Biologie, kurz SKRBio, einer nicht-immersiven Klassenraumsimulation, in der Studierende in der Rolle der Lehrkraft Antworten von virtuellen Lernenden beurteilen (im Folgenden „Diagnoseprozess“) und später die Gesamtleistung der Lernenden evaluieren („Diagnoseurteil“). An der Online-Pretest-Posttest-Interventionsstudie nahmen 55 Biologie-Lehramtsstudierende teil. Sie führten zu jedem der beiden Kompetenzbereiche eine 45-minütige Unterrichtsstunde im SKRBio durch. Im Pretest- und Posttest-Fragebogen wurden das Fachwissen, das Selbstkonzept sowie demografische Informationen erfasst. Im Ergebnis zeigten die Proband:innen eine höhere Urteilsgenauigkeit im SKRBio-Evolution als im SKRBio-Argumentieren. Die Urteilsgenauigkeit korrelierte signifikant positiv zwischen den beiden Kompetenzbereichen beim Diagnoseprozess, nicht aber beim späteren Diagnoseurteil. Während das Fachwissen signifikant positiv mit der Urteilsgenauigkeit in beiden Kompetenzbereichen korrelierte, zeigte sich keine signifikante Korrelation zwischen dem Selbstkonzept und der Urteilsgenauigkeit. Die Ergebnisse unterstützen die Annahme einer bereichsspezifischen Urteilsgenauigkeit und sprechen dafür, dass die Urteilsgenauigkeit angehender Biologie-Lehrkräfte gezielt für die einzelnen

Kompetenzbereiche gefördert werden sollte. Ähnliche Ergebnisse wurden in Studien für die Fächer Mathematik und Deutsch gefunden.

EV 187: Boah, ist das anstrengend?! Lehramtsstudierende auf dem Weg zum Bestimmungserfolg bei Insektenordnungen

Simon Clausen, Karsten Damerau
Europa-Universität Flensburg, Deutschland

In der zoologischen Ausbildung an Universitäten haben sich dichotom aufgebaute Bestimmungsschlüssel in Textform oder grafische Bestimmungsschlüssel in Form von Bildtafeln etabliert. Eine Herausforderung während der Nutzung der dichotomen Bestimmungsschlüssel besteht für taxonomische Einsteigende in dem hohen fachlichen Anspruch der textbasierten Bestimmungsliteratur, die einen Einfluss auf die intrinsische, extrinsische und lernförderliche kognitive Belastung (ICL, ECL, GCL) annehmen lässt.
Angesichts der Relevanz zur Entwicklung von Artenkenntnis im Lehramtsstudium wird der Frage nachgegangen, wie sich bei Lehramtsstudierenden des Faches Biologie die Bestimmung von Insektenordnungen mit Hilfe unterschiedlicher Bestimmungswerke (Textform vs. Bildtafel) im Hinblick auf (1) ihre kognitive Belastung während der Bestimmung von Insekten und (2) die korrekte Bestimmung der Insekten entwickelt.
Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird eine explorative Feldstudie mit Intervention in universitären Seminaren zur Bestimmung Wirbelloser eingesetzt. Nachdem 93 Lehramtsstudierende im 2. Semester im Rahmen dieser explorativen Feldstudie 15 Insektenordnungen bestimmten (Vorwissen), wurde die Untersuchungsgruppe aufgeteilt: 43 Studierende bestimmten die Insektenordnungen sechs Wochen später mittels Text-Bestimmungsschlüssel und 45 Studierende mit einer Bildtafel für Insektenordnungen (Bestimmungstest). Die Erhebung der Konstrukte ICL, ECL und GCL erfolgte mit Hilfe einer siebenstufigen Likert-Skala direkt nach der Bestimmung.
Die Studierenden benannten im Vortest durchschnittlich 4,19 Insekten korrekt. Im Bestimmungstest bestimmten die Studierenden mit der Bildtafel mehr Tiere korrekt (M = 10,90 (SD = 2,69)), als die Studierenden mit dem dichotomen Schlüssel (M = 8,62 (SD = 2,69)). Die intrinsische und extrinsische Belastung fällt bei den Studierenden während des Bestimmungsprozesses mit dem dichotomen Schlüssel höher aus (MICL = 4,88 (SD = 0,91); MECL = 4,07 (SD = 1,26)) als bei den Studierenden, die mit der Bildtafel bestimmten (MICL = 2,83 (SD = 1,35); MECL = 1,74 (SD = 1,45).
Vor dem Hintergrund der Ergebnislage erscheint es angebracht, gerade zu Studienbeginn Überforderungen bei Lehramtsstudierenden zu vermeiden und Bestimmungsübungen methodisch-didaktisch abwechslungsreich und lernendenfreundlich zu gestalten.

Round Tables

Zeit: Dienstag, 16.09.2025 (15:30 - 17:30)
Ort: Seminarraum 14 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)
Chair: Maren Koberstein-Schwarz (IPN, Kiel, Deutschland)

Round Table 145: Virtual und Augmented Reality in der Lehre – Chance oder Herausforderung?

Chair:
Marcel Schulz-Kuna (BTU Cottbus-Senftenberg, Deutschland)

Vortragende:
Marcel Schulz-Kuna (BTU Cottbus-Senftenberg, College), Kathrin Erdmann (BTU Cottbus-Senftenberg, College)

Der Beitrag stellt Virtual und Augmented Reality-Verfahren in den Diskussionsfokus. Solche Instrumente werden derzeit im Projekt Motivationsoffensive MINT für den Fachbereich Biologie entwickelt, um den Übergang von der Schule zur Hochschule sowie die Studieneingangsphase zu unterstützen. Zielgruppen sind sowohl leistungsstarke als auch leistungsschwache junge Erwachsene. Konkret besteht bereits ein Prototyp aus dem Bereich Zellbiologie, der über eine Powerwall, die mit einem Eye-Tracking-System, 3D-Brillen und Flystick gekoppelt ist, dargestellt werden kann. Zusätzlich werden aktuell Experimentierangebote in einem virtuellen Labor erstellt.
Im Rahmen der Fachtagung soll im Rahmen eines World Cafés über unter anderem Chancen und Herausforderungen von VR/AR in der Biologie-Lehre sowie den Nutzen, die Anwendbarkeit und Inhalte für Lehr-Lernszenarien im VR-/AR-Format diskutiert werden.

Round Table 156

Round Table 156: Welches fachdidaktische Wissen fördern wir in der Biologielehrkräftebildung – und wie?

Chairs:
Maren Koberstein-Schwarz (IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, Deutschland), Leroy Großmann (Freie Universität Berlin)

Vortragende:
Maren Koberstein-Schwarz (IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, Deutschland), Daniela Mahler (Freie Universität Berlin), Leroy Großmann (Freie Universität Berlin)

Die Förderung fachdidaktischen Wissens (pedagogical content knowledge, PCK) ist ein zentrales Ziel der Lehrkräftebildung, da es nachweislich den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern beeinflusst. Das Refined Consensus Model (RCM) bietet eine differenzierte Perspektive auf PCK, indem es zwischen den Ebenen collective PCK (cPCK), personal PCK (pPCK) und enacted PCK (ePCK) unterscheidet. Innerhalb der deutschsprachigen Biologiedidaktik-Community bestehen jedoch Unklarheiten darüber, wie diese Ebenen in der ersten Phase der Lehrkräftebildung adressiert werden können. Der geplante Round Table zielt daher darauf ab, durch eine systematische Analyse der bestehenden Lehrangebote an verschiedenen Standorten die Förderung und Transformation von PCK

in der Biologielehrkräftebildung zu diskutieren. Dazu werden die Teilnehmenden in kollaborativen Formaten Erfahrungen austauschen und Lehrveranstaltungen im Hinblick auf die Förderung der drei PCK-Ebenen reflektieren. Die Ergebnisse werden genutzt, um gemeinsame Standards für die PCK-Förderung zu entwickeln und offene Fragestellungen zu identifizieren. Langfristig soll diese Arbeit dazu beitragen, die Qualität der biologiedidaktischen Hochschullehre evidenzbasiert zu stärken. Der Round Table bietet eine Plattform für Vernetzung, Konsensbildung und die Initiierung zukünftiger Forschungskooperationen, die die Systematisierung und Weiterentwicklung der evidenzbasierten Biologielehrkräftebildung im deutschsprachigen Raum vorantreiben.

Wissenschaftliches Programm – Slot 4

Forum Wissenschaft & Schule

Zeit: Mittwoch, 17.09.2025 (10:30 - 12:30)
Ort: Seminarraum 8 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Christian Rosar

Vortrag 120: Forest Groove - Waldbiodiversität im Einklang!

Irene Gianordoli[1], Nele Wolter[1], Frederik Sachser[1], Swen Renner[2], Katharina Lapin[1]
[1]BFW - Bundesforschungszentrum für Wald, Österreich, [2]Naturhistorisches Museum Wien (NHM)

Das Sparkling-Science-Projekt „Forest Groove“ verbindet Wissenschaft, Umweltbildung und Musik, um die akustische Biodiversität des Waldes zu erforschen und erlebbar zu machen. Schüler:innen dokumentieren mit selbstgebastelten „Plant-Pot-Mics“ Waldgeräusche wie Vogelrufe, Insektenlaute und Wasserplätschern. Mithilfe moderner Aufnahmetechniken analysieren sie die akustische Vielfalt als Indikator für die lokale Waldbiodiversität.
In Zusammenarbeit mit dem Bundesforschungszentrum für Wald (BFW), dem Naturhistorischen Museum Wien, WienXtra Soundbase und Radio Orange nehmen Schüler:innen des Bildungscampus Deutschordenstraße an interaktiven Workshops und Exkursionen teil. Dabei lernen sie nicht nur die Grundlagen der Biodiversität des Waldes, Lebensraumstruktur sowie der Bioakustik, sondern auch Know-How in der Soundbearbeitung und gestalten kreative Wald-Soundmixes. Diese Ergebnisse werden in Podcasts und Radiosendungen präsentiert, um ein breites Publikum für die Vielfalt und Schutzwürdigkeit der Wälder zu sensibilisieren.
Darüber hinaus fließen die gesammelten akustischen Daten über Citizen-Science-Plattformen wie iNaturalist in die wissenschaftliche Forschung ein und tragen so zur Erhebung von Daten über Artenvielfalt und Lebensräume bei. Der Fokus liegt dabei auch auf der Untersuchung von Waldmerkmalen wie Totholz und Mikrohabitaten, die die akustische und biologische Vielfalt prägen.
„Forest Groove“ bietet Schüler:innen eine einzigartige Möglichkeit, die Ökosysteme des Waldes durch Klang zu entdecken und die Ergebnisse ihrer Forschung kreativ aufzubereiten. Mit der Verbindung von Wissenschaft, Kunst und Gesellschaft stärkt das Projekt die Umweltbildung und schafft ein neues Bewusstsein für die Bedeutung der Biodiversität. Begleitend werden Lehrmaterialien und Fortbildungen für Waldpädagog:innen entwickelt, um die gewonnenen Erkenntnisse langfristig in der Bildungsarbeit zu verankern.
Dieses Projekt macht die Vielfalt der Wälder hörbar und zeigt auf innovative Weise, wie Umweltbildung und Forschung zusammenwirken können, um die nächste Generation für den Schutz der Wälder zu begeistern.

Vortrag 281: Schüler/innen arbeiten in der Grundlagenforschung mit: Erkenntnisse zur Bedeutung, Ökologie und Biodiversität von Gewässerbakterien

Alexandra Pitt, Stefan Lienbacher, Johanna Schmidt, Martin Hahn
Universität Innsbruck, Österreich

Eine große Herausforderung beim Austausch zwischen Wissenschaft und Schule besteht darin Schüler/innen in aktuelle Forschung aktiv einzubeziehen. In unseren Projekten verfolgen wir einen Citizen Science Ansatz, bei dem Schüler/innen in der Grundlagenforschung über einen längeren

Zeitraum aktiv und kreativ mitarbeiten. Ihr Beitrag zur Forschung ist dabei in den daraus resultierenden Publikationen sichtbar.
Bakterien werden meist mit Krankheiten assoziiert, den meisten ist unbekannt, dass es in unseren Gewässern eine ungeheure Zahl an Bakterien gibt, die für das Funktionieren der Ökosysteme unbedingt notwendig sind. Das Thema Biodiversität bzw. Biodiversitätsverlust ist in der Öffentlichkeit praktisch nur in Bezug auf höhere Lebewesen präsent. Dabei existiert bezüglich der Bakterien in der Umwelt eine enorme Biodiversität, die zum Großteil noch nicht erforscht ist, so ist zum Beispiel nur ein Bruchteil der Arten wissenschaftlich benannt und beschrieben. Somit ist auch völlig unklar, wie sich der aktuelle Wandel in den Ökosystemen auf diese Lebewesen auswirken wird. Hier lässt sich sehr gut aufzeigen, wie wichtig Grundlagenforschung ist.
Anhand eines Sparkling Science Projekt wird im Inputvortrag dargestellt wie gemeinsam mit Schüler/innen die Verbreitung, Ökologie und Biodiversität einer Bakteriengattung (Aquirufa) in aquatischen Lebensräumen in Salzburg und Oberösterreich erforscht wird. Dabei soll besonders die Verzahnung des Mitwirkens der Schüler/innen, der Forschung der Wissenschaftler/innen und dem wissenschaftlichen Ergebnis verdeutlicht werden. In der anschließenden Diskussion soll erörtert werden, wie durch Mitarbeit von Schüler/innen in der Forschung das Interesse an und die Akzeptanz für Grundlagenforschung geweckt werden kann.

Vortrag 299: Virtuelle Realitäten in der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Einblicke in das Forschungsprojekt "Freeze For Future – Jugendliche schaffen virtuelle Gletscherwelten"

Lucas Weinberg, Johanna Trummer, Suzanne Kapelari
Universität Innsbruck, Österreich

Das Forschungsprojekt Freeze For Future nutzt Virtual-Reality-Technologie (VR), um den Gletscher „Gaisbergferner“ in Tirol digital zu konservieren und Schüler:innen eine immersive Lernumgebung zu bieten. Gletscher spielen eine zentrale Rolle im Hochgebirgssystem, sind jedoch stark vom Klimawandel betroffen. Der Gletscherrückgang führt zu Naturgefahren und ökologischen Veränderungen, die Mensch und Umwelt beeinflussen. Studien zeigen, dass ein vertieftes Wissen über Gletscher das Umweltbewusstsein und nachhaltiges Handeln fördert.
VR-gestützte Exkursionen ermöglichen es Schüler:innen, interaktiv mit der virtuellen Gletscherlandschaft zu agieren und klimawissenschaftliche Inhalte realitätsnah zu erleben. Diese Lernform steigert nachweislich Motivation und Umweltbewusstsein. Das Projekt verfolgt zudem einen Citizen-Science-Ansatz: Schüler:innen arbeiten aktiv mit Wissenschaftler:innen und VR-Entwickler:innen zusammen, um die virtuelle Gletscherwelt iterativ weiterzuentwickeln. Neben naturwissenschaftlichen Erkenntnissen werden so auch digitale und soziale Kompetenzen gefördert.
Das Projekt umfasst etwa 870 Schüler:innen aus Österreich und Deutschland, wodurch die Wirksamkeit von VR in unterschiedlichen sozialen und geografischen Kontexten untersucht wird. VR bietet dabei neue Potenziale für die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), indem es einen barrierefreien Zugang zu alpinen Ökosystemen ermöglicht und interdisziplinäres Lernen fördert. Herausforderungen bestehen in technischen Anforderungen, didaktischen Anpassungen und der Akzeptanz neuer Technologien.
Erste Ergebnisse zeigen, dass VR-basierte Bildung das Bewusstsein für Klimawandel stärkt und die Lernmotivation erhöht. Freeze For Future verbindet Wissenschaft, Technologie und Bildung innovativ und kann als Modell für zukünftige Bildungsinitiativen im Bereich Nachhaltigkeit und Umweltbildung dienen.

Vortrag 284: Bildung für Nachhaltigkeit mit Koffern in Kita und Grundschule bringen – das Projekt KiKo

Ernestine Putz, Ute Harms
Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Deutschland

Das Projekt „Kitakoffer: Bildung für Nachhaltigkeit“ (KiKo-Projekt) wurde konzipiert, um naturwissenschaftliche Kompetenzen und Systemdenken bei Vorschul- und Grundschulkindern anzubahnen. Dies geschieht im Kontext der 17 Nachhaltigkeitsziele (SDGs) der Agenda 2030 der Vereinten Nationen, indem modulare Koffer bereitgestellt werden. Die Koffer enthalten spielerisch und altersgerecht aufbereitete Übungen und Versuche. Ziel ist es, naturwissenschaftliche Kenntnisse und Fähigkeiten zu vermitteln, um bereits bei den Jüngsten ein Bewusstsein für nachhaltiges Handeln zu schaffen. Bei der Konzeption der Koffer werden bildungswissenschaftliche Modelle und Erkenntnisse berücksichtigt. Weiterhin werden pädagogische Fachkräfte durch Fortbildungen in der Weiterentwicklung ihrer professionellen Kompetenzen unterstützt. In den Fortbildungen werden sowohl die theoretischen Grundlagen der Koffer erörtert als auch praktische Erprobungsphasen der Materialien angeboten. Die Effekte des Einsatzes der Koffer und der Fortbildungen werden schließlich evaluiert. Ein zentraler Innovationsgehalt des KiKo-Projekts liegt in der direkten Verknüpfung von Bildung für Nachhaltigkeit (BNE) und der Anbahnung naturwissenschaftlicher Kompetenzen für Kinder im Elementar- und Primarbereich. Die Koffer enthalten Versuche und Übungen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad, sodass das pädagogische Personal die Materialien nach eigenem Ermessen didaktisch anpassen und auf die individuellen Bedürfnisse ihrer Lerngruppen abstimmen kann. Durch die Zusammenarbeit verschiedener Akteure im Projekt werden Nachhaltigkeitsziele wie „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“, „Bezahlbare und saubere Energien“ und „Nachhaltige/r Konsum und Produktion“ lebensnah und mit lokalem Bezug für die Vor- und Grundschulkinder erfahrbar. Die Koffer bieten ein niedrigschwelliges, kostenloses Spiel- und Lernangebot, welches es nach unserer Kenntnis noch nicht gibt. In unserem Vortrag werden wir das didaktische Konzept der Koffer erläutern, einzelne Koffer vorstellen und zur Diskussion stellen.

Vortrag 285: Aus der Fledermausforschung ins Klassenzimmer: Innovative Wege zur Anwendung fachdidaktischer Erkenntnisse im Biologieunterricht

Maren Koberstein-Schwarz[1], Vanessa van den Bogaert[2], Detlev Kelm[3], Miriam Brandt[3], Christian C. Voigt[3], Till Bruckermann[2], Ute Harms [1]
[1]IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, Deutschland, [2]Leibniz Universität Hannover, [3]Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin

Die fachdidaktische Forschung liefert kontinuierlich neue Erkenntnisse, doch deren Transfer in die schulische Praxis bleibt eine Herausforderung für beide Seiten. Das interdisziplinäre Verbundprojekt FaBiUs (Vermittlung Fachbezogenen Bildungswissenschaftlichen Wissens für die Unterrichtspraxis) adressiert diese Problematik durch eine partizipative Strategie, die Lehrkräfte aktiv in ein Citizen-Science-Projekt zur Lichtverschmutzung und deren Auswirkungen auf Fledermäuse einbindet. Im Zentrum von FaBiUs steht eine digitale Transferplattform, die interaktive Lernangebote für Biologielehrkräfte bereitstellt. Diese Plattform kombiniert synchrone und asynchrone Fortbildungsformate, um aktuelle fachdidaktische Erkenntnisse an Biologielehrkräfte zu vermitteln und diese im Kontext des Citizen-Science-Projekts für den Unterricht nutzbar zu machen.
FaBiUs basiert auf einer bidirektionalen Transferstrategie, bei der nicht nur die Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse in den Unterricht, sondern auch die Rückkopplung schulischer Praxiserfahrungen in die fachdidaktische Forschung gefördert werden soll. Die Transferplattform

gewährleistet dabei eine flexible, individualisierte und skalierbare Fort- und Weiterbildung für Lehrkräfte, die sich an unterschiedliche Bedürfnisse anpassen lässt. Die Wirksamkeit des Angebots wird durch eine wissenschaftliche Begleitforschung untersucht, die die Qualität des Fortbildungsangebots sowie den empfundenen Nutzen aber auch individuellen Kompetenzzuwachs der Lehrkräfte in den Blick nimmt. Darüber hinaus ist die Strategie auf weitere MINT-Fächer übertragbar und kann als Modell für die Verzahnung von Wissenschaft und Schulpraxis dienen. FaBiUs trägt somit maßgeblich zur evidenzbasierten Weiterentwicklung des Biologieunterrichts bei und stärkt die Verbindung zwischen aktueller Forschung und schulischer Praxis.

Vortrag 287: Kleine Fische als Köder für Citizen Scientists und das Interesse an der Forschung

Sabine Wanzenböck[1], Min Chai[2], Nina Bogutskaya[2,3], Susanne Reier[2], Rok Friedrich[2], Josef Wanzenböck[1], Hans Rund[1], Florian Glaser[4], Ernst Mikschi[1], Anja Palandačić[2,5]

[1]Forschungsinstitut für Limnologie, Mondsee, Universität Innsbruck, Mondsee, Österreich, [2]Erste Zoologische Abteilung, Naturhistorisches Museum, Wien, Österreich, [3]BIOTA j.d.o.o., Ponikva, Slowenien, [4]Technisches Büro für Biologie, Absam, Österreich, [5]Biotechnische Fakultät, Universität Ljubljana, Slowenien

Über ein Jahrhundert lang wurde angenommen, dass in Europa nur eine Art der Europäischen Elritze, eine heimische Kleinfischart aus der Familie der Karpfenfische, vorkommt. Heute aber ist klar, dass es sich bei „Elritzen“ um einen Artenkomplex handelt, der viele genetische Linien umfasst. Auch in Österreich lebt nicht nur eine Elritzenart, zumindest vier Arten sind in heimischen Gewässern zu finden, davon wurde eine Art eingeschleppt. Elritzen sind nicht nur durch das Einbringen standortfremder Verwandter gefährdet, sondern auch durch eine Reihe von Umweltveränderungen, wobei für diese kälteliebenden Fische besonders der Klimawandel eine Rolle spielt.
Um diese gefährdete Kleinfischart in Österreich nachhaltig schützen und fördern zu können, bedarf es vieler Informationen, die aktuell noch nicht verfügbar sind. Es muss daher erhoben werden wo welche Elritzenarten vorkommen und wo vom Menschen noch unbeeinflusste Populationen leben.
Dazu startete das „Sparkling Science 2.0“ Projekt „Biodiversität der Elritzen“ im Oktober 2022 unter der Leitung des Naturhistorischen Museums Wien (NHM). Sechs Schulen aus Wien, Tirol, OÖ und der Steiermark arbeiten unter Anleitung von Wissenschafter:innen des NHM, des Forschungsinstituts für Limnologie, Mondsee, der Universität Innsbruck und zwei technischen Büros in Wien und Tirol aktiv im Projekt als Citizen Scientists (CS) mit. Durch unterschiedliche pädagogische Ansätze werden die Kinder und Jugendlichen für wissenschaftliche Themen begeistert und an die Forschungsarbeit herangeführt. Als zweite CS Partnergruppe sind Angler:innen aus den Untersuchungsgebieten beteiligt. Beide CS-Gruppen haben Schlüsselrollen in der Probenahme und Datenerhebung, sind aber auch wichtige Projektpartner:innen bei der Datenanalyse.
Im Vortrag werden Methoden präsentiert, wie diese unterschiedlichen CS Partner:innen das Projekt bereichern und kritisches Denken gefördert wird. Link zur Projektwebseite: https://elritzen.at/projekt/

Forum Wissenschaft & Schule

Zeit: Mittwoch, 17.09.2025 (10:30 - 12:30)
Ort: Seminarraum 9 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Meta Kambach

Vortrag 290: Der Gemeinsame Fortbildungstag – Eine ressourcenschonende Alternative für die Lehrkräftefortbildung

Rebekka Karbstein, Stefanie Hartmann, Maren Muth, Steffen Schaal
Institut für Biologie, PH Ludwigsburg, Deutschland

Lehrkräfte äußern den Wunsch nach adressatengerechten Fortbildungen zur Integration digitaler Lehr- und Lernformen, setzen die gelernten Inhalte jedoch in der Praxis selten um. Gemäß den Ergebnissen einer Bedarfsanalyse werden fehlende Zeit, Infrastruktur und fehlende Kenntnisse als die maßgeblichen Hürden identifiziert. Zur Überwindung dieser Lücke wurde ein Fortbildungskonzept entwickelt, das darauf abzielt, praxisnahe und theoriegeleitete digitale Kompetenzen zu fördern. Im Mittelpunkt stehen dabei konkrete Anwendungsmöglichkeiten digitaler Tools sowie der Austausch in professionellen Lerngemeinschaften (PLGs). Ein besonderes Merkmal ist die Co-Design-Phase, in der Lehrkräfte digitale Produkte für den Unterricht entwickeln. Diese Phase basiert auf Kolbs "Experiential Learning Cycle" und wird durch praktische Erprobung und Reflexion gestützt. Das Besondere an dem entwickelte Konzept ist, dass die ko-konstruktive Fortbildung für Biologielehrkräfte mit einem über Studierende organisierten Lernangebot für Schulklassen an dem außerschulischen Lernort des Instituts für Biologie verbunden wird. Das Ziel der parallel stattfindenden Fortbildung besteht darin, den didaktischen Nutzen digitaler Technologien im Biologieunterricht zu erfassen und eine langfristige Integration in den Unterricht zu fördern. Die wissenschaftliche Begleitung durch eine Mitarbeiterin zielt auf die Evaluation der Produkte und der qualitativen Untersuchung der Wirksamkeit einer Arbeit in PLGs ab. Das Konzept wird im Rahmen des Forums Wissenschaft und Schule vorgestellt, bei der die Möglichkeit zur Diskussion und Mitgestaltung weiterer GFTs besteht. Darüber hinaus werden erste Ergebnisse des gemessenen Gain/Pain-Index vor und nach Teilnahme an der Fortbildung präsentiert, der förderliche und hinderliche Faktoren für den Einsatz digitaler Technologien im Unterricht misst. Das entwickelte Fortbildungskonzept ist ressourcenschonend und an jedem Hochschulstandort umsetzbar, sofern ausreichend Betreuungsmöglichkeiten für Schulklassen zur Verfügung stehen. Eine Wirksamkeitsuntersuchung ist für Sommer 2025 geplant.

Vortrag 291: Differenzierung beim Forschenden Lernen – Vorstellung eines Differenzierungstools für das Experimentieren

Armin Baur[1], Iris Schiffl[2], Natalie Baumgartner-Hirscher[2]
[1]Pädagogische Hochschule, Deutschland, [2]Paris Lodron Universität Salzburg

Differenzierung ist ein wichtiges Unterrichtsprinzip, um den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Während für Schreiben, Lesen und mathematische Kompetenzen Differenzierungskonzepte vorliegen, fehlen sie in Bezug auf prozedurale naturwissenschaftliche Kompetenzen (z.B. Hypothesen aufstellen, Experimente planen, Experimente durchführen und Schlussfolgerungen ziehen). Das ERASMUS+ geförderte Projekt „Differentiation in Inquiry-based learning“ hatte zum Ziel, ein Differenzierungskonzept für diesen Bereich zu entwickeln und für den Einsatz im Unterricht aufzubereiten. Dabei zeigte sich, dass eine Kombination aus Diagnostik,

Differenzierung und Scaffolding gut geeignet ist, um die Differenzierung beim Vermitteln prozeduraler Kompetenzen zu unterstützen. Im Vortrag wird für diesen Zweck ein Differenzierungstool für die Sekundarstufe zum Experimentieren im Sinne von Inquiry-based Learning (Forschendes Lernen) für die Fächer Biologie, Chemie und Physik vorgestellt und mit Beispielen und Unterrichtsmaterial veranschaulicht.

Vortrag 282: Vergleich von 2D- und 3D-Modellen zur Translation im Biologieunterricht

Mario Schmiedebach[1,2], Claas Wegner[1]
[1]Universität Bielefeld, [2]Lüttfeld Berufskolleg, Deutschland

Diese Studie untersucht den Einsatz von 3D-Modellen im Biologieunterricht zur Veranschaulichung der Translation im Vergleich zu herkömmlichen 2D-Papiermodellen. Da Schüler:innen oft Schwierigkeiten haben, die komplexen Wechselwirkungen zwischen mRNA, Ribosomen, tRNA und Aminosäuren zu verstehen, wird diskutiert, inwiefern 3D-Modelle das Lernen verbessern können. Studien weisen darauf hin, dass dreidimensionale Darstellungen nicht nur die Motivation steigern, sondern auch ein interaktives, exploratives Lernen ermöglichen.
Das Forschungsprojekt folgt einem Design-Based Research-Ansatz und wird in Zusammenarbeit zwischen einer Universität und einem praktizierenden Lehrer durchgeführt. Im ersten Zyklus wurden zwei Unterrichtsansätze verglichen: Eine Gruppe arbeitete mit einem 2D-Papiermodell, während die andere ein mittels 3D-Druck erstelltes Modell nutzte. Nach einer theoretischen Einführung sollten die Schüler:innen den Prozess der Translation mithilfe der Modelle darstellen und erklären. Ihre Erfahrungen wurden anschließend über einen standardisierten Fragebogen erfasst, der neben Motivation und Interesse auch konstruktivistische Lernaspekte berücksichtigte.
Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass das 3D-Modell zu einer geringeren Frustration und einem höheren Interesse führte. Zudem wurden positivere Selbsteinschätzungen zu prozessbezogenen Kompetenzen im Bereich Erkenntnisgewinn und Kommunikation verzeichnet. Allerdings bleibt die Stichprobe mit N=22 begrenzt, sodass weitere Designzyklen erforderlich sind. Für weitere Studien ist die Erweiterung um einen Wissenstest geplant, um mögliche Effekte auf den Lernerfolg zu messen. Die bisherige Untersuchung zeigt das Potenzial von 3D-Modellen im Biologieunterricht auf, hebt jedoch auch Herausforderungen hinsichtlich Ressourcenbedarf und Implementierung hervor. Langfristig könnte das Konzept auf weitere biologische Themenbereiche übertragen und durch schulübergreifende Kooperationen verbreitet werden.

Vortrag 298: Molekulare Ökologie im Lehr-Lern-Labor – Entwicklung eines „low cost“-, „low risk“- und „low time“-Workflows für ein DNA-Metabarcoding am Beispiel von Knochenfischen

Jürgen Kopp[1,2,3,4], Martin Remmele[1]
[1]Universität Trier, Deutschland, [2]Staatliches Studienseminar für das Lehramt an Gymnasien Trier, Deutschland, [3]Gymnasium Konz, Deutschland, [4]Ministerium für Bildung des Landes Rheinland-Pfalz, Deutschland

Angesichts des Klimawandels und des damit einhergehenden Artensterbens rückt die Notwendigkeit einer nachhaltigen Umwelt- und Biodiversitätsbildung zunehmend in das Bewusstsein der Öffentlichkeit, wobei der Blick auf eine fachübergreifende bzw. fächerverbindende Herangehensweise gerichtet werden muss, die eine konzept- und prozessbezogene Kompetenzentwicklung ermöglicht,

bei der sich die Inhalts- und Handlungsdimension verzahnen (Scientific Literacy, Species Literacy, Digital Literacy). Für die interdisziplinäre Beantwortung von Biodiversitätsfragen sind experimentelle Verfahren der molekularen Ökologie unerlässlich, sodass Biologie-Lehramtsstudierende (Professionalisierung) und Lernende in der Schule (Propädeutik, Citizen Science) einen theoretisch und praktisch verzahnten Einblick in entsprechende Verfahren erhalten sollten. Ein solches Verfahren ist das DNA-Metabarcoding, mit dem auf Basis der in einer Umweltprobe enthaltenen eDNA (environmental DNA) tausende Individuen bis auf Artebene gleichzeitig bestimmt werden können, wobei zentrale molekularbiologische Methoden zum Einsatz kommen: DNA-Extraktion, Polymerase-Kettenreaktion (PCR), Agarose-Gelelektrophorese, DNA-Sequenzierung, Bioinformatik-Datenanalyse. Da Konzepte für die laborpraktische Umsetzung eines vollumfänglichen DNA-Metabarcodings in der universitären und schulischen Ausbildung weitgehend fehlen, ist es das Ziel, einen für die Lehre geeigneten (elementarisierten) „low cost"-, „low risk"- und „low time"-Workflow zu entwickeln, zu erproben und zu evaluieren, wobei der Fokus zunächst auf Gewässerökologie und Knochenfische ausgerichtet wurde. Zur Erfüllung der oben genannten Ansprüche sind folgende Workflow-Elemente entscheidend: Die eDNA-Extraktion basiert auf dem Bio-Rad-Produkt InstaGene™ Matrix, die PCR erfolgt vorrangig mit Knochenfischprimern für das MT-RNR1-Gen und die DNA-Sequenzierung wird unter Verwendung eines ONT-Flongle-MinION-Device durchgeführt. Seit dem Wintersemester 2024/2025 befindet sich der entwickelte Workflow in der bisher sehr positiv verlaufenden Erprobungsphase (Aquarium, Teich, Fließgewässer), wobei zunächst studentische Anfängerlaborübungen realisiert wurden und ab dem Wintersemester 2025/2026 – unterstützt von Biologie-Lehramtsstudierenden – konkrete Praktika für die Sekundarstufe II in einem Lehr-Lern-Labor durchgeführt werden, wodurch die Kompetenzentwicklung der Studierenden (Wissensvermittlung) und Lernenden (Erkenntnisgewinnung) bezüglich lehrplanrelevanter Methoden nachhaltig gefördert wird. Durch diese synergetische Verzahnung von fachdidaktischer Forschung, universitärer Lehre und schulischer Unterrichtspraxis wird ein wertvoller Beitrag zur nachhaltigen Umwelt- und Biodiversitätsbildung geleistet.

Vortrag 141: Interaktive Methoden zur Förderung von MINT-Kompetenzen in der Biologie - Good-Practice Beispiele

Julia Weißenbacher
Bildungsdirektion, Österreich

Das MINT-Projekt konzentrierte sich auf die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Kräutern im Bereich der Pflanzenwissenschaften. Schülerinnen führten mikroskopische Untersuchungen von Kräutern durch, fertigten mit einer Moticam Bilder an und übertrugen diese auf Leinwände. Anschließend erstellten sie mithilfe einer Künstlichen Intelligenz (KI) Beiträge über die Kräuter, die speziell auf die Bedürfnisse der Sekundarstufe 1 und 2 abgestimmt waren. Diese Beiträge wurden in einem Podcaststudio der Schule aufgenommen und die Audiodateien als QR-Codes bei den entsprechenden Bildern hinterlegt. Zur Gewährleistung der Barrierefreiheit wurden die Inhalte zusätzlich in Printform zur Verfügung gestellt. Um das Verständnis zu vertiefen, fertigten die Schülerinnen auch Skizzen der Kräuter an. Alle Ergebnisse wurden schulintern ausgestellt.
Der Bezug zwischen Wissenschaft und Schule wird hier deutlich, da die Schülerinnen nicht nur theoretisches Wissen erlangten, sondern dieses praktisch anwendeten und mit modernen Technologien wie Mikroskopie, KI und Podcasting arbeiteten. Das Projekt förderte eine interdisziplinäre Herangehensweise, bei der naturwissenschaftliche Erkenntnisse mit digitalen Medien kombiniert wurden, um den Lernprozess zu bereichern und eine breitere Zielgruppe anzusprechen.
In der Fachdidaktik Biologie spiegelt sich der Ansatz wider, dass Lernen durch Handeln und Forschen unterstützt wird. Die Schülerinnen wurden aktiv in den wissenschaftlichen Prozess einbezogen, was

zu einem tieferen Verständnis und einer stärkeren Identifikation mit dem Fach führte. Zudem wurden unterschiedliche Lernformate, wie visuelle, auditive und textliche Darstellungen, kombiniert, um verschiedene Lernstile anzusprechen und die Barrierefreiheit zu gewährleisten. So wurde ein umfassendes, differenziertes Lernumfeld geschaffen, das sowohl die Fachkompetenz als auch die sozialen und kommunikativen Fähigkeiten der Schülerinnen förderte.

Symposium 138

Zeit: Mittwoch, 17.09.2025 (10:30 - 12:30)
Ort: Seminarraum 11 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Alexandra Moormann (Museum für Naturkunde Berlin, Deutschland), Kirchhoff Tim (Universität Bielefeld)

Vielfalt erfordert Vielfalt - aktuelle Forschung über Lernorte für non-formales Biologielernen

Außerschulische Lernorte bieten vielfältige Möglichkeiten für affektives und kognitives Lernen im Fach Biologie, insbesondere in Bereichen wie Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung. Diese Lernorte ermöglichen non-formales Lernen, das weniger formal strukturiert ist als schulisches Lernen, jedoch auf Lehrpläne bezogen und mit expliziten Lernzielen verknüpft sein kann. Beispiele für Lernorte sind Zoos, Museen oder Schülerlabore. Im Gegensatz dazu ist informelles Lernen unstrukturiert und erfolgt spontan ohne feste Ziele. Non-formales Lernen fördert situatives, kontextualisiertes sowie interessenbasiertes Lernen und ergänzt die oft begrenzten Möglichkeiten des formalen Lernens. Allerdings gibt es erhebliche Forschungsdefizite zur Wirksamkeit non-formalen Biologielernens. Diesem Desiderat widmet sich die Arbeitsgruppe „Außerschulisches Biologielernen“ der Fachsektion Didaktik der Biologie.
Das Forschungsfeld zu Lernorten für non-formales Lernen ist interdisziplinär und umfasst zahlreiche Lernorte wie Naturreservate, Schulhöfe, Museen, Wissenswerkstätte und Schülerlabore. Die Begleitforschung hierzu reicht von der Analyse von Naturkontakten bis zur Entwicklung und Evaluation von Lernangeboten hinsichtlich ihrer affektiven Wirkung. Die eingesetzten Methoden sind ebenso vielfältig und umfassen quantitative und qualitative Ansätze wie Fragebögen, Interviews und Beobachtungen. Ein Ziel des Symposiums der Arbeitsgruppe ist es, die Befunde und Methoden aus der aktuelle Begleitforschung zum non-formalen Biologielernen zu diskutieren, Praxisempfehlungen abzuleiten und Anknüpfungspunkte für zukünftige Forschung zu identifizieren. Zudem wird thematisiert, wie die Vielfalt der Lernorte genutzt werden kann, um auf die Heterogenität der Schüler*innenschaft einzugehen.

Beiträge des Symposiums

Kollaboratives Lernen im Feld: Untersuchung der Study-Buddy-Kooperation sowie Basic Need Satisfaction zwischen Sachunterrichts- und Biologielehramtsstudierenden

Pascal Schaldach, Matthias Wilde
Universität Bielefeld

Lernen in der Natur bietet ein geeignetes Setting, um die Kooperation und den Wissenstransfer zwischen Studierenden zu fördern. Diese Studie untersucht die Dynamik der Study-Buddy-Kooperation (S-B-K) zwischen Sachunterrichts- und Biologielehramtsstudierenden im Rahmen eines Feldforschungsmethodenkurses sowie die Auswirkungen einer solchen Intervention auf die Basic Need Satisfaction (BNS: Autonomie, Kompetenz, soziale Eingebundenheit). Die S-B-K ist ein Ansatz, bei dem Lernende mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen – in diesem Fall Lehramtsstudierende des Sachunterrichts und der Biologie – auf Augenhöhe zusammenarbeiten. Dabei wird ein wechselseitiger Austausch ermöglicht, von dem beide Seiten gleichermaßen profitieren sollen.
Der Kurs wurde mit 15 Teilnehmenden (8 Sachunterrichts- und 7 Biologiestudierenden) durchgeführt. Für die Untersuchung wurden sowohl qualitative, als auch quantitative Methoden gewählt. Leitfadengestützte Interviews ermöglichten eine qualitative Untersuchung der Lernerfahrungen und der (Selbst-)Reflexionen der Teilnehmenden. Ergänzend wurden Daten zur BNS im Prä- / Post-Test-Design mittels eines Fragebogens (vierstufigen Likert-Skala) erhoben und deskriptiv ausgewertet.
Die Auswertungen zeigen, dass die Study-Buddy-Kooperation den Wissenstransfer und das gemeinsame Problemlösen förderte. Die Sachunterrichtsstudierenden beschrieben die Unterstützung durch die Biologiestudierenden als wesentlich für das Verständnis von Feldforschungsmethoden und Artenbestimmung, während die Biologiestudierenden berichteten, dass die Zusammenarbeit mit den Sachunterrichtsstudierenden ihre Kommunikations- und Erklärungsfähigkeiten stärkte. Die ergänzenden quantitativen Ergebnisse der wahrgenommenen BNS unterstützen diese Befunde.
Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die S-B-K eine geeignete Methode zur Förderung der sozialen Eingebundenheit, der wahrgenommenen Kompetenz und des interdisziplinären Wissenstransfers ist. Die Zusammenarbeit zwischen Sachunterrichts- und Biologiestudierenden wurde von beiden Gruppen als bereichernd empfunden, wobei insbesondere die Sachunterrichtsstudierenden von dem Vorwissen der Biologiestudierenden profitierten, während die Biologiestudierenden ihre Kommunikations- und Erklärungskompetenzen stärken konnten. Die S-B-K bietet wertvolle Ansätze für die Lehrkräftebildung, da sie fachliche, soziale und kommunikative Kompetenzen fördert. Um die Wirksamkeit der S-B-K zu überprüfen, sind zukünftige Studien mit größeren Stichproben und differenzierten Designs (z. B. quantitative Designs) erforderlich.

Das Schulgelände als Möglichkeitsraum für Naturerfahrungen - Eine rekonstruktive Studie mit Grundschülerinnen und Grundschülern

Anna-Lena Stettner, Armin Lude
PH Ludwigsburg

Die vorliegende Studie untersucht die Bedeutung des Schulgeländes als Möglichkeitsraum für Naturerfahrungen. Basierend auf theoretischen Ansätzen von Gebhard (2020) und Lude (2021) wurden vier Facetten von Naturkontakt definiert: Naturbegegnungen, Naturerlebnisse, Naturerfahrungen und symbolische Naturerfahrungen. Letztere ermöglichen im Sinne des

transformatorischen Bildungsbegriffs (Koller 2015, Nohl 2006, Dewey 1933) die Entwicklung eines tiefgreifenden Selbst- und Naturverständnisses.
In einer empirischen Studie wurden 17 Grundschüler*innen aus drei Schulen mit unterschiedlich naturnah gestalteten Schulgeländen mit der „Go-Along"-Methode (Kusenbach 2003) interviewt. Die Schulgelände wurden auf Basis von Hemerobiestufen nach ihrer Naturnähe in naturnah, naturfern und naturfremd kategorisiert. Die Interviews wurden mittels der Dokumentarischen Methode der Interpretation (Bohnsack 2021, Nohl 2017) ausgewertet.
Die Ergebnisse zeigen, dass alle Facetten von Naturkontakt auf naturnahen und naturfernen Schulgeländen rekonstruiert werden konnten. Auf naturfremden Schulgeländen wurden lediglich Naturbegegnungen und ästhetische Naturerlebnisse rekonstruiert. Von symbolischen Naturerfahrungen, die z.B. durch Rückzugsorte in Gebüschen und auf Bäumen ausgelöst wurden, wurde primär auf dem naturnahen Schulgelände berichtet.
Die Wahl der Aufenthaltsorte wurde durch institutionalisierte Normen, Rollenerwartungen und Spiel- und Pausenregeln beeinflusst. Unabhängig von der Natur konnte als gemeinsame Basistypik die Orientierung an Bedürfnissen für die Wahl des Aufenthaltsortes rekonstruiert werden. Wobei die Verfügbarkeit von Natur das Spiel und die Bedürfnisbefriedigung beeinflusste.
Die Ergebnisse bieten relevante didaktische und gestalterische Implikationen zur Förderung naturnaher Schulgelände. Sie unterstreichen deren Potenzial, nicht nur Naturkontakte, sondern auch symbolische Naturerfahrungen und Naturverbundenheit zu fördern. Auf der Tagung werden die detaillierten Ergebnisse vorgestellt und diskutiert sowie konkrete Gestaltungsempfehlungen präsentiert.

Museum in der Schule - Lernen und Arbeiten im Bildungsökosystem

Alexandra Moormann, Charlotte Verleih, Jemima Gerber, Caspar Pauli
Museum für Naturkunde Berlin

Für das naturwissenschaftliche Lernen sind Naturkundemuseen mit ihren Sammlungen und Ausstellungsobjekten besonders geeignete außerschulische Lernorte. Oftmals werden sie aber nur im Rahmen eines singulären Schulausflugs besucht. Im Rahmen des zweijährigen, von der Deutsche Telekom Stiftung geförderten Projekts „Chancen bilden in Berlin" wurde ein Bildungsökosystem „Museum in der Schule" am Museum für Naturkunde Berlin etabliert, in dem verschiedene Akteur:innen, wie Schüler:innen, Lehrkräfte, Kunstschaffende und Museumsmitarbeitende, von- und miteinander lernen. Diese Zusammenarbeit lässt sich in das Contextual Model of Learning einordnen. Ziel ist es, das Museum als innovativen außerschulischen Lernort fest in den Schulstrukturen zu verankern und den Schüler:innen ein offenes, partizipatives Lernen zu ermöglichen. Langfristig sollen die sie in die Lage versetzt werden, problemlösend zu denken und zu handeln, kritisch und kreativ zu sein und sich als Teil eines multiprofessionellen Teams zu verstehen.
Bislang ist die Arbeit im Bildungsökosystem fest im Unterricht an zwei Schulen verankert und wird nach dem Design-based Research stetig weiterentwickelt. Ein ganzes Schuljahr lang haben die Schüler:innen (3. und 9. Klässler:innen) jede Woche zwei oder mehr Stunden im Bildungsökosystem gearbeitet. Dabei arbeiteten sie in Gruppen entsprechend ihren individuellen Interessen an Themen ihrer Wahl, wie Dinosaurier, Gärten und Wildbienen oder Sonnensystem. Gemeinsam haben sie Animationsfilme gedreht, Podcasts aufgenommen, VR-Animationen erstellt, Führungen, Spiele und Modelle für die Ausstellungen entwickelt. Im Rahmen von kurzen Einzelinterviews und teilnehmender Beobachtung wurden sowohl die Schüler:innen als auch Lehrkräfte und Erzieher:innen zur Bedeutung der Zusammenarbeit im Bildungsökosystem für ihr individuelles Lernen/Arbeiten befragt. Es zeigt sich, dass sowohl die Schüler:innen als auch die Lehrkräfte und Erzieher:innen die Zusammenarbeit im Bildungsökosystem als wertvoll und wichtig wahrnehmen und sich wünschen, dass diese Form des Lernens und Arbeitens häufiger Anwendung findet. Dies erfordert allerdings sehr viel Flexibilität und

zusätzliches Personal. Die Ergebnisse der Studie werden auf der Konferenz vorgestellt und die Erfolgsbedingungen mit den Konferenzteilnehmenden diskutiert.

Etablierung biologischer Inhalte an MINT-Lernorten – exemplarische Fallstudien im Rahmen entwicklungsorientierter Evaluationsforschung

Ann-Katrin Krebs[1], Kristin Kreiselmeier[2], Wiebke Baker[2], Anjilie Stuke[2], Michael Ewig[2]
[1]RWTH Aachen University, [2]Universität Vechta

Das Akronym MINT umfasst auch „die Naturwissenschaften“ – gleichwohl werden darunter oft die Biologie und ihre Themen, Inhalte, Konzepte und Prinzipien nicht in erster Linie „mit-gedacht“. Die durch das BMBF geförderten regionalen MINT-Cluster bieten wiederum explizit die Option, MINT-Standorte und ihre jeweiligen Schwerpunkte – auch komplementär – miteinander zu vernetzen und in Austausch zu bringen.
Im Beitrag wird an zwei Fallbeispielen vorgestellt, wie „biologische“ Inhalte durch die genannte komplementäre Verzahnung auch an Standorten etabliert werden können, deren MINT-Ausrichtung originär im eher technischen Bereich liegt: An einer sog. „wissenswerkstatt“, deren Konzept zunächst wesentlich durch die Zahnradfabrik Friedrichshafen („ZF“) entwickelt wurde, wurden im Rahmen von Kooperationsprojekten Kurse mit den Themen „Bau eines Wildbienenbeobachtungskastens“ bzw. „Bau eines Fledermausdetektors“ etabliert. Entsprechend den Forschungsparadigmen entwicklungsorientierter Evaluationsforschung bzw. des design based research werden als Ergebnisse die Rückmeldungen von Beteiligten präsentiert, die das Durchlaufen erster formativer Evaluationen abbilden. Darüber hinaus untersucht Begleitforschung, ob bzw. inwieweit die Teilnahme an entsprechenden Kursangeboten, bei denen zunächst die technische Umsetzung im Vordergrund steht, implizit auch die Sensibilität gegenüber Artenschutz-Belangen beeinflusst.

Ergänzung des Schulunterrichts durch praktische Experimente in Schülerlaboren: Sind Schülerlabore motivationsförderlicher als Schule?

Tim Kirchhoff[1], Nadine Großmann[2]
[1]Universität Bielefeld, [2]Universität zu Köln

Vor dem Hintergrund einer abnehmenden Motivation von Schüler*innen und einem steigendem Fachkräftemangel auch im Fach Biologie, sind in den vergangenen Jahrzenten knapp 400 Schülerlabore entstanden. Diesen außerschulischen Lernorten wird eine motivationsförderliche Wirkung zugeschrieben, da sie Schüler*innen Möglichkeiten zum praktischen Experimentieren in einem gut ausgestatteten und authentischen Labor bieten. Jedoch sind diese positiven Effekte auch für den schulischen Lernort evident, trotz geringerer Authentizität und schlechterer Ausstattung. Somit besteht ein Bedarf an Studien zum Vergleich der Motivation von Schüler*innen beim Experimentieren in einem Schülerlabor und in der Schule, der jedoch häufig ausbleibt. Zudem werden meist für den Lernort Schule untypische Materialien genutzt und die Kurse im Labor und in der Schule von unterschiedlichen Personen durchgeführt. Der hieraus resultierende Forschungsbedarf wurde im vorliegenden Beitrag aufgegriffen. Es wurde untersucht, ob Schüler*innen, die in einem Schülerlabor experimentieren, eine höhere Ausprägung motivationaler Variablen haben, als Schüler*innen, die in der Schule experimentieren. Hierzu wurden die wahrgenommene Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse nach sozialer Eingebundenheit, Kompetenz und Autonomie sowie intrinsische Motivation untersucht. An der quasi-experimentellen Studie nahmen 434 Schüler*innen (M=16.54

Jahre, SD=0.78 Jahre; 61% weiblich) teil, die in einem Schülerlabor (n=231) oder in der Schule (n=203) zum Thema Enzymatik experimentierten. Die Befunde zeigen, dass sich die Schüler*innen im Schülerlabor als sozial eingebundener und kompetenter wahrnahmen als die Schüler*innen in der Schule, sich jedoch in ihrer Autonomiewahrnehmung und intrinsischen Motivation von diesen nicht unterschieden. Das Experimentieren im Schülerlabor kann demnach Vorteile hinsichtlich der wahrgenommenen Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse haben, wobei das Experimentieren in der Schule ähnlich intrinsisch motivierend sein kann.

Symposium 170

Zeit: Mittwoch, 17.09.2025 (10:30 - 12:30)
Ort: Seminarraum 12 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Bianca Reinisch (Universität Potsdam)**,** Kerstin Kremer (Justus-Liebig-Universität Gießen)
Diskutant: Jörg Zabel (Universität Leipzig)

Biologiespezifische Nature of Science-Forschung in der fachdidaktischen Lehrkräftebildung

Nature of Science (NOS) beschreibt grundlegende Merkmale naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und ist ein zentraler Bestandteil der naturwissenschaftlichen Bildung. Steuerungsdokumente wie die deutschen Bildungsstandards fordern die Integration von NOS in den naturwissenschaftlichen Unterricht. Verschiedene Ansätze, darunter der Family Resemblance Approach oder "Bio-NOS", betonen die Notwendigkeit disziplinspezifischer Betrachtungen, insbesondere für die Biologie. Der Ansatz „Bio-NOS“ fokussiert sich auf die spezifischen epistemologischen, ontologischen und methodischen Besonderheiten biologischer Forschung, etwa die evolutionäre Variabilität biologischer Systeme und ethische Fragestellungen.
Trotz der theoretischen Bedeutung dieser Konzepte gibt es Forschungslücken in der Lehrkräftebildung. Lehrkräfte benötigen ein fundiertes Wissen über biologiespezifische NOS-Aspekte und entsprechende fachdidaktische Ansätze, um die Vielfalt naturwissenschaftlicher Disziplinen effektiv zu vermitteln. Bisher fehlen jedoch empirische Studien zur Umsetzung von Bio-NOS in Lehr-Lernprozessen.
Das Symposium beleuchtet aktuelle Forschungsarbeiten in der Biologiedidaktik mit Fokus auf die Lehrkräftebildung. Es besteht aus einem Einleitungsvortrag und vier Einzelvorträgen, die verschiedene biologiespezifische Kontexte abdecken: (1) Ein Vortrag untersucht die NOS-Vorstellungen angehender Biologielehrkräfte im Kontext evidenzbasierter und alternativer Medizin. (2) Ein weiterer Beitrag analysiert die Reflexionskompetenz von Lehramtsstudierenden in einer virtuellen Laborumgebung. (3) Zudem wird Verständnis von Biologielehrkräften über Theorien sowie deren Verständnis, was Schüler:innen fälschlicherweise unter einer Theorie verstehen können, anhand von PISA-Daten zur Evolutionstheorie betrachtet. (4) Abschließend werden Vorstellungen von Lehramtsstudierenden der Biologie und Schüler:innen über Biolog:innen und deren Arbeit verglichen. Die Vorträge werden sowohl einzeln als auch in einer abschließenden Diskussion reflektiert.

Beiträge des Symposiums

„Die Einbildung ist ausschlaggebend“ – Vorstellungen von Biologie-Lehramtsstudierenden zu Nature of Medicine

Elvira Schmidt, Kerstin Kremer
Justus-Liebig-Universität Gießen

In gesundheitsbezogenen Diskursen stehen sich evidenzbasierte Medizin (EBM) und alternativmedizinische Verfahren (AM) oft kontrastierend gegenüber. Während EBM auf wissenschaftlich fundierten, durch kontrollierte Studien belegten Verfahren basiert, mangelt es der AM häufig an methodisch belastbaren Wirksamkeitsnachweisen. Die Vermittlung dieser Differenzierung im Sinne der Nature of Medicine (NOM) und Nature of Bioscience (NOB) ist insbesondere für die Ausbildung von Biologie-Lehramtsstudierenden von Relevanz, da diese zukünftig in der Gesundheitsbildung eine entscheidende Rolle spielen werden.
Die vorliegende Studie analysiert die Vorstellungen von Biologie-Lehramtsstudierenden zur Wirksamkeit von EBM und AM. An der qualitativen Untersuchung nahmen 37 Studierende des ersten Semesters teil. Die Studierenden wurden zur Erklärung der Wirkung von EBM und AM befragt. Die Antworten wurden in naive und informierte Vorstellungen unterteilt. Als naive Vorstellungen wurden oberflächliche oder fehlerhafte Aussagen eingestuft, während informierte Vorstellungen korrekte Erklärungen und Fachbegriffe enthielten.
Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl informierte als auch naive Vorstellungen unter den Studierenden verbreitet sind. Einige Proband:innen verknüpften die Wirksamkeit von EBM mit wissenschaftlichen Kontrollmechanismen und empirischen Nachweisen, welches als informierte Vorstellung gewertet wurde. Demgegenüber wurden Aussagen, die die Wirksamkeit von AM auf Forschungsbasis oder pflanzliche Heilverfahren zurückführen, als naiv kategorisiert. Zudem wurde der Placeboeffekt in verschiedenen Kontexten genannt: Während einige Studierende diesen korrekt als mögliche Erklärung für die Wirkung von AM einordneten, wurde er von anderen auch als Erklärungsansatz für die EBM interpretiert.
Die Befunde verdeutlichen die Notwendigkeit der Reflektion über AM und EBM im Sinne einer NOM und NOB zur Förderung der Gesundheitsbildung und Health Literacy sowohl im Biologieunterricht als auch im Rahmen der Professionalisierung angehender Biologie-Lehrkräfte. Im Symposium werden ausgewählte Ergebnisse der Studie präsentiert und im Hinblick auf Implikationen für NOM und NOB diskutiert.

NOS-Reflexion von Lehramtsstudierenden in einer authentischen 360° Lab Umgebung zur Neurobiologie

Sophie Kurschildgen[1], Alexander Büssing[2], Dominik Diekemper[3], Stefan Schwarzer[3], Kerstin Kremer[1]
[1]Justus-Liebig-Universität Gießen, [2]Technische Universität Braunschweig, [3]Eberhard Karls Universität Tübingen

Ein reflektiertes Verständnis der Natur der Naturwissenschaften (Nature of Science, NOS) ist ein zentraler Bestandteil der naturwissenschaftlichen Bildung. Ansätze wie der Family Resemblance Approach (FRA) beschreiben Wissenschaft mit kognitiv-epistemischen und sozial-institutionellen Dimensionen. Biologiespezifische Eigenschaften von NOS (Nature of Bioscience, NOBS) betonen z. B. ethische Werte, besonders bei der Forschung an Lebewesen. Eine Reflexion auf Metaebene wird als essenziell für ein fundiertes NOS-Verständnis angesehen.

Die vorliegende Studie analysiert, wie Biologielehramtsstudierende (BLS; N = 19) über eine authentische NOS-Lerngelegenheit reflektieren. Dazu wurde eine 360°-Labumgebung genutzt, die das Forschungslabor von May-Britt und Edvard Moser darstellt. Mithilfe von leitfadengestützen Interviews wurde nach der Wahrnehmung von wissenschaftlichen Elementen gefragt. Anschließend wurden die Interviews mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet und FRA-Kategorien und Reflexionsebenen identifiziert.
Die Ergebnisse zeigen, dass die BLS verschiedene FRA-Kategorien wie Ziele und Werte, Methoden und methodologische Regeln, wissenschaftliche Praktiken, wissenschaftlicher Ethos, politische Strukturen und soziale Interaktion und Organisation benennen und darüber reflektieren. Alle Reflexionsebenen von Atkins und Murphy (1993) wurden erfasst, von Wahrnehmung über Analyse bis hin zu Synthese und Evaluation. Basierend auf den Ergebnissen wird vorgeschlagen, das Reflexionsmodell für NOS anzupassen.
Die Diskussion soll die Frage aufwerfen, inwiefern sich dieser biologiespezifische Kontext eignet, um NOS zu reflektieren und ein vertieftes Verständnis zu fördern. Im Symposium werden ausgewählte Ergebnisse der Studie präsentiert und im Hinblick für NOS und NOBS diskutiert.

„Evolution ist ja auch nur eine Theorie!“ – Eine Befragung von Biologielehrkräften zu Schülervorstellungen über Theorien

Arne Dittmer, Christina Ehras
Universität Regensburg

Ein Verständnis davon, was eine wissenschaftliche Theorie ist und welche Bedeutung sie für die Erkenntnisgewinnung hat, ist ein wichtiges Anliegen wissenschaftspropädeutischer Bildung und in der Biologie ein wichtiger Aspekt des Verständnisses und der Akzeptanz der Evolutionstheorie. Studien legen nahe, dass sowohl Lernende als auch Lehrkräfte häufig inadäquate Vorstellungen zum Theoriebegriff haben. In Hinblick darauf, dass Lehrkräfte im Unterricht lernhinderliche Schülervorstellungen diagnostizieren und in fachlich adäquate Vorstellungen überführen sollen, stellen sich folgende Fragen: Welches fachdidaktische Wissen über Schülervorstellungen zum Theoriebegriff haben Biologielehrkräfte? Welche fachlich inadäquaten Vorstellungen haben Biologielehrkräfte zum Theoriebegriff?
Für die Analyse wurde ein offenes Item aus einem fachdidaktischen Wissenstest der PISA-Ceco-Studie herangezogen. Die teilnehmenden Biologielehrkräfte wurden im Rahmen des Tests mit einem kontextuell in eine Unterrichtssituation zum Thema Evolutionstheorie eingebetteten Item befragt, was Schüler:innen fälschlicherweise unter einer Theorie verstehen können. Die Auswertung erfolgte auf Basis eines deduktiv angelegten und induktiv weiterentwickelten Codiermanuals.
In den Antworten können neun Schülervorstellungen gefunden werden, wobei die Vorstellung, dass Theorien nicht wissenschaftlich belegt seien, besonders häufig genannt wird (44%). Nur von einer Person wird hingegen angeführt, dass eine Theorie nicht falsifizierbar ist; eine einmal aufgestellte Theorie wäre damit unwiderlegbar. In den Antworten lässt sich mit Blick auf die zweite Forschungsfrage eine fachlich unangemessene Vorstellung von Lehrkräften finden: So wird geäußert, dass Schüler:innen Theorien für modifizierbar halten könnten.
Die Ergebnisse zeigen, dass Lehrkräfte Schülervorstellungen über Theorien kennen, obwohl nicht davon ausgegangen werden kann, dass wissenschaftstheoretische Inhalte vertieft in die Lehrkräftebildung integriert sind. Bezüge zur Modifizierung von Theorien und somit zur Vorläufigkeit naturwissenschaftlichen Wissens sind in den Antworten selten bzw. sogar als fachlich inadäquate Vorstellung von Lehrkräften vorhanden. Aus- und Fortbildungsangebote zur Evolution sollten deshalb nicht nur Schülervorstellungen sondern auch Lehrendenvorstellungen adressieren.

Vorstellungen von Biologie-Lehramtsstudierenden und Schüler:innen über Biolog:innen und ihre Arbeit

Bianca Reinisch[1], Daniela Mahler[2], Tom Bielik[3], Moritz Krell[4], Julia Wolowski[1]
[1]Universität Potsdam, [2]Freie Universität Berlin, [3]Radboud Universiteit, [4]IPN - Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik

Die Entwicklung eines adäquaten Nature of Science-Verständnisses ist ein zentrales Ziel der naturwissenschaftlichen Grundbildung. Es hilft Schüler:innen wissenschaftliche Erkenntnisse kritisch einzuordnen und ermöglicht eine realistische Einschätzung naturwissenschaftlicher Be-rufsbilder. Lehrkräfte spielen dabei eine wesentliche Rolle, da sie durch ihre Vorstellungen das Bild von Naturwissenschaftler:innen im Unterricht prägen. Diese Studie untersucht biologiespe-zifische Vorstellungen von Schüler:innen (n = 240, Jg. 7-12) und Biologie-Lehramtsstudierenden (n = 45) über Biolog:innen und deren Arbeit. Die Erhebung erfolgte mit-tels offener Items zu ‚Erscheinung', ‚Persönlichkeitsmerkmalen', ‚Emotionen', ‚beruflichen Tätigkeiten' und ‚Arbeitsorten' von Biolog:innen. Die Daten wurden durch eine strukturierende qualitative Inhaltsanalyse ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass Schüler:innen Biolog:innen überwiegend mit Laborarbeit assoziieren, während Studierende ein breiteres Berufsspektrum benennen. In Bezug auf Emotionen nennen Schüler:innen vorrangig „glücklich", während Stu-dierende zusätzlich „frustriert" als häufige Emotion angeben. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Schüler:innen ein eher stereotypisches Bild von Biolog:innen haben, während Studierende eine differenziertere Perspektive entwickeln. Dies legt nahe, dass der direkte Kontakt mit Wissen-schaftler:innen und wissenschaftlichen Arbeitsweisen während der universitären Ausbildung zur Erweiterung der Vorstellungen beiträgt. Die Studie unterstreicht die Notwendigkeit, bereits im schulischen Unterricht ein vielseitigeres Bild von Biolog:innen zu vermitteln, um eine realis-tischere Wahrnehmung wissenschaftlicher Berufe zu fördern.

Symposium 191

Zeit: Mittwoch, 17.09.2025 (10:30 - 12:30)
Ort: Seminarraum 13 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Daniela Mahler (Freie Universität Berlin, Deutschland)**,** Julia Arnold (Fachhochschule Nordwestschweiz, Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik), Lena von Kotzebue (Paris Lodron Universität Salzburg)

Professionsforschung 360 Grad: Durch wen gelingt Biologieunterricht?

Dieses Symposium soll einen Rundumblick auf aktuelle Ansätze und Arbeiten in der Biologielehrkräfteprofessionsforschung geben. Ein zentraler Faktor für erfolgreichen Biologieunterricht und das Lernen der Schüler:innen ist die professionelle Kompetenz der Biologielehrkräfte. Diese umfasst verschiedene Aspekte wie das Professionswissen, motivationale Orientierungen und Überzeugungen. Besonders das fachdidaktische Wissen wird als maßgeblich für Unterrichtsqualität und Lernerfolg angesehen. Motivationale Orientierungen, wie das Selbstkonzept, stehen in engem Zusammenhang mit fachlichem Lernerfolg, während Überzeugungen als handlungsleitende Annahmen betrachtet werden, die beispielsweise die Mediennutzung im Unterricht beeinflussen können. Professionelle Kompetenz ist dabei kein statisches Konstrukt, sondern entwickelt sich im Rahmen der Lehrkräftebildung kontinuierlich weiter. Das Angebots-Nutzungs-Modell zur Entwicklung der professionellen Kompetenz wird verwendet, um die komplexen Zusammenhänge in der Professionalisierung darzustellen und dabei explizit auch die Rolle der Biologielehrkräftebildner:innen zu berücksichtigen. Diese Personen spielen eine zentrale, aber bisher wenig beachtete Rolle in der Entwicklung professioneller Kompetenz. Die Ergebnisse des Symposiums liefern Erkenntnisse zur Struktur, Messung sowie Förderung professioneller Kompetenz. Es wird betont, dass alle Professionalisierungsphasen und beteiligte Akteur:innen in einer vernetzten Betrachtung berücksichtigt werden sollten. Dies eröffnet neue Perspektiven für die Forschung und ermöglicht praxisorientierte Ansätze zur Verbesserung der Biologielehrkräftebildung. Ziel ist es, eine kohärente und nachhaltige Professionalisierung zu fördern, die sowohl die Lehrkräfte als auch die Lehrkräftebildner:innen einbezieht.

Beiträge des Symposiums

Wie Content Representations die Förderung und Erfassung von PCK unterstützen können – Erkenntnisse aus einem Scoping Review

Maren Koberstein-Schwarz[1], Vanessa van den Bogaert[2], Richard Sannert[1], Till Bruckermann[2], Ute Harms[1]

[1]IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, [2]Leibniz Universität Hannover

Content Representations (CoRe) sind ein etabliertes Instrument zur Förderung und Erfassung des Pedagogical Content Knowledge (PCK) von Lehrkräften und werden vielfältig in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung und Lehrkräftebildung eingesetzt. Dieses Scoping Review analysiert 54 Studien aus dem Zeitraum 2001 bis 2024, um die Einsatzmöglichkeiten von CoRe zu systematisieren und Empfehlungen für ihre zukünftige Nutzung in analogen und digitalen Kontexten abzuleiten. Die Ergebnisse zeigen, dass bei der Erhebung von PCK mit CoRe meist ergänzende Instrumente wie Interviews oder Unterrichtsbeobachtungen zur Triangulation genutzt werden. Während der Fokus überwiegend auf der Erfassung von persönlichem und angewandtem PCK (pPCK und ePCK) liegt, wird kollektives PCK (cPCK) nur vereinzelt adressiert. Eine Validierung der CoRe zur Messung spezifischer PCK-Facetten ist bislang nicht erfolgt, was zu unterschiedlichen Interpretationen der mit CoRe erhobenen Daten führt. Die Studien zeigen zudem, dass CoRe in der Lehrkräftebildung bisher ausschließlich in Präsenzformaten genutzt wird, obwohl der Einsatz von CoRe in der kollaborativen Planung und Reflexion von Unterricht durch digitale Anwendungen, die einen schulübergreifenden und phasenübergreifenden (z.B. Universität und Schule) Austausch ermöglichen, maßgeblich unterstützt werden könnte. Die Ergebnisse verdeutlichen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und damit das Potenzial von CoRe und bieten eine Basis für die Konzeption evidenzbasierter Leitlinien zum Einsatz von CoRe in der (digitalen) Lehrkräftebildung und naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Damit leistet die Arbeit einen Beitrag zur Optimierung eines etablierten Instruments in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung und Lehrkräftebildung.

Entwicklung professioneller Kompetenz angehender Biologielehrkräfte im Bereich des wissenschaftlichen Denkens: Zusammenhänge zwischen Fachwissen, fachdidaktischem Wissen und Selbstwirksamkeitserwartungen

Anna-Maria Rotermund[1], Dirk Krüger[2], Daniela Mahler[2], Till Schmäing[1], Annette Upmeier zu Belzen[3], Moritz Krell[1]

[1]IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, [2]Freie Universität Berlin, [3]Humboldt-Universität zu Berlin

Angesichts globaler Herausforderungen wie dem Klimawandel fordern Lehrpläne die Förderung von Erkenntnisgewinnungskompetenzen (EGK), die u.a. naturwissenschaftliche (ntw.) Methodenkompetenzen zum Problemlösen umfassen. Studien zeigen jedoch Defizite bei Biologielehrkräften in der Vermittlung dieser Kompetenzen, was sich beispielsweise in der Unterrichtsplanung und niedrigen Lernerfolgen von Schüler:innen zeigt. Da die professionelle Kompetenz, mit Teilfacetten wie Fachwissen (FW), fachdidaktischem Wissen (FDW) und Selbstwirksamkeitserwartungen (SWE), Einfluss auf Unterrichtsqualität und Lernerfolg von Schüler:innen hat, untersucht das Projekt ProKoWiD, wie sich diese Facetten im Bereich des wissenschaftlichen Denkens längerfristig im Verlauf der Lehrkräfteausbildung entwickeln. Ziel ist es,

(1) Zusammenhänge zwischen FW, FDW und SWE zu identifizieren sowie (2) Einflussfaktoren wie Zweitfach, Berufserfahrung und Studienfortschritt zu explorieren.
Im Projekt werden FW, FDW und SWE angehender Biologielehrkräfte in verschiedenen Ausbildungsphasen an drei deutschen Standorten mittels eines Multikohorten-Längsschnittdesigns online erhoben (FW, FDW: Multiple-Choice-Items; SWE: dreistufige Ratingskala). Erste Ergebnisse basieren auf querschnittlichen kohortenübergreifenden Daten von Masterstudierenden (N = 247). Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen FW und FDW ($r = .360$; $p < .001$). Studierende mit Berufserfahrung als Vertretungslehrkraft wiesen ein signifikant niedrigeres FW auf ($p = .011$; $d = .374$) und Studierende mit einem naturwissenschaftlichen Zweitfach zeigten signifikant höhere Werte in SWE ($p = .008$; $d = .444$) und FW ($p = .03$; $d = .341$). Am Ende des Masterstudiums waren FW ($p = .05$; $d = .207$) und FDW ($p = .009$; $d = .305$) signifikant höher ausgeprägt, während SWE signifikant niedriger war ($p = .03$; $d = .236$). Die Ergebnisse werden vor dem Hintergrund der aktuellen Forschung zur professionellen Kompetenz und deren Entwicklung diskutiert. Langfristig werden weitere Daten aus Referendariat und Berufspraxis vorliegen, um die Entwicklung der professionellen Kompetenz im Bereich des wissenschaftlichen Denkens genauer zu untersuchen und die Lehrkräftebildung insbesondere vor dem Hintergrund des Lehrkräftemangels und alternativer (Qualifikations-)Wege zu fördern.

Die Domänenspezifizität von technologiebezogenen Überzeugungen (beliefs) angehender Biologielehrkräfte – Eine empirische Analyse mit ESEM

Sarah Wilken, Benedikt Heuckmann
Universität Münster, Zentrum für Didaktik der Biologie

Beliefs sind als Facette professioneller Kompetent zentral für Unterrichtsplanung und -handeln, wie z. B. Technikeinsatz im Unterricht. Während Unterrichtsituationen und darauf bezogene beliefs sehr spezifisch sind (z.B. beliefs zur digital gestützten Präparationen), orientiert sich Forschung oft an domänen-generischen Perspektiven (z.B. beliefs über digitale Differenzierung). Bisher dominieren in der Forschungsliteratur dazu qualitative Methoden, die eine starke Verknüpfung domänen-spezifischer und -generischer beliefs zeigen. Um die komplexe und latente Struktur von beliefs (z. B. Verknüpfung domänen-spezifischen und -generischen beliefs) quantitativ abzubilden, nutzen neuere domänen-generische Studien explorative Strukturgleichungsmodellierung (ESEM). In der vorliegenden Studie ist dieser Ansatz auf domänen-spezifische beliefs übertragen worden, um zu untersuchen, wie sich die Verknüpfung von domänen-spezifischen und der domänen-generischen beliefs mit einer ESEM dargestellt lassen. Dafür sind n=411angehender Biologielehrkräfte (M.Ed.) mit einem geschlossenen Erhebungsinstrument befragt worden. Der Fragebogen ist auf Basis bereits identifizierter beliefs entwickelt worden und bildet je vier domänen-spezifische und domänen-generische beliefs reliabel und valide ab. Um die faktorielle Struktur der beliefs zu klären sind sieben theoriegeleitete ESEM-Modelle spezifiziert und vergleichen worden. Die Ergebnisse zeigen, dass ein 8-dimensionale Modell mit zwei Clustern zu domänen-generischen und domänen-spezifischem beliefs die Daten am besten abbildet. Die Ergebnisse bestätigen, dass beliefs auch domänen-spezifisch ausgebildet sein können. Für die Professionalisierung von Biologielehrkräften hebt dieser Befund die Zentralität der domänen-spezifischen Perspektive hervor, die insbesondere beim Einsatz digitaler Technologien berücksichtigt werden sollte. Darüber hinaus konnte aus methodischer Perspektive gezeigt werden, dass ESEM ein geeigneter methodischer Zugang ist, um als schwierig zu modellieren geltende latente Konstrukte wie beliefs zu untersuchen.

Biologielehrkräfte bilden – Das Selbstkonzept von Biologielehrkräftebildner:innen

Daniela Mahler[1], Alexander Büssing[2], Finja Grospietsch[3], Leroy Großmann[1], Benedikt Heuckmann[4], Lissy Jaekel[5], Maren Koberstein-Schwarz[6], Moritz Krell[6], Nina Minkley[7], Bianca Reinisch[8], Julia Arnold[9], Lena von Kotzebue[10]

[1]Freie Universität Berlin, [2]TU Braunschweig, [3]Universität Koblenz, [4]Universität Münster, [5]PH Heidelberg, [6]IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, [7]Ruhr-Universität Bochum, [8]Universität Potsdam, [9]Fachhochschule Nordwestschweiz, Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik, [10]Paris Lodron Universität Salzburg

Die professionelle Kompetenz von Biologielehrkräften wird als relevanter Prädiktor für Unterrichtsqualität und Schüler:innenleistung beschrieben. Wer in die Biologielehrkräftebildung eingebunden ist und welche Kompetenzen diese Personen mitbringen, wurde bislang kaum untersucht. Dieser Beitrag schließt an dieses Desiderat an und widmet sich den motivationalen Orientierungen der Biologielehrkräftebildner:innen. Dabei soll das Selbstkonzept der Biologielehrkräftebildner:innen bezogen auf ihre Fähigkeiten in der Lehrkräftebildung im Mittelpunkt stehen, welches mit seinem Einfluss auf das Schüler:innenlernen einen relevanten Bereich motivationaler Orientierungen darstellt. Der Beitrag fokussiert auf jene Personen, die in die universitäre Biologiekräftebildung eingebunden sind. Eine Besonderheit dieser Stichprobe sind die heterogenen Hintergründe, die sich beispielsweise auf den Bildungshintergrund oder die berufliche Situation beziehen. Der Bildungshintergrund sowie die berufliche Situation stehen stellvertretend für professionelle Erfahrungen und Lerngelegenheiten, die wiederum im Zusammenhang mit dem Selbstkonzept einer Person stehen. Die vorliegende Studie hat das Ziel, einen ersten Einblick in das Selbstkonzept von Biologielehrkräftebildner: innen zu erlangen. An der Studie nahmen 163 Personen teil, die im Bereich der Biologielehrkräftebildung tätig sind. Dabei wird zunächst das Selbstkonzept selbst deskriptiv betrachtet, um Selbsteinschätzungen zu ihren Fähigkeiten und Herausforderungen zu identifizieren. Anschließend wird das Selbstkonzept mit Hintergrundvariablen zu Bildungshintergründen (bspw. Vorbereitungsdienst) und beruflicher Situation (bspw. Entfristung) in Verbindung gesetzt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Proband:innen ihre Fähigkeiten insbesondere im Bereich der Bildung Lehramtsstudierender sowie der Konzeption passender Lehrveranstaltungen hoch einschätzen. Als Herausforderung wird das Fehlen des notwendigen Wissens genannt. In einer linearen Regression zeigen sich jeweils signifikant positive Zusammenhänge zwischen dem Selbstkonzept und dem absolvierten Vorbereitungsdienst, der Wahrnehmung von Weiterbildungsangeboten, einer unbefristeten Anstellung sowie der Lehrerfahrung. Die Ergebnisse deuten auf eine Relevanz der diversen Hintergründe von Biologielehrkräftebildner:innen in Bezug auf die Bildung sowie der beruflichen Situation für ihre professionelle Kompetenz hin. Dieser Beitrag kann einen ersten Anstoß zur Beschäftigung unter einer fachdidaktischen Perspektive mit dieser wichtigen Personengruppe geben.

Symposium 221

Zeit: Mittwoch, 17.09.2025 (10:30 - 12:30)
Ort: Seminarraum 14 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chairs: Jorge Groß (Leibniz Universität Hannover, Deutschland), Yelva Larsen (Otto-Friedrich-Universität Bamberg)

Vermittlungsprozesse zur BNE verstehen – Multiperspektivität als Grundlage für umweltgerechtes Verhalten?

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) erweitert die klassische Umweltbildung durch eine ganzheitliche Betrachtung ökologischer, ökonomischer und sozialer Fragen. Diese Mehrperspektivität wurde mit den 17 Zielen der nachhaltigen Entwicklung konkretisiert und erfordert ein Verständnis komplexer, interdependenter Systeme. Bereits 2009 wurde in der Biologiedidaktik erkannt, dass die Vernetzung dieser Themen erhebliche Anforderungen an das systemische Denken der Lernenden stellt. Um das Komplexitätsproblem zu bewältigen, definierte das Nationalkomitee der UN-Dekade BNE (2005–2014) zwölf Gestaltungskompetenzen, die Nachhaltigkeitsaspekte fördern sollen. Die Herausforderung für die Fachdidaktik liegt darin, aus abstrakten Zielen konkrete Unterrichtsmethoden abzuleiten, um verantwortungsbewusstes Handeln zu fördern. Umweltgerechtes Verhalten zu fördern ist eine der wichtigsten Aufgaben unserer Zeit. Das Vorhandensein eines Problembewusstseins durch Wissen ist in der Regel eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass überhaupt umweltschützende Handlungen eingeleitet werden können. Neurobiologische Studien belegen jedoch, dass Denkmuster und damit verbundene Einstellungen weniger durch Wissen, sondern vielmehr durch eine Erfahrungs- und Handlungsorientierung in Verbindung mit einer emotionalen Bedeutsamkeit entstehen. Die Umsetzung von BNE bleibt zudem herausfordernd, da ihre Ziele oft nicht direkt erfahrbar sind und individuelles Handeln meist keine sichtbaren Veränderungen bewirkt. Um diese Diskrepanz zu überwinden, werden im Symposium fünf Studien dreier Forschungsstandorte vorgestellt, deren Verbindendes Element neben der inhaltlichen Eingrenzung im Themenfeld der BNE ein einheitlicher theoretischer und methodischer Rahmen darstellt. Im Symposium wird der verbindenden Frage nachgegangen, welche übergeordneten Gelingensbedingungen für umweltgerechtes Verhalten anhand der entwickelten Lernangebote identifiziert werden können. Aus den Ergebnissen sollen sowohl Implikationen für die weitere biologiedidaktische Forschung als auch für die Unterrichtspraxis abgeleitet werden.

Beiträge des Symposiums

Nachhaltigen Konsum durch Vermittlung verstehen: Eine qualitative Fallstudie mit Studierenden des Biologielehramts

Anna Dävel[1], Sabine Gerstner[1], Jorge Groß[2]
[1]Universität Würzburg, [2]Universität Hannover

In diesem Beitrag werden die Erträge einer qualitativen Interviewstudie beleuchtet, deren Ziel es ist, Empfehlungen für die Strukturierung von fachdidaktischen Lernangeboten zur Professionalisierung von angehenden Biologielehrkräften im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) abzuleiten. Den theoretischen Rahmen der Studie bildet das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (MDR) sowie die Theorie des Erfahrungsbasierten Verstehens (TeV). Die Fachliche Klärung im Sinne des MDR nimmt dabei das Fachwissen als einen Bereich des BNE-bezogenen Professionswissens in den Blick. Für eine Lernpotenzial-Diagnose wurden Studierende aus unterschiedlichen Lehramtsstudiengängen im Fach Biologie interviewt (n = 12), nachdem sie sich gezielt in einer biologiedidaktischen Lehrveranstaltung bzw. in ihrer Abschlussarbeit mit der Multidimensionalität nachhaltiger Entwicklung auseinandergesetzt und selbst ein Lernangebot zum nachhaltigen Konsum für Schulklassen gestaltet hatten. In 11 von 12 Fällen wurden diese Lernangebote praktisch erprobt. Folgende Forschungsfragen standen im Fokus der Studie: Welchen Effekt hat eine theoriegestützte Entwicklung und Erprobung eines Lernangebot zum nachhaltigen Konsum im Kontext der BNE (1) auf die Vorstellung von Nachhaltigkeit und nachhaltigem Konsum, sowie (2) auf die Selbsteinschätzung BNE-spezifischer Kompetenzen im Bereich Fachwissen (CK)? Die Ergebnisse der Studie werden in diesem Beitrag an Fallbeispielen diskutiert. Die Fallstudie hat ergeben, dass Theorie und Praxis enger miteinander verknüpft werden müssen, damit Studierende ein multidimensionales Verständnis von Nachhaltigkeit und nachhaltigem Konsum im Sinne eines BNE-spezifisches fachlichen Professionswissens entwickeln können. Gerade die Konzeption von Praxisbeispielen für BNE-bezogene Lernangebote kann Studierenden dabei helfen, ihre Vorstellung von Nachhaltigkeit zu erweitern bzw. zu konkretisieren und sich als kompetent zu erleben, wenn es um die Vermittlung von BNE-bezogenen Inhalten geht. So können Lücken im Fachwissen geschlossen und die „Intention-Behaviour-Gap“ in Bezug auf die Anwendung des Fachwissens überwunden werden. Für die fachdidaktische Ausbildung von Lehramtsstudierenden bedeutet das, dass theoretisches Wissen ohne Anwendungsbezug Studierende nicht ausreichend darauf vorbereitet, BNE in ihren Unterricht zu integrieren.

Was wäre, wenn…? – Peer Interaction zur Förderung von Multiperspektivität im Sinne einer BNE

Malte Michelsen, Jorge Groß
Universität Hannover

Ausgehend vom Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit wurde in einer qualitativen Studie untersucht, ob die Peer-Interaction-Methode (PIM) eine geeignete Lernumgebung darstellt, um Multiperspektivität im Sinne nachhaltiger Entwicklung zu fördern. Dabei wurde geprüft, inwieweit die PIM Studierende dabei fördert, soziale, ökologische und ökonomische Perspektiven in Entscheidungsprozessen zu berücksichtigen. In dieser Studie bearbeiteten 12 Studierende im Alter von 19 bis 25 Jahren aus geisteswissenschaftlichen Fächern eine materialgebundene Aufgabe. Sie sollten zunächst in einer Einzelarbeit die fiktiven Folgen einer wirtschaftlichen Entscheidung eines Bauern auf ein Dorf visualisieren und anschließend miteinander diskutieren. Die sprachlichen und

grafischen Äußerungen wurden mittels Qualitativer Inhaltsanalyse sowie mithilfe retrospektiver Interviews im Sinne der Theorie des Erfahrungsbasierten Verstehens (TeV) untersucht.
Die Ergebnisse zeigen, dass alle Teilnehmenden im Verlauf der PIM ihre Vorstellungen zu sozialen, ökologischen und ökonomischen Auswirkungen erweitern konnten. Drei Studierende integrierten die soziale Perspektive als völlig neue Dimension. Erstaunlich war, dass es trotz vorstellungsheterogener Gruppen nur wenige inhaltliche Diskussionen gab, da die Aushandlungen auf der Grundlage eines nicht antizipierten gemeinsamen Zielverständnisses erfolgten. Die Daten zeigten außerdem, dass die vorgeschlagenen Veränderungen im Kartenausschnitt sich zumeist nur auf eine der drei Nachhaltigkeitsperspektiven bezogen und daher stark auf die Perspektive des Bauern fokussierten, während die anderer fiktiver Beteiligter kaum berücksichtigt wurden.
Die PIM förderte Multiperspektivität auf der inhaltlichen Ebene, nicht jedoch bei der Bewertung von Folgen. Die identifizierten Image Schemas legen nahe, dass eine zieloffene Aufgabenstellung erforderlich ist, um die für Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) relevante Systemkompetenz zu stärken.

Drawing BNE – Der richtige Umgang mit Komplexität?

Kai Kaufmann, Jorge Groß
Universität Hannover

Ausgehend vom Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit wurde in einer qualitativen Studie untersucht, ob ein Verständnis des Leitbildes von BNE durch inhaltliche Multiperspektivität und multiperspektive Bewertung sowie Entscheidungsfindung bei den SchülerInnen in unterschiedlichen Jahrgängen gefördert werden kann. Dabei wurde geprüft, inwieweit die SchülerInnen soziale, ökologische und ökonomische Perspektiven in Entscheidungsprozesse einbeziehen und diese für ihre Begründungen nutzen. In dieser Studie bearbeiteten 104 SchülerInnen im Alter von 11 bis 19 Jahren eines niedersächsischen Gymnasiums eine materialgebundene Aufgabe. Sie sollten zunächst in einer Einzelarbeit die fiktiven Folgen einer Entscheidung eines Bauern auf ein Dorf visualisieren. Die Entscheidung der konkreten Änderung lag dabei im Ermessen der SchülerInnen. Anschließend wurden mit insgesamt 11 SchülerInnen aus den beteiligten Jahrgängen halboffene, leitfadengestütze Einzelinterviews durchgeführt. Zusätzlich wurde innerhalb eines Teaching Experiments in der jeweiligen Klasse die Diskussion zwischen den Teilnehmenden ermöglicht, im Sinne eines Interviews begleitet und deren Äußerungen qualitativ ausgewertet. Sowohl die sprachlichen als auch die zeichnerischen Äußerungen wurden mittels der Qualitativen Inhaltsanalyse mit Hilfe der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens (TeV) analysiert. Die Daten zeigen, dass die SchülerInnen ihre Veränderungen meist nur auf Grundlage einer Nachhaltigkeitsdimension begründen. Bereits hinter der Eingangs-Entscheidung ist zudem ein übergeordnetes Ziel verortet, welches Auswirkungen auf alle nachfolgenden Entscheidungen hat. In jüngeren Jahrgängen ist dies im Wesentlichen der Antrieb ein ideales Dorf für sich selbst zu gestalten. Hieraus resultieren vornehmlich soziale und ökologische Begründungsansätze. Ältere SchülerInnen hingegen antizipieren gesellschaftliche, politische oder wirtschaftliche Erwartungshaltungen, wodurch fast ausnahmslos ökonomische Perspektiven ihre Begründungen bestimmen. Eine Mehrperspektivität in höheren Jahrgängen ist nicht zu erkennen.

Gelingensbedingungen für Citizen Science zur Überwindung des Intention-Behaviour-Gap

Sophia Hochrein, Maurice Kalweit, Yelva Larsen
Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Der Intention-Behaviour-Gap stellt eine große Herausforderung für nachhaltiges Handeln dar, insbesondere im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Dieses Forschungsprojekt untersucht Citizen Science als Ansatz zur Überbrückung dieser Lücke und identifiziert Erfolgsfaktoren für Citizen-Science-Projekte in Schulen. Durch Einbindung von Lehrenden und Forschenden in ein Wildbienen-Forschungsprojekt mit Bestimmungs-App zur Identifikation von Wildbienen- und Wespenarten bzw. Gattungen auf Basis der Merkmale ihrer Nistgänge und entsprechenden einsehbaren Lehrnisthilfen sowie einem unterstützenden Angebot von Fortbildungen und Unterrichtsmaterialen soll eine mehrperspektivische Auseinandersetzung im Sinne der BNE für Lernende an Schulen mit Wildbienen ermöglicht werden. Das Projekt konzentriert sich bewusst auf Wildbienen, da diese ökologisch von hoher Relevanz und sie stark gefährdet sind sowie ihr Schutz mehrperspektivisches Handeln benötigt. Folgende Erfolgsfaktoren konnten dabei identifiziert werden: (1) Motivation, (2) Wissen über Wildbienen und (3) Engagement. Im Laufe des Projektes konnten drei zentrale Befunde abgeleitet werden:
(1) 60% der Lehrerinnen und Lehrer haben das Citizen Science Projekt bis zum Ende durchgeführt.
(2) Im Rahmen des Wildbienen-Monitorings wurden insgesamt 513 Nester erkannt, davon waren 65% der Bestimmungen korrekt.
(3) Lernende engagierten sich auch über das Projekt hinaus, was sich in der Betreuung schulischer Qualifikationsarbeiten und der Entwicklung und Durchführung von Seminarangeboten an Schulen mit Projektbezug sowie Umgestaltungsmaßnahmen von Schulgeländen zur Förderung der Biodiversität widerspiegelt.
Im Vortrag sollen diese Befunde weitergehend erläutert und hinsichtlich der Frage nach zentralen Gelingensbedingungen für Citizen Science Projekte im Rahmen von BNE diskutiert werden. Langfristig soll das Projekt deutschlandweit ausgeweitet werden, um SchülerInnen und Studierende schulart- und universitätsübergreifend durch die interdisziplinäre Verbindung von Biologiedidaktik und Naturwissenschaften aktiv in die Forschung einzubeziehen.

Forum Wissenschaft & Schule

Zeit: Mittwoch, 17.09.2025 (13:30 - 15:00)
Ort: Seminarraum 8 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Christian Rosar

Workshop 297: Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Lehrkräftebildung: Nature-Based Solutions als Perspektive zur Bewältigung des Klimawandels

Hendrik Riemann[1], Kim Meling Linda Oun[2], Kerstin Kremer Suzanne Maria Kapelari[2], Elvira Schmidt [1], Heike Sandberg [1], Carina Mur-Spiegl[2], Julia Nagy[2], Elisabeth Carli[2], Magdalena Gassner[2], Johannes Rainer[2], Sarah-Sophie Engl[2]
[1]Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland, [2]Universität Innsbruck

Die Bewältigung des Klimawandels erfordert eine nachhaltige Bildung, die ökologisches Bewusstsein und Handlungskompetenzen stärkt. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) bietet hierfür einen transformativen Ansatz, indem sie Wissen, Kompetenzen und Fähigkeiten zur Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft vermittelt. Nature-based Solutions (NBS) ermöglichen eine praxisnahe Umsetzung von BNE in der Lehrkräftebildung, indem sie systemisches Denken, interdisziplinäre Problemlösung und partizipative Lernprozesse fördern. Das Erasmus+-Projekt NBS Academy (Grant Agreement No. 101104412) etabliert eine European Community of Practice, in der Lehrkräfte, Fachdidaktiker*innen und Wissenschaftler*innen gemeinsam Unterrichtsmaterialien und Fortbildungsprogramme entwickeln. Der inhaltliche Schwerpunkt der vorgestellten Unterrichtsmaterialien liegt dabei auf Wassermanagement im Kontext des Klimawandels und dem Schwammstadtprinzip als Beispiel für NBS im urbanen Raum.
Durch die Verknüpfung der Kompetenzrahmen GreenComp und PISA Agency Framework trägt die NBS Academy dazu bei, nachhaltige Handlungskompetenzen in der Lehrkräftebildung zu verankern. Die entwickelten Materialien sind modular, praxisnah und international übertragbar, wodurch ihre Integration in schulische und universitäre Bildungsprogramme erleichtert wird. Die enge Zusammenarbeit mit Bildungsinstitutionen sowie die mehrsprachige Bereitstellung der Inhalte unterstützen eine breite Anwendung. Damit stärkt die NBS Academy die Fähigkeit von Lehrkräften, Schüler*innen auf die Herausforderungen des Klimawandels vorzubereiten und nachhaltige Lösungsansätze in den Unterricht zu integrieren.

Workshop 292: City4Future - Entwickle Deine klimafreundliche Stadt der Zukunft – Die Verbindung von forschend-entdeckendem Lernen und Bewertungskompetenz zur Förderung gesellschaftlicher Teilhabe

Petra Nägel[1,2], Jutta Paulini[1,2], Tanja Zacher[1], Yelva Larsen[1]
[1]Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Deutschland, [2]Gymnasium Höchstadt

Der Klimawandel stellt eine globale Herausforderung dar, die Menschen mit Zielkonflikten und Ängsten konfrontiert und sie oft daran hindert, entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Auch Schülerinnen und Schüler sind von den Folgen des Klimawandels betroffen. Aus biologiedidaktischer Perspektive ergibt sich daraus die Herausforderung, aus den oft abstrakten Herausforderungen des Klimawandels konkrete Vermittlungsmöglichkeiten für den naturwissenschaftlichen Unterricht abzuleiten. Das Projekt "City4Future" verbindet forschend-entdeckendes Lernen mit der Förderung von Bewertungskompetenz. Die Lernenden erlangen Erkenntnisse zur Gestaltung einer klimafreundlichen Stadt der Zukunft, indem sie sich mit den naturwissenschaftlichen Grundlagen des

Klimawandels, regenerativen Energieformen und deren Speichermöglichkeiten sowie Klimaanpassungs- und Energieeinsparmaßnahmen befassen. Das Ziel besteht darin, die Lernenden dazu zu befähigen, Herausforderungen zu identifizieren, eigene Lösungsansätze zu entwickeln, komplexe Entscheidungen zu treffen und somit den Prozess einer nachhaltigen Stadtentwicklung aktiv mitzugestalten. Neben der Integration in den Unterricht umfasst die Projektkonzeption die Einbindung von Bildungspartnern sowie die Möglichkeit, mittels einer JungforscherInnenkonferenz an einem öffentlichen Diskurs teilzunehmen.

Die didaktische Struktur von City4Future zeichnet sich durch einen modularen Aufbau und flexible Nutzungsmöglichkeiten aus und zielt darauf ab, die SchülerInnen dahingehend zu befähigen, auf Basis naturwissenschaftlicher Erkenntnisse kreative Lösungsansätze zu generieren, ihre Meinung quellenbasiert und begründet zu äußern sowie andere Vorschläge kriteriengeleitet kompetent zu bewerten.

Die Experimentierzirkel und die Präsentationsphase stellen das Herzstück des Modulablaufs dar und verbinden damit die Merkmale des MINTplus-Ansatzes: Interdisziplinarität, naturwissenschaftliche Arbeitsweisen sowie Schlüsselqualifikationen wie Teamarbeit, Kommunikation und kritisches Denken werden gefördert und angewendet, mit dem Ziel, eine Sensibilisierung für soziale Gerechtigkeit und globale Verantwortung zu erreichen.

Das Projekt City4Future wurde in Zusammenarbeit mit der Wissensfabrik-Unternehmen für Deutschland e.V., dem Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie und der Didaktik der Naturwissenschaften der Otto-Friedrich-Universität Bamberg konzipiert und richtet sich vorrangig an Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 7 bis 10 an weiterführenden Schulen.

Workshop 295: BNE inklusiv – Workshop zur Gestaltung inklusiver Lernangebote zur Bildung für nachhaltige Entwicklung

Marlen Grimm
Universität Rostock, Deutschland

Der geplante Workshop verknüpft die Themen Inklusion und BNE, denn beide Aspekte hängen unweigerlich miteinander zusammen: während das 4. SDG eine „inklusive, gerechte und hochwertige Bildung [...] für alle“ (Vereinte Nationen, 2015) fordert, muss BNE selbst auch inklusiv gedacht werden. Bisher wurden beide Bereiche jedoch fast ausschließlich separat betrachtet. Entsprechend mangelt es an konkreten Unterrichtskonzepten, die BNE inklusiv denken und umsetzen. Hier setzt das ILZ-NAWI-Modell an, das im Rahmen des ReMi-Projekts („Reckahner Modelle zur inklusiven Unterrichtsplanung“) entwickelt wurde.

Das ILZ-NAWI-Modell („Inklusive Lernzugänge im naturwissenschaftlichen Unterricht“) bietet eine strukturierte Herangehensweise zur Planung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts. Eingebettet in kooperative Lernsettings lassen sich entlang des Modells gestufte, individualisierte Lernzugänge von basal-perzeptiv bis abstrakt entwickeln. Die Stufung erfolgt hierbei ausgehend vom jeweiligen Lerngegenstand und überwindet somit ein enges Verständnis von Inklusion, das (vergeblich) versucht, allen Besonderheiten aller Schüler*innen gerecht zu werden und dabei häufig eher zu einer Stigmatisierung und Etikettierung der Lernenden beiträgt, statt diese zu beseitigen.

Im ReMi-Projekt wurden entlang des Grundsatzes „Jedes Kind ist auf seiner Stufe kompetent“ (Prengel, 2006) Stufenmodelle für den inklusiven Unterricht in 14 verschiedenen Fächern entwickelt. Als gemeinsame Arbeitsgrundlage für die naturwissenschaftlichen Stufenmodelle haben die beteiligten Fachdidaktiker*innen der Fächer Biologie, Chemie und Physik das ILZ-NAWI-Modell entworfen. Entlang dieses Modells wurden konkrete Stufenmodelle für zentrale Unterrichtsthemen aller drei Fächer, sowie für fächerübergreifende Themen generiert. Während das ILZ-NAWI-Modell eine allgemeine Beschreibung der jeweiligen Lernzugänge darstellt, geben die ReMi-Stufenmodelle

für die zentralen Unterrichtsthemen konkrete Kompetenzformulierungen in Kinder- und Erwachsenensprache sowie vielfältige Ideen für mögliche Lernangebote zu den verschiedenen Stufen bzw. Lernzugängen vor.
Der Innovationsgehalt des ILZ-NAWI-Modells liegt in der Übertragbarkeit auf sämtliche naturwissenschaftliche Inhalte. Lehrkräfte können auf bestehende ReMi-Stufenmodelle zurückgreifen oder eigene Lernzugänge entwickeln. Im Workshop wird das ILZ-NAWI-Modell anhand eines bereits pilotierten Unterrichtsbeispiels zum Thema Humanevolution vorgestellt und auf ausgewählte BNE-Themen angewandt.

Forum Wissenschaft & Schule

Zeit: Mittwoch, 17.09.2025 (13:30 - 15:00)
Ort: Seminarraum 9 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Benedikt Heuckmann

Vortrag 288: DIAG_NOSE: Allergie- und Wissenschaftsmythen auf dem Prüfstand

Lisa Virtbauer, Lena von Kotzebue, Gabriele Gadermaier
Paris Lodron Universität Salzburg, Österreich

Das Sparkling Science Projekt DIAG_NOSE verfolgt das Ziel, die Diagnostik von Allergien zu revolutionieren, indem es innovative Tests auf Basis von Nasensekret und Speichel von Schüler:innen entwickelt. Es strebt nicht nur eine Verbesserung der diagnostischen Methoden an, sondern möchte auch die Akzeptanz und das Interesse an der biomedizinischen Forschung fördern. Dabei verfolgt die fachdidaktische Studie des Projekts zwei Hauptfragen: (1) Welche fachlichen (Fehl-)Vorstellungen liegen bei Schüler:innen der Oberstufe sowie bei (angehenden) Biologielehrer:innen zum Thema Pollenallergie vor? Und inwieweit kann den Fehlvorstellungen gezielt mit fachdidaktisch erarbeiteten Konzepten im Sinne der didaktischen Rekonstruktion entgegengewirkt werden? (2) Welche epistemologischen Einstellungen haben Schüler:innen der Oberstufe sowie (angehende) Biologielehrer:innen verinnerlicht? Ziel hierbei ist es, ein aktuelles Bild über mögliche Wissenschaftsskepsis und Vorstellungen zur Natur der Naturwissenschaften (nature of science: NOS) zu erhalten. Zudem wird untersucht, wie aktive Projektteilnahme wissenschaftliches Verständnis fördert und Skepsis gegenüber Forschung reduziert. Durch Pre- und Post-Tests werden Lernfortschritte und Veränderungen in den Vorstellungen der Schüler:innen sowie angehender Lehrkräfte dokumentiert.
Innovativ ist DIAG_NOSE durch die Integration von „Young Citizen Scientists“, die als Peer-Teacher agieren und so wissenschaftliches Wissen in Bildungskontexte übertragen. Zudem entwickelt das Projekt Lehrmaterialien, die leicht in den Unterricht integriert werden können, wie die „MolBio Toolbox“. Diese Materialien sind auf Nachhaltigkeit und Multiplikatoreffekte ausgelegt. Die Ergebnisse haben das Potenzial, Bildungsprozesse nachhaltig zu bereichern und Fehlvorstellungen über Allergien und Wissenschaft zu korrigieren.

Workshop 300: Micro-Tramper- mikrobielle Dynamiken entlang der Lebensmittelkette: Ein Citizen-Science-Projekt für den Biologieunterricht

Evelyne Selberherr[1], Moritz Hartmann[1], Cameron Strachan[1], Monika Dzieciol[1], Bernhard Weingartner[2]
[1]Veterinärmedizinische Universität Wien, Österreich, [2]ARGE Wissenschaftskommunikation

Das Citizen-Science-Projekt „Mikrobielle Dynamiken entlang der Lebensmittelkette“ (Micro-Tramper) ermöglicht es Schüler:innen, selbstständig mikrobiologische Analysen durchzuführen und wissenschaftliche Methoden praxisnah kennenzulernen. Ziel ist es, ein Bewusstsein für die Bedeutung mikrobieller Vielfalt in der Lebensmittelkette zu schaffen und evidenzbasiertes Wissen zu vermitteln. In Kooperation mit Wissenschaftler:innen der Vetmeduni erhalten die Schüler:innen Zugang zu MinION Benchtop-Sequenzierern, mit denen sie Proben aus ihrer Umgebung analysieren.
Das Projekt umfasst vier zentrale Themenbereiche: (1) Stall – Sequenzierung der Mikroben in landwirtschaftlichen Kleinbetrieben und Entwicklung optimierter Hygienekonzepte, (2) Desinfektion – Analyse der Hautmikrobiota vor und nach der Händedesinfektion, (3) Produkt – Begleitung der

Lebensmittelherstellung zur Untersuchung mikrobieller Dynamiken und ihres Einflusses auf Geschmack und Qualität, sowie (4) Küche – Evaluierung der mikrobiellen Belastung in Kühlschränken zur Reduktion von Lebensmittelverschwendung.
Durch die Verknüpfung von Wissenschaft und Schule stärkt das Projekt das kritische Denken der Schüler:innen und vermittelt ein grundlegendes Verständnis für mikrobiologische Prozesse. Wissenschaftskommunikation spielt eine zentrale Rolle: Zuvor werden sie in Workshops interaktiv in Wissenschaftskommunikation geschult. Sie lernen Methoden des Storytelling kennen, um komplexe Zusammenhänge verständlich und prägnant zu erklären. Dabei werden verschiedene Zielgruppen analysiert, um die jeweils effektivsten Kommunikationsformate zu wählen. Die Schüler:innen präsentieren dann ihre Erkenntnisse auch einer breiten Öffentlichkeit.
Das Projekt bietet eine nachhaltige Möglichkeit zur Integration moderner Sequenzierungstechnologien in den Unterricht und kann auf weitere Schulen übertragen werden. Die enge Zusammenarbeit mit Wissenschaftler:innen gewährleistet eine langfristige Implementierung und eine praxisnahe Anwendung der Erkenntnisse. So trägt Micro-Tramper zur Förderung wissenschaftlicher Kompetenz und zur Weiterentwicklung des Biologie und Mikrobiologie- unterrichts bei, indem es Schüler:innen als aktive Forschende einbindet und Citizen Science in die schulische Bildung integriert.

Workshop 296: One-Health und Nachhaltige Ernährung im Biologieunterricht – ein Mysterium?

Martina Überall, Stephanie Jud, Stefanie Albert
Pädagogische Hochschule Tirol, Österreich

Essen verbindet. Essen schafft Gemeinschaft, prägt Identitäten und ermöglicht kulturellen Austausch (Barlösius, 2016). Gleichzeitig vereint es viele der komplexen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts: Rund 20 Prozent der CO_2-Emissionen in Mitteleuropa gehen auf unsere Ernährung zurück (Bartsch et al., 2024). Die Komplexität der Thematik kann leicht zu „Climate Anxiety“ und einer gefühlten Handlungsunfähigkeit führen (Ankrah et al., 2023).
Um dem entgegenzuwirken, reicht es nicht aus, lediglich Informationen zu vermitteln. Stattdessen braucht es erfahrbare Lernformate, die neben den Problemen auch konkrete Lösungsansätze aufzeigen. Hier setzt der One-Health-Ansatz an, da dieser auf die Vernetzung verschiedener Forschungsgebiete abzielt, um interdisziplinäre Lösungen zu erarbeiten (Gruetzmacher et al., 2021).
In diesem Workshop werden, nach einer kurzen evidenzbasierten Einführung in Thema und Methode, didaktisch aufbereitete Mysterys für die Sekundarstufe I und II vorgestellt. Bei der Mystery-Methode handelt es sich um ein kooperatives Lernformat, bei dem die Lernenden eine zunächst rätselhafte Aussage durch das strukturierte Kombinieren, Sortieren und Verknüpfen von Informationskärtchen lösen. Die Workshopteilnehmer:innen lernen die Methode und ihre Potentiale im zweiten Teil des Workshops hands-on kennen.
Ziel der Methode ist es, komplexe Zusammenhänge erfahrbar zu machen und kritisches Denken sowie Problemlösekompetenzen zu fördern. Die im Workshop behandelten Mysterys beleuchten zentrale Herausforderungen des Ernährungssystems und veranschaulichen Zusammenhänge von Klima und individueller sowie globaler Gesundheit durch lebensnahe Beispiele und persönliche Geschichten. Den Teilnehmenden wird so ein praxisnahes Werkzeug für den Biologieunterricht an die Hand gegeben, mit welchem nachhaltiges Denken und Handeln gefördert werden kann.

Forum Wissenschaft & Schule

Zeit: Mittwoch, 17.09.2025 (15:30 - 17:00)
Ort: Seminarraum 8 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Christian Rosar

Workshop 301: Young Citizen Science PolliDiversity: Wissenschaftliche Partizipation und Achtsamkeitsübungen für Naturverbundenheit und Biodiversitätsbewusstsein

Verena Mayer, Lena von Koetzebue
Paris Lodron Universität Salzburg, Österreich

Der Workshop zum Young Citizen Science Projekt PolliDiversity stellt ein innovatives Bildungsformat vor, das wissenschaftliche Partizipation mit Achtsamkeitspraxis verbindet. Hintergrund ist der drastische Rückgang bestäubender Insekten sowie die veränderte Beziehung zur Natur von Kindern und Jugendlichen. Das Projekt zielt darauf ab, Umweltbewusstsein und -wissen, ökologisches Verständnis und Naturverbundenheit durch aktives Mitforschen zu stärken.
Im Rahmen von PolliDiversity legen Schüler:innen Wildblumenflächen an, führen Standortanalysen durch und dokumentieren das Wachstum der Pflanzen sowie das Vorkommen von Bestäubern. Die erhobenen Daten werden digital über Padlet übermittelt. Zusätzlich werden regelmäßig Achtsamkeitsübungen durchgeführt, um die emotionale und kognitive Wahrnehmung der Natur zu vertiefen. Begleitend findet eine biologiedidaktische Studie statt, die Veränderungen in Umweltbewusstsein, Naturverbundenheit und Emotionen misst.
Der 30-minütige Workshop vermittelt Einblicke in das Projekt und bindet die Teilnehmer:innen aktiv ein. Mitmachstationen ermöglichen das Kennenlernen zentraler Projektmaterialien und aktives Bestimmen von Bestäubern.
Das Projekt zeigt beispielhaft, wie Citizen Science, wiederholte Naturkontakte und Achtsamkeit zu einer tiefgreifenden und wirkungsvollen Bildung für nachhaltige Entwicklung beitragen können.

Workshop 201: Der Knick im Klassenzimmer

Svea Winsel, Stephanie Stiegel
Europa-Universität Flensburg, Institut für Biologie und ihre Didaktik, Deutschland

Globale Umweltveränderungen wie der Verlust der Biodiversität erfordern Bildungsansätze, die komplexe ökologische Zusammenhänge greifbar machen und nachhaltiges Handeln fördern. Knicks sind in der kulturellen Agrarlandschaft Schleswig-Holsteins weit verbreitete, ökologisch bedeutsame Strukturelemente. Sie dienen als Rückzugsräume für viele Tier- und Pflanzenarten, tragen zur Erosionskontrolle bei und vernetzen Biotope. Trotz ihrer ökologischen und kulturellen Bedeutung findet das Thema „Knick“ im Schulunterricht bisher wenig Beachtung. Dabei bieten die Fachanforderungen Biologie in Schleswig-Holstein explizite Anknüpfungspunkte zur Förderung der Arten- und Formenkenntnis sowie zur Verbindung globaler und lokaler Umweltaspekte im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Dabei kann auf die Ansätze der Kontextorientierung und des ortsbezogenen Lernens zurückgegriffen werden, die auch besonders gut für das Arbeiten an außerschulischen Lernorten geeignet sind. Dafür biete das Thema „Knick“ (Wallhecke) in Schleswig-Holstein die Möglichkeit, abstrakte Begriffe wie Biodiversität anhand ökologischer Zusammenhänge greifbar und verständlich zu machen. Die lokale Verankerung des Themas erleichtert es den Lernenden, einen direkten Bezug zwischen ihrer eigenen Lebenswelt und globalen Herausforderungen herzustellen. Der Workshop „Der Knick im Klassenzimmer“ zeigt am Beispiel des Knicks als regional

verankertem Ökosystem, wie solche Themen praxisnah integriert und vermittelt werden können. Im Zentrum stehen dabei spiralcurricular konzipierte Unterrichtsmaterialien für die Klassenstufen 5 bis 10, die die ökologische, ökonomische und kulturhistorische Perspektiven integrieren und methodisch vielfältig einsetzbar sind. Ziel des Workshops ist es, gemeinsam mit den Teilnehmenden das Potenzial dieser Materialien für andere lokale Ökosystem oder Biotope zu erschließen. Ein einleitender Impulsvortrag bietet Orientierung zu Projektmotivation, didaktischen Prinzipien und methodischer Umsetzung. Mit interaktiven Übungen analysieren die Teilnehmenden in Kleingruppen exemplarische Materialien und übertragen diese auf alternative Biotopkontexte. Dabei wird deutlich, wie sich das zugrundeliegende Nischenkonzept didaktisch adaptieren lässt und welche Chancen für eine interdisziplinäre, BNE-orientierte Unterrichtsgestaltung daraus entstehen. Ein abschließende Austausch- und Reflexionsphase ermöglicht es, zentrale Erkenntnisse für die eigene Praxis mitzunehmen.

Workshop 294: Spielbasiertes Lernen zur Förderung der Kompetenzen zum Bestimmen von Arten

Emanuel Nestler[1], Martin Feike[1], Jorge Groß[2], Malte Michelsen[2]
[1]Universität Rostock, Deutschland, [2]Leibniz Universität Hannover, Deutschland

Digitale Spiele bieten großes Potenzial für den Biologieunterricht, doch oft schränken starre Lernspielkonzepte die Autonomie der Lernenden und die Flexibilität der Lehrkräfte ein. In diesem Workshop werden innovative spielbasierte Ansätze vorgestellt, die das Spielerlebnis und den Lernprozess bewusst trennen. So bleibt das Spiel motivierend und gleichzeitig individuell anpassbar für verschiedene Unterrichts- und Exkursionssettings.
Zwei zentrale Projekte stehen im Fokus: Incredible Insects und die erweiterte Mobil-Applikation ID-Logics. Incredible Insects ermöglicht es den Lernenden, spielerisch die Fähigkeiten verschiedener Insektenarten zu übernehmen und auf diese Weise ihre Artenkenntnis zu vertiefen. ID-Logics kombiniert digitale Bestimmungshilfen mit einer spielpädagogischen Komponente, um umweltbezogene Entscheidungen in einer simulierten Biosphäre zu reflektieren und in die Praxis zu übertragen.
Diese Ansätze sind nicht nur wissenschaftlich fundiert, sondern auch flexibel in den Unterricht integrierbar. Die Trennung von Spielspaß und Lernzielen soll eine einfache Anpassung an schulische und außerschulische Lernorte wie Museen oder Umweltbildungszentren ermöglichen. Zudem bieten sie praxisnahe Unterstützung für Lehrkräfte durch digitale Ressourcen und frei verfügbare Unterrichtsmaterialien. Im Workshop können die Teilnehmenden die Spiele selbst ausprobieren und gemeinsam über Einsatzmöglichkeiten in ihrem Unterricht diskutieren.
Lassen Sie sich inspirieren, wie spielbasiertes Lernen die Artenkenntnis Ihrer Schüler*innen nachhaltig fördern kann!

Forum Wissenschaft & Schule

Zeit: Mittwoch, 17.09.2025 (15:30 - 17:00)
Ort: Seminarraum 9 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Benedikt Heuckmann

Workshop 286:Bewertungskompetenz diagnostizieren und fördern – ein Fortbildungskonzept zum Argumentieren im Biologieunterricht mit dem Simulierten Klassenraum Biologie (SKRBio)

Jana Stelzner[1], Sabine Meister[2], Birgit J. Neuhaus[3], Helmut Prechtl[4], Annette Upmeier zu Belzen[2], Nicole Voss[4], Patrizia Weidenhiller[3], Ute Harms[1]
[1]Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, [2]Humboldt-Universität zu Berlin, [3]Ludwig-Maximilians-Universität München, [4]Universität Potsdam

Ein entscheidender Bildungsbeitrag des Faches Biologie im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung ist es, Schülerinnen und Schüler auf die Teilhabe an gesellschaftlichen Debatten sowie auf das Treffen von informierten Entscheidungen vorzubereiten. Die grundlegenden Fähigkeiten dafür werden in dem österreichischen Kompetenzmodell für Naturwissenschaften unter der Handlungskompetenz „Schlüsse ziehen“ zusammengefasst, in Deutschland fallen diese unter den Begriff der Bewertungskompetenz. Die Förderung dieser Kompetenz bei Schülerinnen und Schülern setzt deren angemessene Beurteilung durch die Lehrkräfte voraus. Diese hängt wiederum von den Diagnosefähigkeiten der jeweiligen Lehrkraft ab.
Vor diesem Hintergrund wurde eine Lehrkräfte-Fortbildung als modular aufgebauter Selbstlernkurs zum Diagnostizieren von Bewertungskompetenz und deren Förderung konzipiert. Ziel dieses Selbstlernkurses ist es, die Diagnosefähigkeiten von Lehrkräften in Bezug auf Bewertungskompetenz zu fördern und gleichzeitig Hilfestellung beim Fördern von Bewertungskompetenz zu geben. Die Module des Kurses verknüpfen, ausgehend von den Bildungsstandards der KMK, fachdidaktische Inhalte und Modelle zur Bewertungskompetenz mit einer digital gestützten Selbstlernphase in einer Klassenraumsimulation (SKRBio) zum Argumentieren. In dieser Selbstlernphase erhalten die Lehrkräfte individualisiertes Feedback zu Ihren Ergebnissen im SKRBio. Der SKRBio soll Lehrkräfte gezielt dabei unterstützen, das Beurteilen von Argumentationen einzuüben und hierzu so eine Routine zu entwickeln. Der Kurs umfasst – neben den fachdidaktischen Grundlagen – Phasen der Reflexion zur Unterrichtspraxis sowie Phasen der Vorstellung und Besprechung von Materialien zur gezielten Förderung von Bewertungskompetenz.
Im Rahmen des eingereichten Workshop werden exemplarische Phasen des Selbstlernkurses einschließlich des SKRBio vorgestellt. Der SKRBio kann im Workshop von den Teilnehmenden praktisch ausprobiert werden. Abschließend soll der entwickelte Selbstlernkurs (einschließlich des SKRBio) zur Diskussion gestellt und kritisches Feedback von anwesenden Lehrkräften erbeten werden.

Workshop 289: Aufbau von TechnoTheken in Mecklenburg-Vorpommern – niederschwellige Lernorte für alle

Tom Bewersdorf
Universität Rostock, Deutschland

Flächenländer wie Mecklenburg-Vorpommern als oftmals strukturschwache Regionen stehen vorrangig vor dem Problem der starken Verinselung bzw. Fokussierung von MINT-Angeboten im außerschulischen Bereich in Nähe größerer Städte. Mecklenburg-Vorpommern gehört zu den Regionen, die besonders stark von der demografischen Entwicklung betroffen sind und einen überdurchschnittlich hohen Anteil älterer MINT-Beschäftigter ab 55 Jahren aufweisen. Zudem weist das Bundesland einen überdurchschnittlich geringen Anteil an ausländischen MINT-Fachkräften, die einen elementaren Beitrag zur Fachkräftesicherung beitragen, auf. Des Weiteren konnte ein Rückgang der durchschnittlichen MINT-Kompetenzen an gymnasialen und nicht gymnasialen Schularten ermittelt werden. Das BMBF geförderte Verbundprojekt zielt auf die Schaffung von langfristigen, dauerhaften und damit nachhaltigen außerschulischen MINT-Lernorten und MINT-Angeboten. Diese 15 sogenannten TechnoTheken als Bestandteil öffentlicher Bibliotheken stellen niederschwellige Ermöglichungsorte dar und gehen über punktuelle MINT-Förderung hinaus. Ausdrückliches Ziel ist dabei auch die Förderung des MINT-Interesses von Jugendlichen und das Schaffen von Gelegenheiten um MINT-Themen wie 3D-Druck, Robotik, Elektrotechnik und Mikroskopie kennenzulernen und kreativ damit umzugehen. Kinder und Jugendliche können hier im freien Betrieb modular aufgebaute Technik-Kits, Mikrocontroller, mechanische Baukästen, Roboter und weitere Ausstattungsgegenstände nutzen und ggf. auch ausleihen. Weiterhin wird der Betrieb der TechnoTheken durch asynchrone digitale und Workshops in Präsenz erweitert. Es stehen zielgruppenorientierte Handreichungen zur Ausstattung in den TechnoTheken zur Verfügung. Die TechnoTheken ermöglichen eine verbesserte Erreichbarkeit und bieten niederschwellige wie auch fordernde Zugänge. Das Netzwerk der 15 Standorte ermöglicht darüber hinaus die gegenseitige Unterstützung und den Austausch über geeignete Angebote und Strategien der Nutzung. Die Einbindung in lokale Schulnetzwerke sorgt für eine konstante Nutzung der Standorte. Im Rahmen des Beitrags wird das Konzept der TechnoTheken erläutert, die Ausstattung vorgestellt und mit den Teilnehmenden ausprobiert. Weiterhin werden Evaluationsergebnisse vorgestellt und mögliche Implementierungen diskutiert.

Wissenschaftliches Programm – Slot 5

Einzelvorträge SR8

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (09:00 - 10:30)
Ort: Seminarraum 8 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Britta Lübke

EV 229: Naturerlebnis Nachthimmel: Sternenführungen als Maßnahme gegen die Lichtverschmutzung

Joachim Schneider[1], Kornelia Haslbeck[2], Felix Papsch[1]
[1]Naturerlebniszentrum Rhön, Deutschland, [2]Universität Koblenz, Deutschland

Die Aufhellung des Nachthimmels, die sog. „Lichtverschmutzung“, ist eines der weniger bekannten ökologischen Probleme. Nichtsdestotrotz besteht auch hier Handlungsbedarf, denn die jährliche Zunahme liegt bei 10% und in vielen Regionen sind die lichtschwachen Sterne nicht mehr wahrnehmbar. Das Problem liegt hier nicht nur beim Verlust des Sternenhimmels als Kulturgut, sondern v.a. in den negativen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und auf den Menschen durch die Störung des natürlichen Tag-Nacht-Zyklus.
Die Organisation „DarkSky International“ zeichnet Sternenparke aus, die modellhaft Maßnahmen zum Schutz der Nacht treffen und Bildungsangebote, wie z.B. astronomische Sternenführungen, durchführen. Mit 1,5 Stunden sind diese Interventionen sehr kurz, die Verbindung eines emotionalen Nachterlebnisses mit der Wissensvermittlung verspricht aber eine Wirksamkeit auf die Einstellung und die Motivation zum Schutz der Nacht.
Die Studie untersuchte die Wirkung von Sternenführungen als Beitrag zum Schutz der natürlichen Nachtlandschaft. Sie erfasste dafür als affektive Komponenten die emotionale Verbundenheit mit dem Nachthimmel und die allgemeine Naturverbundenheit, als kognitive Komponente die Einstellung zum Schutz der Nacht.
Die Erhebung erfolgte im Prä-Post-Design (Interventionsgruppe n=127, Kontrollgruppe n=35). Hinzu kam eine Indoor-Gruppe (n=22), die wetterbedingt eine Ersatzveranstaltung mit ähnlichen Inhalten im Seminarraum besuchte.
Die emotionale Verbundenheit mit dem Nachthimmel, gemessen mit dem Noctcaelador Index (NI), ergab einen signifikanten Anstieg bei der Interventionsgruppe und keine Veränderung bei der Indoor- und Kontrollgruppe. Die allgemeine Naturverbundenheit, gemessen mit der Skala Inclusion of Nature in Self (INS), zeigte bei keiner der Gruppen eine signifikante Veränderung. Die Einstellung zum Schutz der Nacht (SDN) war nach der Intervention bei der Outdoor-, wie auch bei der Indoorgruppe signifikant höher, bei der Kontrollgruppe unverändert.
Die Ergebnisse zeigen, dass Sternenführungen zu einer emotionalen Verbundenheit mit dem Nachthimmel beitragen und die Einstellung zum Schutz der Nacht positiv beeinflussen. Die Verbindung von affektiven und kognitiven Komponenten sollte damit zu einer konkreten Handlungsbereitschaft zum Schutz der Nacht führen.

EV 270: Unsicherheiten und Informationsquellen von Schülerinnen der Sekundarstufe 1 hinsichtlich der Antibabypille

Jana Grau, Steffen Schaal, Maximilian Haberbosch
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Deutschland

Der Beitrag untersucht die Unsicherheiten von Schülerinnen im Hinblick auf die Anwendung der Antibabypille und identifiziert die Informationsquellen, die sie nutzen. Die Pille ist nach dem Kondom das am häufigsten verwendete Verhütungsmittel in der Adoleszenz, jedoch ist ihre Inanspruchnahme seit 2020 um 19 % zurückgegangen, während 33 % der Anwenderinnen Bedenken hinsichtlich ihrer gesundheitlichen Auswirkungen äußern. Im biologischen Unterricht ist das Thema Verhütung von großer Bedeutung, steht jedoch oft im Schatten von Scham und Tabus.
Die Forschung verfolgt zwei Ziele: Zum einen die Beschreibung der Unsicherheiten auf persönlicher und externer Ebene, zum anderen die Ermittlung der wichtigsten Informationsquellen. Mit einem Mixed-Methods-Ansatz wurden zunächst qualitative Interviews mit 10 Schülerinnen durchgeführt, gefolgt von einer quantitativen Erhebung mit 175 Schülerinnen mittels eines Online-Fragebogens.
Die Ergebnisse zeigen, dass viele Schülerinnen erhebliche Unsicherheiten bezüglich der Pille empfinden, insbesondere in Bezug auf Gewichtszunahme, Depressionen und Verhütungssicherheit. Nahezu 50 % fühlen sich überfordert und unzureichend informiert, während soziale Drucksituationen von 26,92 % bestätigt werden.
Als Informationsquellen wurden Social Media und Freunde besonders häufig genannt, während traditionelle Quellen wie Schule und Bücher geringes Interesse hervorrufen. Der Beitrag schließt mit der Empfehlung, die Inhalte sexueller Aufklärung in Schulen an den Herausforderungen und Unsicherheiten der Schülerinnen auszurichten und gezielte Unterstützungsangebote zu entwickeln, um den Dialog über Sexualaufklärung zu fördern. Diese Ansätze könnten helfen, die Wissenslücken zu schließen und das Selbstbewusstsein der Schülerinnen zu stärken.

EV 268: Vom Wert unterschiedliche Typen von Ungewissheit im Biologieunterricht zu unterscheiden

Britta Lübke
Universität Hamburg, Deutschland

Ungewissheit ist unhintergehbares Strukturmoment naturwissenschaftlicher Forschung, ihrer Praktiken und Wissensbestände. Zudem sind gesellschaftliche Diskurse in höchstem Maße von Ungewissheiten sowie den damit in Verbindung stehenden Kontroversen geprägt. Im Biologieunterricht wird dies besonders anhand von socio-scientific-issues (SSI) wie der Klimakrise deutlich. Daran anschließend lässt sich argumentieren, dass mit Blick auf gesellschaftliche Entwicklungen wie Wissenschaftsleugnung und Fake News (auch im Biologieunterricht ein expliziter und reflektierter Umgang mit Ungewissheit notwendig ist. Daraus ergibt sich wiederum die Notwendigkeit genauer zu klären, wie Ungewissheit im Unterricht thematisiert und didaktisiert werden kann und soll und welche Unterstützung Lehrer*innen benötigen, um sich entsprechend dieser Anforderung zu professionalisieren. Dieser theoretische Beitrag bearbeitet die Frage, warum es theoretisch wie praktisch mit Blick auf die tägliche Unterrichtspraxis einen Wert hat, hierfür unterschiedliche Typen von Ungewissheit zu unterscheiden. Die Argumentation gliedert sich in zwei Stränge: (1) wird ausgehend von Befunden der Wissenschaftsforschung, -kommunikation und

Fachdidaktik die Bedeutung unterschiedlicher Ungewissheitstypen innerhalb der Biologie aufgezeigt. Da jedoch in der Praxis des Biologieunterrichts – neben den Ungewissheiten auf fachlicher Ebene – auch Ungewissheiten auf pädagogischer und individueller Ebene relevant werden, wird (2) unter Rückgriff auf erziehungswissenschaftliche und schulpädagogische Befunde ein Modellvorschlag zur Konzeptualisierung von Ungewissheit im Biologieunterricht auf fachdidaktischer und pädagogischer Ebene erarbeitet. Dieser Beitrag argumentiert abschließend dafür, dass erst eine analytische und explizite Trennung in vier Ungewissheitsfelder (1. Disziplinäre Ungewissheit, 2. Interaktionale Ungewissheit, 3. Individuelle Ungewissheit, 4. Kontextuelle Ungewissheit) einerseits und eine weitere Ausdifferenzierung der disziplinären Ungewissheit andererseits einen reflektierten Umgang mit Ungewissheit in Forschung und Unterrichtspraxis ermöglichen. Dazu wird abschließend ein Modellvorschlag (der sich aus den zuvor referierten Typisierungen von Ungewissheit ergibt) vorgestellt, der dieses gesellschaftlich hoch relevante Phänomen sowohl aus biologiedidaktischer als auch aus erziehungswissenschaftlicher Perspektive betrachtet und so den Versuch unternimmt, der Komplexität unterrichtlicher Praxis – und der Gleichzeitigkeit von (ggf. interferierenden) fachdidaktischen und pädagogischen Praktiken – gerecht zu werden.

Einzelvorträge SR9

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (09:00 - 10:30)
Ort: Seminarraum 9 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Leroy Großmann

EV 219: Forschungskompetenz bei angehenden Biologielehrkräften: Wechselwirkungen zwischen affektiv-motivationalem und kognitivem Bereich

Jörg Großschedl, Nadine Großmann, Johannes König, Kirsten Schlüter, Lea Gussen
Universität zu Köln, Deutschland

Forschendes Lernen wird als vielversprechende Lerngelegenheit für den Erwerb von Forschungskompetenz angesehen. Diese Kompetenz ist eine entscheidende Grundlage für eine evidenzbasierte Unterrichtsgestaltung und lässt sich in einen affektiv-motivationalen Bereich (z. B. affektives und wertbasiertes Interesse an Forschung sowie die Wahrnehmung des Nutzens von Forschung) und einen kognitiven Bereich (z. B. Wissen und Fähigkeiten zur Durchführung von Forschung) unterteilen. Theoretische Überlegungen und empirische Befunde aus der Bildungs- und Lernforschung legen nahe, dass sich beide Bereiche wechselseitig beeinflussen, was bedeutsame Implikationen für die Konzeption und Umsetzung von Forschendem Lernen haben kann. Die vorliegende Studie untersucht daher, inwieweit sich die beiden Bereiche der Forschungskompetenz beim Forschenden Lernen wechselseitig beeinflussen. In einem längsschnittlichen Design wurden N = 193 angehende Biologielehrkräfte zu Beginn (T1) und am Ende (T2) eines biologiedidaktischen Mastermoduls, das den Schritten des Forschenden Lernens folgt, zum affektiv-motivationalen und kognitiven Bereich der Forschungskompetenz über Selbsteinschätzungen befragt. Mittels eines Cross-Lagged-Panel-Modells wurden die wechselseitigen Beziehungen zwischen dem affektiv-motivationalen und kognitiven Bereich über beide Messzeitpunkte (T1, T2) hinweg analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass der affektiv-motivationale Bereich zu T1 den kognitiven Bereich zu T2 positiv vorhersagt, wohingegen der kognitive Bereich zu T1 den affektiv-motivationale Bereich zu T2 negativ vorhergesagt. Innerhalb der beiden Bereiche zeigt sich eine moderate bis hohe Stabilität der Forschungskompetenz von T1 zu T2. Zwischen den beiden Bereichen nimmt die Korrelation nach Abschluss des Moduls zu, was auf eine größere Kohärenz des Konstrukts der Forschungskompetenz hindeutet. Aus den Befunden kann abgeleitet werden, dass der affektiv-motivationale Bereich gezielt gefördert werden sollte, da er als prädiktiver Faktor für die Weiterentwicklung des kognitiven Bereichs fungiert.

EV 128: Vorstellungen von Lehrenden in der Biologie-Lehrkräftebildung über Erkenntnisgewinnungskompetenz und deren Förderung

Dirk Krüger[1], Leroy Großmann[1], Bianca Reinisch[2]
[1]Freie Universität Berlin, Deutschland, [2]Universität Potsdam, Deutschland

In dieser Studie werden Vorstellungen von Hochschuldozierenden (HD) und Fachleitenden (FL) in der Biologie-Lehrkräftebildung zu Erkenntnisgewinnungskompetenz (EGK) und deren Förderung untersucht. EGK umfasst nach den Bildungsstandards Wissen über sowie die kritische Reflexion von Denk- und Arbeitsweisen. Studien zeigen, dass Lehrkräfte EGK oft auf die praktische Vermittlung von

Fachwissen reduzieren und weniger Wert auf erkenntnistheoretische Aspekte legen. Die Forschungsfragen zielen darauf ab, wie HD und FL die EGK definieren und welche Schwerpunkte sie in der Förderung setzen.
In der Studie wurden 526 HD und 244 FL per E-Mail kontaktiert, von denen N = 67 (n = 35 HD, n = 32 FL) an der Online-Umfrage teilnahmen. Der Fragebogen enthält eine offene Frage zur Bedeutung und vier zur Förderung von EGK. Die Antworten wurden mittels strukturierender qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet (Cohen's κ = 0,67–0,87).
Die meisten Teilnehmenden deuten EGK bildungsstandardkonform, nur wenige betonen EGK als durch Denk- und Arbeitsweisen zu erzielende Fachwissensaneignung. Zur Förderung werden von den meisten Befragten einzelne Schritte des Erkenntnisprozesses genannt, so dass Denk- und Arbeitsweisen demonstriert oder Modelle kritisch bewertet werden können. Unterschiede zwischen HD und FL zeigen sich in selbst entwickelten und vorgegebenen, zu beurteilenden Unterrichtsplanungen, wobei HD stärker auf EGK fokussieren, während FL mehr Wert auf Selbstständigkeit und biowissenschaftliche Inhalte legen. Eine Einschränkung der Studie besteht in der geringen Rücklaufquote, die darauf hinweisen könnte, dass vor allem Personen mit selbstwahrgenommener, ausgeprägter Expertise teilgenommen haben. Nichtsdestotrotz sprechen die Ergebnisse für eine stärkere Verzahnung der ersten und zweiten Ausbildungsphase, um ein ganzheitliches Verständnis von EGK in der Lehrkräftebildung zu fördern.

EV 150: Zur Konstruktion und Relation von Wissenschaft und Nachhaltigkeit – Eine rekonstruktive Interviewstudie mit Biologielehrpersonen

Charlotte Wolff, Helge Martens
Universität Kassel, Deutschland

Nachhaltigkeitsthemen im Biologieunterricht erfordern die Verbindung von wissenschaftlich-technischem Wissen mit politisch-normativen Diskursen, was ihre interdisziplinäre Komplexität unterstreicht. Diese Studie untersucht das Verständnis von Biologielehrpersonen hinsichtlich der Dimensionen Wissenschaft und Nachhaltigkeit sowie deren Interferenz im Unterricht. Besondere Beachtung findet dabei, wie Lehrpersonen diese Dimensionen individuell konzeptualisieren und in ihr professionelles Selbstverständnis integrieren. In einem qualitativen Forschungsdesign wurden halbstrukturierte Interviews mit 18 Biologielehrpersonen geführt und mittels der Dokumentarischen Methode analysiert. Diese Methodik ermöglicht die Rekonstruktion sowohl expliziter Argumentationsmuster als auch impliziter, routinierter Handlungsmuster, um Typologien professioneller Orientierungen zu entwickeln. Die Ergebnisse zeigen, dass Wissenschaft als Bereitstellung von Informationen, genormte Praktiken, Prinzip der Unterrichtsplanung oder als Welterschließung verstanden werden kann, während Nachhaltigkeit primär an spezifische Inhalte gebunden ist und als Problemerkennung, Lösungsfindung oder Handlungsanleitung in den Unterricht eingebracht wird. Beide Dimensionen werden als außeralltägliche, nicht strukturell verankerte Praxen im Fachunterricht betrachtet, die aktiv von den Lehrpersonen eingebracht werden müssen. Die Interferenz dieser Konzepte kann so zu einer normativen Fokussierung auf die Aufklärung über Nachhaltigkeitsthemen, die durch Informationsselektion und didaktische Aufbereitung auf Verhaltensänderungen von Schüler:innen zielt. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Integration von Wissenschaft und Nachhaltigkeit im Biologieunterricht maßgeblich vom Verständnis der fachlichen Bezugswissenschaft sowie vom professionellen Selbstverständnis der Lehrpersonen abhängt. Der Biologieunterricht wird nicht als inhärent wissenschaftlicher oder nachhaltiger Raum

wahrgenommen, sondern als ein Ort, der aktive Gestaltungsarbeit erfordert. Dies weist auf eine systematische Trennung von Fachunterricht und Wissenschaft hin und deutet darauf hin, dass standardisierte Praktiken in der Lehrpraxis nicht etabliert sind. Die Studie betont die Notwendigkeit, Lehrpersonen gezielt darin zu unterstützen, die Interdependenzen zwischen Wissenschaft und Nachhaltigkeit reflexiv und strukturell in den Fachunterricht zu integrieren.

Einzelvorträge SR11

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (09:00 - 10:30)
Ort: Seminarraum 11 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Alexander Bergmann-Gering

EV 160: Validierung von Unterrichtsvideos mit digitalen Medien zur Reflexion von Biologieunterricht

Elisa Henle, Franziska Behling, Patrizia Weidenhiller, Monika Aufleger, Marie Irmer, Magdalena Schwaiger, Birgit J. Neuhaus
Ludwigs-Maximilians-Universität München, Deutschland

Die sinnvolle Integration digitaler Medien in den Unterricht spielt eine bedeutende Rolle für die Qualität des Unterrichts. Um digitale Medien sinnvoll in den Unterricht integrieren zu können, benötigen Lehrkräfte neben digitalen Kompetenzen auch fachdidaktisches Wissen in Form von PCK. Nach dem Refined Consensus Model of PCK (RCM) können durch die Reflexion von Unterricht verschiedene Aspekte des PCK, wie pPCK und ePCK aufgebaut werden. Geskriptete Unterrichtsvideos und begleitende Reflexionsinstrumente können bei der Reflexion von Unterricht unterstützen. Dabei müssen im Unterricht Qualitätsmerkmale erkannt (noticing) und interpretiert (reasoning) werden, was in der Literatur als professionelle Wahrnehmung beschrieben wird.
Ziel der hier vorgestellten Studie ist die Validierung von zwei im Rahmen von lernen:digital erstellten, geskripteten Unterrichtsvideos zum Einsatz digitaler Medien in den Biologieunterricht zu den Themen „Mundwerkzeuge der Mücke“ und „Enzymkinetik der Apfelbräunung“. Die Validierung erfolgte mit 31 Biologielehramtsstudierenden (20=weiblich; 11=männlich). Es wurden vier adaptierte und eine selbst entwickelte Skala genutzt: (1) Authentizität, (2) Immersion, (3) Mehrwert, (4) Selbstwirksamkeit und (5) Einsatz digitaler Medien. Jede Skala besteht aus drei Items. Die interne Konsistenz der fünf ist hoch: Einsatz digitaler Medien: $\alpha=0.6$, Authentizität: $\alpha=0.9$, Immersion: $\alpha=0.9$, Mehrwert: $\alpha=0.9$, Selbstwirksamkeit: $\alpha=0.8$. In den Unterrichtsvideos wird die sinnvolle Integration von digitalen erkannt ($M=3.15$, $SD=.48$), die Authentizität als hoch eingeschätzt ($M=2.76$, $SD=.76$), die Immersion wird als gut empfunden ($M=2.04$, $SD=.70$), die Unterrichtsvideos zeigen einen hohen Mehrwert ($M=3.52$, $SD=.49$) und die Selbstwirksamkeit ist gegeben ($M=3.05$, $SD=.46$). Die ausgewählten Skalen sind ein valides Testinstrument, um geskriptete Unterrichtsvideos zu den gewählten Aspekten einzuschätzen. Die zwei entwickelten Unterrichtsvideos wurden hinsichtlich der untersuchten Aspekte positiv bewertet. In Folgestudien soll die Stichprobe der Studierenden vergrößert und um eine Validierung mit Lehrkräften ergänzt werden. Die Videos sollen langfristig in der Lehrkräfteaus- und -fortbildung eingesetzt werden. Auszüge aus den Unterrichtsvideos werden im Vortrag gezeigt.

EV 271: Wie können wir die Unterrichtsplanungsfähigkeit von Biologielehramtsstudierenden verbessern? Eine Interventionsstudie auf Basis des RCM mit einem Fokus auf PCK im Bereich Sprache im Biologieunterricht

Franziska Behling, Patrizia Weidenhiller, Christian Förtsch, Birgit J. Neuhaus
Ludwigs-Maximilians-Universität München, Deutschland

Sprachsensibler Biologieunterricht ist essenziell, da Schüler:innen eine angemessene Sprachkompetenz benötigen, um naturwissenschaftliche Aufgaben zu lösen. Biologielehrkräfte müssen daher z.B. auch erforderliche grammatikalische Strukturen gezielt in ihre Unterrichtsplanung integrieren. Dafür ist fachdidaktisches Wissen (PCK) erforderlich, das im Rahmen des Refined Consensus Model of PCK (RCM) als collective PCK (cPCK), personal PCK (pPCK) und enacted PCK (ePCK) beschrieben wird. ePCK kann anhand der Schritte Planen, Unterrichten und Reflektieren beschrieben werden (Plan-Teach-Reflect Cycle of ePCK). Studienergebnisse deuten darauf hin, dass ein explizites Training dieses Zyklus das pPCK von Lehramtsstudierenden verbessert.
Zur Untersuchung der Hypothese „Biologielehramtsstudierende, die ein explizites Training des Plan-Teach-Reflect Cycle of ePCK durchlaufen, werden sprachsensible Aspekte in ihrer Unterrichtsplanung (ePCKPlan) berücksichtigen.“ wurde untersucht, wie die Unterrichtsplanungsfähigkeit von Biologielehramtsstudierenden mit Fokus auf sprachsensible Aspekte gestärkt werden kann. In einer quasi-experimentellen Studie mit 56 Teilnehmenden (Treatmentgruppe: N = 41; Kontrollgruppe: N = 15) wurde ein zweimonatiges Seminar zur Unterrichtsplanung durchgeführt. Während die Treatmentgruppe vollständige Plan-Teach-Reflect Cycles durchlief, präsentierte die Kontrollgruppe ihre Unterrichtsplanung lediglich den Mitstudierenden.
Die Analyse mittels mixed ANCOVA zeigte, dass das Seminar allein keinen signifikanten Effekt auf das ePCKPlan hatte ($F(1,52) = 2,52$, $p = 0,12$), während das tatsächliche Unterrichten in einer Schulklasse die Planungsfähigkeit unter Einbezug sprachsensibler Kriterien signifikant verbesserte ($F(1,52) = 24,77$, $p < 0,001$, part. $\eta^2 = 0,32$, $d = 1,38$).
Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung praktischer Unterrichtserfahrungen für die sprachsensible Unterrichtsplanung. Weitere Forschung sollte die Übertragbarkeit auf andere naturwissenschaftliche Fächer sowie die Wechselwirkungen zwischen Unterrichtserfahrung, und der Erfahrung der gemeinsamen Reflexion, sowie zwischen der strukturierten Unterrichtsbeobachtung und der gemeinsamen Reflexion zu untersucht werden, um die Beziehungen zwischen den ePCK-Komponenten besser zu verstehen.

EV165: Planung von Unterricht zur Förderung der Bewertungskompetenz: Die Rolle des Fachdidaktischen Wissens von Biologielehrkräften

Laura Hartleb, Alexander Bergmann-Gering, René Leubecher, Jörg Zabel
Universität Leipzig, Deutschland

Die Förderung der Bewertungskompetenz stellt eine zentrale Herausforderung für den Biologieunterricht dar. Lehrkräfte besitzen zwar grundlegendes Fachdidaktisches Wissen (PCK) in diesem Bereich, jedoch fällt es ihnen schwer, dieses in der Praxis anzuwenden. Um das praktisch genutzte PCK bei der Unterrichtsplanung (enacted PCK planning, ePCKp) zu erheben, wurden Biologielehrkräfte (n=11) in einem realitätsnahen Planungskontext interviewt. Die Analyse ihres ePCK erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse und PCK-Mapping. Die Ergebnisse zeigen, dass Lehrkräfte verschiedene PCK-Komponenten nutzen, insbesondere Überzeugungen zum Lehren von Biologie

(Orientations to Teaching Science, OTS), Wissen über Lernstrategien und Wissen über Schülerverständnis. Auffällig war, dass OTS eine zentrale Rolle dabei spielen, Entscheidungen zu treffen, bestimmte Unterrichtsmaterialien zur Förderung der Bewertungskompetenz nicht zu verwenden. Das Forschungsprojekt trägt zur Weiterentwicklung des Verständnisses von Fachdidaktischem Wissen bei und bietet Ansatzpunkte für Aus- und Fortbildungsmaßnahmen im Bereich Bewertungskompetenz.

Round Table & Einzelvorträge SR12

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (09:00 - 10:30)
Ort: Seminarraum 12 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Julia Lorke

Round Table 265: Citizen Science - endlich raus aus dem Nischendasein!

Chair:
Julia Lorke (RWTH Aachen University, Deutschland)

Vortragende:
Finja Grospietsch (Universität Koblenz), Martin Scheuch (Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik)

Seit etwa einem Jahrzent gewinnt Citizen Science Aufmerksamkeit in Forschung, Wissenschaftskommunikation, Bildung und Politik. In Deutschland gibt es eine Vielzahl an Projekten zum Mitforschen, mehrere Fördermöglichkeiten für Citizen Science-Projekte, eine nationalen Citizen Sciene-Plattform mit einer AG "Citizen Science in Schulen", einen Leitfaden für Projektleitungen, die Citizen Science mit Schulen, eine Professur für Citizen Science und einige Fachdidaktiker*innen, die Citizen Science in die Lehrkräfteaus- und -fortbildung einbringen. Trotzdem findet sich Citizen Science nicht in Lehrplänen und viele Lehrkräfte sind nicht mit dem Konzept vertraut und wenige haben schon mal Citizen Science im Unterricht eingesetzt.
In Österreich hingegen wird die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Schule an aktuellen Forschungsfragen seit 2007 mit dem Sparkling Science-Programm gefördert. Bei einem Fördervolumen von ca. 35 Millionen Euro nahmen alleine bis 2019 nahmen über 100.000 Schüler*innen, über 4.000 Wissenschaftler*innen und Studierende sowie über 2.500 Lehrpersonen und Referendar*innen an 299 geförderten Projekte teil. Als Sparkling Science 2.0 werden auch aktuell weiterhin Citizen Science-Projekte mit Schulen gefördert. Dies hat zur Folge, dass Citizen Science in Österreich bei Lehrkräften deutlich bekannter und in der Schulpraxis deutlich häufiger implementiert wird als in Deutschland. Wir möchten daher die Gelegenheit nutzen, um uns über Strategien zur bildungspolitischen Verankerung und stärkeren Verbreitung von Citizen Science in der Schule auszutauschen und Ideen für konkrete Maßnahmen zu entwickeln.
Nach zwei Input-Vorträgen zu inspirierenden Best practice-Beispielen auf Bundesland und nationaler Ebene werden wir im World Café-Format folgende Themenbereich erarbeiten:
- Förderprogramme zur langfristigen Etablierung von Citizen Science in Schule,
- Integration von Citizen Science in Lehrkräfte aus- und -fortbildung,
- (bundes-)landesweite Projekte zur Verbreitung von Citizen Science in Schulen

So hoffen wir, im gemeinsamen Austausch konkrete weitere strategische Schritte zu entwickeln, die dann z.B. in die Arbeitsgruppen zu Citizen Science und Schulen im DACH-Raum eingebracht und umgesetzt werden können.

Einzelvorträge SR13

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (09:00 - 10:30)
Ort: Seminarraum 13 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Sandra Nitz

EV 114: Globale Perspektiven auf die Naturverbundenheit: Eine Untersuchung unter Studierenden im Umweltbereich aus 41 Ländern

Matthias Kleespies, Volker Wenzel, Paul Dierkes
Goethe Universität Frankfurt, Deutschland

In unserer Studie untersuchen wir die Naturverbundenheit von Studierenden in umweltbezogenen Studiengängen aus 41 Ländern und überprüfen ob es einen Zusammenhang mit länderspezifischen Wohlstandsindikatoren gibt. Naturverbundenheit ist eine zentrale Komponente der Umweltbildungs- und Nachhaltigkeitsforschung und wird mit positiven Auswirkungen auf Umweltverhalten und Wohlbefinden in Verbindung gebracht. Allerdings führen sinkende direkte Naturerfahrungen zu einem Rückgang dieser Mensch-Natur-Beziehung.

Diese Studie verwendet eine internationale Umfrage mit der Inclusion of Nature in Self-Skala (INS) und analysiert Daten von 4262 Studierenden aus 41 Ländern. Die Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede zwischen den untersuchten Ländern: Studierende aus Afrika und Südamerika wiesen eine stärkere Naturverbundenheit auf als solche aus Europa, Asien und Ozeanien. Zudem gibt es eine deutliche negative Korrelation zwischen Naturverbundenheit und den Wohlstandsindikatoren wie dem Human Development Index (HDI) und der Urbanisierung.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Wohlstand und Urbanisierung einen negativen Einfluss auf die Verbindung zur Natur haben können, möglicherweise durch einen Mangel an direkten Naturerfahrungen. Diese Entwicklung könnte langfristig das Umweltbewusstsein und -verhalten zukünftiger Entscheidungsträger beeinträchtigen.

Daher empfehlen wir, Bildungsmaßnahmen zu fördern, die direkte Naturerfahrungen ermöglichen, insbesondere in Industrieländern mit niedriger Naturverbundenheit. Solche Maßnahmen könnten durch Exkursionen oder Projekte mit lokalem Naturbezug umgesetzt werden. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung einer stärkeren Integration von Naturverbundenheit in die Bildung für nachhaltige Entwicklung.

EV 239: Digitales Lernen für eine nachhaltige Zukunft? Ein systematisches Literaturreview zu den Auswirkungen digitalen Lernens auf Nachhaltigkeitskompetenzen im MINT-Unterricht

Marlin Penzenstadler, Sebastian Becker-Genschow, Katharina Groß, Kirsten Schüler, Silvia Fränkel
Universität zu Köln, Deutschland

Unsere immer digitaler werdende Welt befindet sich im stetigen Wandel, wodurch sich die Anforderungen an modernen naturwissenschaftlicher Unterricht verändern. Vor allem innovative

Lernarrangements im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) sind erforderlich, um an die Lebenswelt der Lernenden anzuknüpfen und sie mit Kompetenzen zu befähigen, die sie für die aktive Gestaltung der eigenen Zukunft benötigen. Während digitale Ansätze bereits als wertvolle Bereicherung im Bereich BNE anerkannt wurden, gibt es nur wenige Literaturreviews, die BNE in der schulischen MINT-Bildung, insbesondere unter Verwendung von Prä-Post-Designs mit Kontrollgruppen, adressieren. Dieses systematische Literaturreview greift diese Forschungslücke auf, indem es die Nutzung und Wirkung digitaler Ansätze in schulischen BNE-Interventionen untersucht. Unter Berücksichtigung der PRISMA-Richtlinien werden zwei zentrale Forschungsfragen adressiert:

(1) Welche digitalen Ansätze werden in schulischen MINT-BNE-Interventionen eingesetzt?

(2) Welche kognitiven, motivational-affektiven und verhaltensbezogenen Effekte haben digital unterstützte BNE-Interventionen auf Schüler:innen?

Basierend auf einer Suche in den Datenbanken Web of Science Core Collection sowie FIS Bildung wurden 22 verschiedene Studien identifiziert, die 19 unterschiedliche digitale oder digital unterstützte BNE-Interventionen evaluieren. Die Ergebnisse zeigen neun digitale Ansätze auf, die potenziell verschiedene Dimensionen von Nachhaltigkeitskompetenzen fördern können, wobei die meisten positiven Effekte im kognitiven Bereich berichtet wurden. Obwohl nur 52,38 % der Studien Kontrollgruppen einschlossen, erzielten Lernende nach digital unterstützten BNE-Interventionen im Allgemeinen bessere Ergebnisse. Das Literaturreview macht den Forschungsbedarf für weitere qualitativ hochwertige Studien in diesem Forschungsbereich deutlich. Es wird diskutiert, inwiefern die Gestaltung digital unterstützter BNE-Interventionen eine Möglichkeit sein kann, Nachhaltigkeitsbildung im MINT-Bereich weiter voranzutreiben.

EV 230: Einstellungen von Lehrkräften zum Einsatz von Gamification im Unterricht

Christian Alexander Scherb, Romina Posch, Sandra Nitz
Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau, Deutschland

Gamification hat als Unterrichtsinnovation in den letzten 15 Jahren in der Bildungsforschung und -praxis zunehmend an Aufmerksamkeit gewonnen. Das Konzept zielt darauf ab, Spielmechaniken, die Menschen motivieren (z.B. Abzeichen, Fortschrittsanzeigen), auf Nicht-Spiel-Kontexte (z.B. Klassenraum, Lernplattform) zu übertragen. Im naturwissenschaftlichen Unterricht kann Gamification dazu beitragen, dem Rückgang der Lernmotivation entgegenzuwirken. Während verschiedenste Studien untersucht haben, wie Lernende durch Gamification beeinflusst werden können, ist bisher wenig darüber bekannt, inwiefern und warum Lehrkräfte Gamification einsetzen. Das Ziel unserer Studie bestand folglich darin, die Einstellung von Lehrkräften der Naturwissenschaften zum Einsatz von Gamification zu untersuchen. Die Operationalisierung erfolgte entsprechend der Theorie des geplanten Verhaltens. Es wurden Interviews mit 27 Lehrkräften an Grundschulen und 30 Lehrkräften an weiterführenden Schulen durchgeführt (N = 57). Die qualitative Inhaltsanalyse verdeutlicht, dass 89% der Befragten sich gegenüber dem Einsatz von Gamification offen zeigte, wobei nur 25% Einsatzsituationen im naturwissenschaftlichen Unterricht (z.B. Lernplattform Kahoot) und 33% Einsatzsituationen außerhalb des naturwissenschaftlichen Unterrichts (z.B. zum Classroom Management) anführten. In der Altersgruppe der über 50-Jährigen ist der Anteil der Lehrkräfte, die Gamification nicht nutzt, mit 78% am höchsten. Die motivierende

Wirkung auf die Lernenden stellt für 92% der bedeutsamste Grund für Gamification dar. Gegen Gamification spricht aus Sicht der Lehrkräfte beispielsweise, dass bei gamifizierten Lerneinheiten der Inhalt in den Hintergrund treten kann (9%). Mehr als die Hälfte der Befragten fühlt sich von unterschiedlichen Seiten (z.B. Curriculum, Schulleitung) zu einer abwechslungsreichen Unterrichtsgestaltung, die auch Unterrichtsinnovationen wie Gamification einschließt, angehalten. Beim Einsatz von Gamification stellt der Wettbewerbscharakter gamifizierter Lernangebote Lehrkräfte am häufigsten vor eine Herausforderung, da leistungsschwächere Lernende dadurch demotiviert werden. Die Studie konnte vertiefte Einsichten über die Einstellung von Lehrkräften der Naturwissenschaften gewinnen, wobei die Diskrepanz zwischen Offenheit (89%) und Nutzung (25%) besonders auffällig war. Die wenigen genannten Anwendungsbeispiele machen deutlich, dass diese Unterrichtsinnovation im naturwissenschaftlichen Unterricht bislang (noch immer) keine große Bedeutung hat.

Einzelvorträge SR14

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (09:00 – 10:30)
Ort: Seminarraum 14 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Kirsten Schlüter

EV 245: Professionelle Lerngemeinschaften zur Entwicklung von Lehr-Lern-Angeboten an außerschulischen Lernorten – ein Scoping Review

Stefanie Hartmann, Steffen Schaal
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Deutschland

Um digitale Technologien in der Exkursionsdidaktik gezielt zu nutzen, benötigen Lehrkräfte angemessene Ansätze und Unterrichtsmaterialien. Professionelle Lerngemeinschaften (PLGs) bieten hierfür einen vielversprechenden Rahmen, um durch Ko-Konstruktion praxisnahe und digitalitätsbezogene Exkursionskonzepte zu entwickeln. Allerdings fehlt bislang eine klare Vorstellung davon, wie solche PLGs strukturiert sein sollten, um effektive Zusammenarbeit von Lehrkräften bei der Entwicklung von Bildungsprodukten zu gewährleisten. Daraus ergibt sich die Forschungsfrage: Wie sind Zusammensetzung, Zusammenarbeit und Wirksamkeit professioneller Lerngemeinschaften in der Literatur beschrieben?
Dieser Beitrag stellt einen Scoping Review (ScR, gem. PRISMA-ScR) vor, der Fallbeispiele von PLGs in deutscher und englischsprachiger Literatur kartiert, um verschiedene Ansätze sichtbar zu machen und zentrale Erfolgsfaktoren für die kollaborative Entwicklung von Bildungsprodukten zu identifizieren. Dazu gehören Aspekte wie Zusammensetzung, Arbeitsweise und auch die Rolle der Schulleitung bei der Arbeit in professionellen Lerngemeinschaften. Die Recherche erfolgt in einschlägigen Datenbanken (ERIC, Fachportal Pädagogik, BASE) anhand definierter Suchbegriffe; derzeit befindet sich der Review in der Abstract-Screening-Phase.
Ein erstes Screening deutet auf eine hohe Diversität von PLGs in der Literatur hin, insbesondere im asiatischen Raum, wobei die Schwerpunkte der Untersuchungen (Leadership und Rolle der Schulleitung) überregional ähnlich sind. Die Ergebnisse der Literaturanalyse werden anschließend deskriptiv zusammengefasst und bzgl. ihrer Implikationen für die Gestaltung von PLGs in der Exkursionsdidaktik diskutiert. Der ScR liefert so einen umfassenden Überblick zu verschiedenen Ansätzen von PLGs im internationalen Raum. Resultierend daraus entsteht ein Leitfaden, der die verschiedenen Verständnisse von PLGs darlegt und Grundlage für eine gute Zusammenarbeit bei der Ko-Konstruktion von Bildungsprodukten sein soll.

EV 139: Biologieunterricht digital und differenziert: Ergebnisse aus einer Online-Fortbildung für (angehende) Biologielehrkräfte

Margit Offermann[1], Rebekka Karbstein[2], Nadine Großmann[3], Jörg Großschedl[3], Lea Gussen[3], Svea Isabel Kleinert[4], Ricarda Lohrsträter[3], Pascal Schaldach[1], Matthias Wilde[1], Steffen Schaal[2]
[1]Universität Bielefeld, [2]Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, [3]Universität zu Köln, [4]Universität Duisburg-Essen

Biowissenschaften entwickeln sich kontinuierlich weiter, und der Biologieunterricht steht vor der Herausforderung, in Zeiten zunehmenden Detailwissens nicht nur Fakten zu vermitteln, sondern den Fokus auf die Entwicklung von Kompetenzen zu legen. Um dies zu bewältigen, sind differenzierte

Ansätze wie gestufte Lernhilfen (gLh) erforderlich, die eine adaptive Unterstützung bieten und auf die kognitive Heterogenität in Lerngruppen reagieren.
Die vorliegende Studie untersucht die Herausforderungen des Biologieunterrichts in heterogenen Lerngruppen und fokussiert dabei auf den Einsatz gestufter Lernhilfen (gLh) zur individuellen Förderung von Schüler:innen. Diese Lernhilfen bieten eine Form der Binnendifferenzierung, die konzeptuelles, prozedurales und prozessbezogenes Wissen unterstützt. Besonders im digitalen Kontext bieten digital gestufte Lernhilfen (dgLh) eine barrierefreie Differenzierung.
Um Biologielehrkräfte bei der Integration von dgLh zu unterstützen, wurde eine Online-Fortbildung in Form eines kostenlosen Massive Open Online Courses (MOOC) entwickelt. Dieser seit September 2024 angebotene Kurs zielt darauf ab, die digitalisierungs- und heterogenitätsbezogenen Kompetenzen der Lehrkräfte zu stärken. Die Fortbildung besteht aus Selbstlerneinheiten, Videomaterial, Übungsaufgaben und Möglichkeiten zum Online-Austausch. Die Forschungsfrage der Studie bezieht sich darauf, welche Variablen im Rahmen der Theorie des geplanten Verhaltens den Einsatz von dgLh durch Lehrkräfte beeinflussen. Dabei wird untersucht, wie die Einstellungen, die subjektiven Normen und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle der Lehrkräfte die Implementationsabsicht von dgLh im Unterricht beeinflussen. Die Ergebnisse im Hochschulkontext zeigen eine signifikante Verbesserung in den Einstellungen der angehenden Lehrkräfte gegenüber dgLh sowie eine gesteigerte Verhaltensintention, diese Methoden im Unterricht einzusetzen. Weitere Forschungsergebnisse von praktizierenden Lehrkräften, die an der Online-Fortbildung teilgenommen haben, werden im Rahmen der Tagung präsentiert.

EV 232: Einsatz von Fallbeispielen für problembasiertes Lernen in der (universitären) Gesundheitsbildung

Petra Olschewski[1], Maren Flottmann[1], Dorothea Schmelzer[2], Michaela Drexel[3], Elisabeth Nöhammer[2],Kirsten Schlüter[1]
[1]Universität zu Köln, Deutschland, [2]UMIT Tirol – Private Universität für Gesundheitswissenschaften und -technologie, Österreich, [3]Krankenhaus der Elisabethinen, Österreich

Eine der wichtigsten Aufgaben von Bildungseinrichtungen ist die Förderung von Fähigkeiten, die es Lernenden ermöglichen, die bestehenden sozialen und ökologischen Herausforderungen bestmöglich zu bewältigen. In der Gesundheitsbildung haben Fallbeispiele basierend auf dem problembasierten Lernen (PBL) das Potential, Lernende im Bereich des individuellen Gesundheitsverhaltens handlungsfähiger zu machen. Ziel dieser Studie ist es, zu untersuchen, welche Probleme und Handlungsempfehlungen Lehramtsstudierende der Biologie anhand eines Fallbeispiels erkennen bzw. entwickeln und ob sie dabei komplexe Problemlösestrategien anwenden können. In der vorliegenden Studie wurden dafür Fallbeispiele erstellt, die problematisches Gesundheitsverhalten von fiktiven Personen enthalten. Die Fallbeispiele wurden von Expert*innen aus verschiedenen gesundheitsbezogenen Bereichen (n = 15) und von Lehramtsstudierenden der Biologie (n = 26) bearbeitet. Anhand von Leitfragen wurden die Fallbeispiele hinsichtlich der darin enthaltenen Probleme und Verhaltensweisen analysiert und Handlungsvorschläge erstellt. Durch einen Vergleich wird untersucht, ob die Studierenden und die Expert*innen die gleichen häufigsten Probleme und Empfehlungen in den Fallbeispielen benennen. Außerdem wird untersucht, inwieweit die von den Studierenden entwickelten Handlungsempfehlungen auf die Komplexität der vorhandenen Probleme und Ressourcen eingehen (Problemlösestrategie). Der Vergleich zeigt einen Unterschied dahingehend, dass die Studierenden häufiger als die Expert*innen Spielsucht sowie zu viel drinnen sein als Probleme nennen, allerdings nur wenige Empfehlungen mit Bezug darauf entwickeln. Die Expert*innen hingegen fokussieren Sport und Bewegung sowohl bei den Problemen als auch bei den Handlungsempfehlungen. Die exemplarische Analyse der Problemlösestrategie zeigt, dass in den

Handlungsempfehlungen durchaus auf die identifizierten Probleme eingegangen wird, während die identifizierten Ressourcen weniger berücksichtigt werden. Die Wirksamkeit der entwickelten Fallbeispiele soll in zukünftigen Studien weiter evaluiert werden.

Postersession 2

Postersession SR8

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (11:00-12:00)
Ort: Seminarraum 8 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Steffen Schaal

Poster 183: Vermittlung Fachbezogenen Bildungswissenschaftlichen Wissens für die Unterrichtspraxis – das Projekt FaBiUs

Till Bruckermann[1], Vanessa van den Bogaert[1], Maren Koberstein-Schwarz[2], Christian C. Voigt[3]
[1]Leibniz Universität Hannover, Deutschland, [2]IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, Deutschland, [3]IZW – Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin, Deutschland

Das Projekt FaBiUs hat zum Ziel, wissenschaftlich fundierte biologiedidaktische Erkenntnisse effektiv in die Unterrichtspraxis zu transferieren und dadurch die professionelle Weiterentwicklung von Lehrkräften zu unterstützen. In Zusammenarbeit zwischen dem IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, der Leibniz Universität Hannover (LUH), und dem Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) wurde zu diesem Zweck eine digitale Transferplattform entwickelt. FaBiUs verbindet aktuelles empirisch gesichertes biologiedidaktisches und biologisches Wissen und richtet sich an Lehrkräfte der Sekundarstufe sowie Seiteneinsteiger*innen. FaBiUs zielt darauf ab, deren kompetenzorientierten Biologieunterricht zu verbessern, indem aktuelle Forschungserkenntnisse eingebettet in interaktive und kollaborative Lerngelegenheiten zur Verfügung gestellt werden. Dieser Transferansatz geht so über Formate wie Open Educational Resources oder Clearing Houses hinaus und soll Lehrkräfte und Seiteneinsteiger*innen in den Lehrkräfteberuf befähigen, biologiedidaktische und biologische Erkenntnisse situativ und problembezogen in den Unterricht einzubinden. Durch die digitale Transferplattform mit dem biologischen Schwerpunkt "Ökologie von Fledermäusen" können Lehrkräfte sowohl fachliche als auch fachdidaktische Kompetenzen entwickeln. Gleichzeitig partizipieren sie aktiv als Citizen Scientists an einem aktuellen biologischen Forschungsprojekt zu Auswirkungen nächtlicher Lichtverschmutzung auf Fledermäuse. Die Kombination der Nutzung einer digitalen Transferplattform und der Mitarbeit in einem biologischen Forschungsprojekt verleiht dem Projekt FaBiUs seinen Innovationsgehalt. Die Plattform unterstützt Lehrkräfte bei der Unterrichtsvorbereitung, -durchführung und -reflexion, bezüglich der vier Kompetenzbereiche der Bildungsstandards durch die Bereitstellung und adressatengerechte Aufarbeitung aktueller biologiedidaktischer Forschungsergebnisse, die inhaltlich auf das biologische Forschungsprojekt angewendet werden. Eine umfassende Begleitforschung untersucht die Effektivität des Transferinstruments und evaluiert dessen Auswirkungen sowohl auf das biologiedidaktische Wissen der Nutzer*innen als auch auf ihre Einstellung, dieses Wissen in ihrem Lehrerhandeln zu nutzen. Somit trägt FaBiUs nachhaltig zur Verbesserung der naturwissenschaftlichen Bildung bei und bietet eine innovative Möglichkeit, eine Brücke zwischen Wissenschaft und Schule zu schlagen. Auf dem Poster werden Struktur und Inhalte der digitalen Transferplattform sowie der zusätzlichen analogen Angebote (Workshops) dargestellt.

Poster 204: „Critical Making“ – ein Konzept zur Schaffung authentischer und reflexiver Lernumgebungen für die Ausbildung von Biologielehrkräften

Patrick M. Nazarenus, Holger Weitzel, Hannah Ganzer
Pädagogische Hochschule Weingarten, Deutschland

Das Konzept des „Critical Making“ erweitert traditionelle Makerspaces durch die Integration kritischer Reflexion gesellschaftlicher, technologischer und ökologischer Aspekte und bietet somit eine innovative Grundlage für die Ausbildung von Biologielehrkräften. Im Rahmen eines von der EU geförderten Forward Looking Projekts, das in Kooperation mit Partner:innen aus drei weiteren europäischen Ländern durchgeführt wird, wurde „Critical Making“ speziell für die Aus- und Fortbildung naturwissenschaftlicher Lehrkräfte adaptiert. Ziel des Projekts ist die Entwicklung authentischer und interdisziplinärer Unterrichtskonzepte sowie entsprechender Fortbildungsmaßnahmen, begleitet von einer umfassenden Evaluation der dabei entstehenden Lernchancen und -herausforderungen.
Im ersten Iterationsschritt, durchgeführt im Wintersemester an der Pädagogischen Hochschule Weingarten, entwickelten 21 Lehramtsstudierende im Seminar „Biologisches Projekt“ Prototypen zum Thema „City of the Future“. Dabei standen sowohl die materielle Herstellung als auch die kontinuierliche Reflexion in Pitch- und Feedbackrunden im Fokus, wodurch interdisziplinäres und vernetztes Wissen gefördert wurde. Die formative Evaluation, bestehend aus Fragebögen und zeitlicher Dokumentation der Projektverläufe, zeigte positive Einstellungen zu digitalen Werkzeugen und eine hohe Wahrnehmung der Relevanz von Maker-Projekten für den Biologieunterricht.
Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass „Critical Making“ einen wertvollen Beitrag zur Biologiedidaktik leisten kann, indem es isoliertes Fachwissen mit praktischen und reflexiven Lernprozessen verbindet. Auf der Tagung werden das adaptierte Konzept, die Prototypen der ersten Iteration sowie die Evaluationsergebnisse vorgestellt und kritisch diskutiert, um den Zugang aus biologiedidaktischer Sicht weiterzuentwickeln.

Poster 257: 360°-Videos in VR zur Professionalisierung von Lehramtsstudierenden der Naturwissenschaften – Untersuchung zur Diagnostik von Experimentierprozessen und kognitiver Belastung

Dagmar Hilfert-Rüppel[1], Cornelia Borchert[2], Katherina Katsirntaki[3]
[1]Technische Universität Braunschweig, IFdN, Deutschland, [2]Universität Bielefeld, Fakultät für Chemie / Chemie und Didaktik der Chemie, Deutschland, [3]Julius-Spielberg-Gymnasium, Vechelde, Deutschland)

Videovignetten werden seit längerem erfolgreich zur Professionalisierung von Lehramtsstudierenden für fachliche Diagnostik in den naturwissenschaftlichen Fächern eingesetzt. 360°-Videos in VR bieten im Vergleich zu herkömmlichen Videoformaten vielfältige Vorteile: In den authentische(re)n Szenarien werden mehrere Sinneskanäle angesprochen und Lernende können eigenständig Entscheidungen treffen, womit eine stark immersive Erfahrung einer Situation einhergeht und komplexe Sachverhalte für Lernende greifbarer gemacht werden können. Gleichzeitig birgt dies Herausforderungen, denn die große Anzahl an Möglichkeiten zur Fokussetzung erzeugt eine hohe kognitive Belastung und kann Nutzende überfordern. Um das Potenzial und die Wirksamkeit von 360°-Videos für Bildungsprozesse zu erschließen, ist eine tiefere Analyse ihrer Anwendung und

Wirksamkeit erforderlich. In der vorliegenden qualitativen Studie wurde daher untersucht, inwieweit ein 360°-Video in VR zur selbsteingeschätzten Professionalisierung von Lehramtsstudierenden der naturwissenschaftlichen Fächer zum Prozess der Erkenntnisgewinnung beiträgt. Dazu wurden Immersivität, kognitive Belastung und Interesse der Lehramtsstudierenden untersucht. Zusätzlich wurde erhoben, welche prozessbezogenen Fehler die Teilnehmenden im Erkenntnisweg der Video-Protagonisten diagnostizierten. Die inhaltsanalytischen Ergebnisse aus Leitfadeninterviews (N = 10) zeigen, dass die Teilnehmenden Präsenz, Immersion und Authentizität durchweg positiv wahrnahmen und die Technologie interessant fanden. Sie hoben das Gefühl, sich mitten im Geschehen zu befinden und die Perspektivenvielfalt hervor. Jedoch beschrieben sie die Fehlersuche im Video durch die Unsicherheit, den eigenen Beobachtungsfokus richtig zu setzen, als kognitiv sehr belastend. Hinsichtlich der Erkenntnisgewinnung bezog sich die Reflexion der Teilnehmenden auf ihre eigenen Herangehensweisen in den Prozessschritten des Experimentierens und auf die Notwendigkeit der Reproduzierbarkeit des Experimentiervorgangs. Sie gaben an, den wissenschaftlichen Arbeitsprozess mit seinen Phasen besser verstanden zu haben. Die Ergebnisse liefern wertvolle Perspektiven auf den Lernprozess zur Erkenntnisgewinnung und die Theorie-Praxis Verknüpfung wissenschaftlicher Phänomene und Experimente in naturwissenschaftlichen Umgebungen. Sie geben Aufschluss über Potentiale und Grenzen von 360°-Videos in Lehr-Lern-Settings.

Poster 157: Untersuchung des Einflusses von KI als personalisiertes Assistenzsystem auf die kognitive Belastung von Biologielehramtsstudierenden

Jan Wiedenmann, Alexander Aumann, Holger Weitzel
Pädagogische Hochschule Weingarten, Deutschland

Die rasante Entwicklung Künstlicher Intelligenz (KI) stellt neue Anforderungen an Lehrkräfte, insbesondere im Bereich Computational Thinking (CT) und digitale Messwerterfassung. Trotz ihrer wachsenden Bedeutung finden diese Kompetenzen bislang wenig Berücksichtigung in der Lehrkräftebildung. Gleichzeitig ist bekannt, dass die gleichzeitige Vermittlung mehrerer Domänen kognitiv belastend ist. Generative KI-Modelle könnten dazu beitragen, diese Belastung zu reduzieren, erfordern jedoch ebenfalls spezifische Kompetenzen. Die Forschung zur Nutzung von KI in der Lehrkräftebildung steckt noch in den Anfängen, insbesondere hinsichtlich ihrer Rolle bei der Vermittlung interdisziplinärer Inhalte und ihrer potenziellen Herausforderungen.
Diese Studie untersucht, wie eine Intervention zur Förderung wissenschaftlichen Denkens und CT-Kompetenzen mit fachwissenschaftlichen Inhalten zur Fotosynthese kombiniert werden kann, um die kognitive Belastung von Biologie-Lehramtsstudierenden zu minimieren. Die zentrale Forschungsfrage lautet: Wie beeinflusst die Nutzung von KI als personalisiertes Assistenzsystem die Wahrnehmung der kognitiven Belastung?
Das Untersuchungsdesign basiert auf einem Design-Based-Research-Ansatz und folgt einer quasi-experimentellen Längsschnittstudie über ein Semester. Studierende entwickeln Messwerterfassungssysteme zur Untersuchung der Fotosynthese, wobei sie KI zur Sensorentwicklung, Programmierung und Datenanalyse nutzen können. Die kognitive Belastung wird mittels der Cognitive Load Kurzskala (Krell, 2015) nach jedem Seminartermin erhoben, um zeitliche Veränderungen zu analysieren.
Erste Ergebnisse aus der ersten Iteration zeigen erhebliche Schwankungen in der wahrgenommenen kognitiven Belastung in Abhängigkeit vom behandelten Thema. Die Untersuchung liefert wertvolle

Erkenntnisse zur Rolle von KI in der Lehrkräftebildung und wirft Fragen zur langfristigen Wirksamkeit sowie zur Notwendigkeit eigenständiger Problemlösungsstrategien auf. Falls KI zur kognitiven Entlastung beiträgt, könnte dies zur Entwicklung interdisziplinärer und technologieorientierter Curricula beitragen.

Poster 216: Lehrkräftefortbildungen an der Schnittstelle Biologie & Informatik

Daria Quast[1], Pia Wolff[1,2,3], Larissa Scheu[1], Malte van dem Brink[1], Julia Lorke
[1]RWTH Aachen University, Deutschland, [2]Silverberg-Gymnasium Bedburg, Deutschland, [3]ZfsL Jülich, Deutschland

Die Integration digitaler Bildung in den Fachunterricht ist ein zentrales Ziel moderner Bildungsarbeit. Im Rahmen des D4MINT-Projekts wurde ein praxisnahes Fortbildungsangebot entwickelt, das informatische Grundbildung mit den biologischen Inhalten Atmung und Fotosynthese verknüpft. Dabei kommt die senseBox in Kombination mit Blockly zum Einsatz. Das Fortbildungsangebot wurde nach dem Prinzip des didaktischen Doppeldeckers erstellt und mittels Prä- und Postbefragungen evaluiert. Dabei lag die Aufmerksamkeit besonders auf der Entwicklung der Kompetenzselbsteinschätzung im Umgang mit der senseBox, Blockly und digitaler Messwerterfassung. Das Fortbildungsdesign nach dem didaktischen Doppeldecker wurde von den Teilnehmenden weitgehend positiv bewertet. Besonders im Umgang mit Blockly und mit der senseBox deutete ein positiver Trend in der Kompetenzselbsteinschätzung der Befragten im Posttest im Vergleich zum Prätest auf den Erfolg des Konzepts. Am Ende der Fortbildung gaben die Befragten im Mittel an, die senseBox zukünftig einmal im Halbjahr in ihrem Unterricht nutzen zu wollen. Die vorläufigen Ergebnisse stimmen positiv in Bezug auf die Wirksamkeit der Fortbildung, um einen ersten praktischen Einblick in die Schnittstelle Biologie und Informatik zu ermöglichen und Lehrkräfte für eine Umsetzung im Unterricht zu motivieren.

Poster 233: Reflexionskompetenz in der ersten Phase der Lehramtsausbildung

Ute Heine[1], Thyssen Christoph[2], Baur Armin[1]
[1]PH Heidelberg, Deutschland, [2]PH Freiburg, Deutschland

Die Fähigkeit den eigenen Unterricht zu reflektieren, gehört zu den Kernkompetenzen einer angehenden Lehrkraft, weshalb sie in vielen Bundesländern Teil der Examensnote ist. Es zeigt sich aber, dass weder in der Literatur noch in der Praxis ein einheitliches Verständnis darüber herrscht, was Reflexion genau bedeutet und beinhalten sollte. Ein Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Erfassung von Reflexionskompetenz bei angehenden Lehrkräften, die sich in der ersten Phase der Ausbildung befinden. Beforscht werden Unterrichtsreflexionen von Studierenden, die sich an unterschiedlichen Punkten in ihrem Studium befinden: Studierende im Bachelor-Studierende dritten Semester (vor dem integrierten Semesterpraktikum) mit kaum Unterrichtserfahrung, Bachelor-Studierende im integrierten Semesterpraktikum sowie Master-Studierende im integrierten Semesterpraktikum. Die Annahme ist, dass mit zunehmender Semesterzahl die Unterrichtserfahrung und damit die Reflexionskompetenz steigt. Die Reflexionen der selbstgehaltenen Stunden werden

audiographiert, transkribiert und qualitativ inhaltlich analysiert, wobei für die Erfassung der genutzten Reflexionskriterien das inhaltlich strukturierende Vorgehen mit deduktiver Kategorienbildung genutzt wird. Die resultierenden Daten werden anschließend einer hierarchischen Cluster-Analyse unterzogen. Vorgestellt werden erste Ergebnisse, die zeigen, welche Reflexionskriterien und welche Vorgehensweisen beim Reflektieren von angehenden Lehrkräften in der ersten Phase genutzt werden und als Ansatz für eine strukturierte Weiterentwicklung erwartet werden können.

Poster 153: Investigation of University Students' Behavioral Intentions Towards Health Warnings

Cem Gerçek[1], Steffen Schaal[2]
[1]Hacettepe University, Türkei, [2]Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Deutschland

Healthy societies are composed of healthy individuals. Being healthy, on the other hand, is possible for individuals through effective and contemporary education (International Union for Health Promotion and Education, 2009). Sustainable health behaviour is important for health protection in individuals. Yet, health has a complex and sophisticated structure. Research has shown that components (such as fear, intention, knowledge, efficacy, threat and coping appraisal, cost, etc.) capable of influencing individuals can also be influential in health behaviour and in sustaining it (Janmaimool, 2017; Kaspar, 2015; Kaur, et al., 2021).
Analysing the change and sustainability of health behaviour has been the subject matter of several studies (Cummings, Rosenthal, and Kong, 2020; Janmaimool, 2017; Nabi, and Myrick, 2018). The studies aimed to secure that health behaviour was understood well and to improve public health. However, the empirical studies conducted could not achieve the desired success in terms of health behaviour. The fundamental approach is to test and develop theories for health in order to understand heatlh behaviour better and to make it sustainable (Ajzen and Fishbein, 1980; Kim, Yang, Min, and White, 2022; Nabi, and Myrick, 2018).
It is important to analyse individuals' intention to display sustainable health behaviour through effective and contemporary education. It is recommended, in this context, that sustainable health behaviour to be analysed is based on protection motivation theory. Studies report that fear (Cho and Lee, 2015; Rogers, 1983) and hope (Kim, Min, and White, 2022; Makarem, 2016) function as a moderator in sustainable health behaviour. The intensity of harm, probability of harm, self-efficacy, and efficacy in responding- among the stimuli of fear or hope- are the significant predictors of intention to display sustainable health behaviour.

Postersession SR9

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (11:00-12:00)
Ort: Seminarraum 9 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Thomas Schubatzky

Poster 193: Werte und wertorientierte Erwartungen von Schüler:innen im Kontext einer Nachhaltigen Entwicklung

Maria Budmiger[1], Rebecca Theiler[1], Regula Grob[1], Markus Wilhelm[1], Markus Rehm[2]
[1]PH Luzern, Schweiz, [2]PH Heidelberg, Deutschland

Im Rahmen des Forschungsprojekts Unterricht zu Nachhaltigkeit: komplex, kontrovers, emotional (Unkke) werden zwei Messinstrumente zur Erfassung der persönlichen Werte und wertorientierten Erwartungen von Schüler:innen der Klassenstufe 5 und 6 weiterentwickelt und pilotiert. Das Poster stellt die Ergebnisse dieser Pilotierung vor.
Die Intervention der Studie basiert auf einem Planspiel, bei dem Schüler:innen eine Stadt errichten und sich mit Herausforderungen einer Nachhaltigen Entwicklung auseinandersetzen. Sie müssen dabei abwägen, wie ein gutes Leben für alle Bewohner:innen unter Berücksichtigung ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Aspekte erreicht werden kann.
Ein Forschungsinteresse liegt dabei auf dem Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsvariablen der Schüler:innen, ihrer emotionalen Involviertheit während des Unterrichts und dem Lernertrag. Im Kontext der vorgestellten Messinstrumente wird das Ziel verfolgt, die Beziehung zwischen der Persönlichkeitsvariable der persönlichen Werte und dem Lernertrag in Form von wertorientierten Erwartungen zu klären.
Die gewonnenen Erkenntnisse der Studie können dazu beitragen, Unterricht zu Nachhaltigkeit weiterzuentwickeln und Schüler:innen eine tiefere Auseinandersetzung mit nachhaltigkeitsbezogenen Herausforderungen sowie ihren eigenen Werten zu ermöglichen.

Poster 121: Entwicklung eines Testinstruments zur Erfassung der Carbon Competence hinsichtlich der Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen

Stefan Gerbis[1], Sarah Wildbichler[1], Johanna Kranz[2], Giulia Tasquier[3], Thomas Schubatzky[1]
[1]Universität Innsbruck, Österreich, [2]Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, Deutschland, [3]Universität Bologna, Italien

Der anthropogene Klimawandel prägt die Welt, in der wir leben. Daher ist die Förderung von Agency im Kontext der Klimakrise ein wichtiges Ziel der naturwissenschaftlichen Bildung, wie beispielsweise im neuen PISA-Science-Framework 2025 vorgegeben. Um Agency zu erlangen, müssen Lernende mit den notwendigen Kompetenzen ausgestattet werden, um fundierte und verantwortungsvolle Entscheidungen über klimaschädliche oder klimafreundliche Handlungen zu treffen. In diesem Zusammenhang spielt die sogenannte Carbon Competence eine wesentliche Rolle. Carbon Competence entspricht dabei der Fähigkeit, CO2-Emmissionen von unterschiedlichen Handlungen in ihrer Größenordnung einschätzen zu können. Dieser Beitrag stellt die Entwicklung eines Testinstruments vor, das die Carbon Competence von Schüler:innen der Klassenstufe 8 bis 13 hinsichtlich spezifischer Handlungen erfasst. Diese Handlungen werden in Bezug auf die Dimensionen individuelles vs. kollektives Handeln sowie alltägliches vs. strategisches und politisches Handeln

verortet, um alle Handlungsarten nach Otto et al. abzubilden. Das Testinstrument deckt also neben individuellen und alltäglichen Handlungen auch kollektive und politisch-strategische Entscheidungen, die im Rahmen der Klimawandelmitigation und -adaption eine wesentliche Rolle spielen, ab. Methodisch steht die Formulierung von Validitätsargumenten, die auf durch Evidenzen gestützten Annahmen beruhen, im Fokus der Testentwicklung. Die inhaltliche Validität wird durch eine Literaturrecherche begründet, die kognitive Validität durch Schüler:inneninterviews und die Konstruktvalidität durch die Durchführung einer Rasch-Analyse auf Basis einer Pilotierung mit rund 100 Schüler:innen. Im Beitrag werden das entwickelte Testinstrument, die Validitätsargumente inklusive Annahmen und Evidenzen sowie die Ergebnisse der Pilotierung vorgestellt.

Poster 226: Nachhaltigkeitsbewusstsein messen – Adaption und Validierung des SCQ-S für den Einsatz in der Sekundarstufe I

Felix Papsch, Lisa Graskamp, Joachim Schneider
Naturerlebniszentrum Rhön, Deutschland

Die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie formuliert das Ziel, geeignete Qualitätskriterien und Indikatoren zu bestimmen oder zu erstellen, um den Grad der Implementierung von BNE in Schulen abzubilden. Diese Indikatoren können auf der Ebene der Lernenden ansetzen, um erworbene Teilkompetenzen im Bereich BNE abzubilden, den Kompetenzaufbau im Laufe der Zeit oder nach geeigneten Interventionen zu verfolgen. Etablierte Messinstrumente erfordern allerdings einen hohen zeitlichen oder einen hohen technischen und administrativen Aufwand.
Eine Alternative kann die Messung des Konstrukts des Nachhaltigkeitsbewusstseins (SC) darstellen. Mit dem Sustainability Consciousness Questionnaire liegt ein Messinstrument vor, welches Items aus den drei Subskalen Wissen (KNO), Einstellungen (ATT) und persönlichen Verhaltensweisen (BEH) beinhaltet. Bislang gibt es im deutschsprachigen Raum kein validiertes Messinstrument für dieses Konstrukt. Der SCQ wurde bereits in anderen Sprachen und Ländern eingesetzt, u. a. in Spanien, Taiwan oder Japan. Er liegt im Original in einer Langversion (SCQ-L; 49 Items) und einer Kurzversion (SCQ-S; 27 Items) vor, ausgelegt für die 6., 9. oder 12. Jahrgangsstufe.
Das Poster präsentiert vorrangig die Ergebnisse des Validierungsprozesses der finalisierten deutschsprachigen Version des SCQ-S. Diese Version wurde bereits in leitfadengestützten Interviews und unter Zuhilfenahme kognitiver Pretest-Techniken (Paraphrasing; Comprehension Probing) mehrfach für die Zielgruppe der Sekundarstufe I angepasst.
Der adaptierte SCQ-S zeigt in einer größeren Stichprobe (N=579) gute Werte für die interne Konsistenz mit $\alpha = 0{,}88$. Die Ergebnisse der konfirmatorischen Faktorenanalysen zeigen die beste Modellpassung für ein 3-Faktoren-Modell (CFI = 0,942: TLI = 0,937; RSMEA = 0,065), vergleichbar mit der englischen und schwedischen Original-Version.
Mit dem SCQ-S liegt ein valides Erhebungsinstrument in deutscher Sprache vor, um die Entwicklung des Nachhaltigkeitsbewusstseins zu messen. Das Potential der Skala liegt darin, dass alle drei Dimensionen von Nachhaltigkeit abgebildet werden und der Umfang der Kurzskala auch für kurzfristige Interventionen handhabbar erscheint.

Poster 127: Gemeinsam stärker? Die Effekte kollektiver Naturschutzmaßnahmen in der Sek I auf das Handeln für Insektenschutz

Laura Härter, Jörg Zabel
Universität Leipzig, AG Biologiedidaktik, Deutschland

Die Biodiversitätskrise zeigt sich im Rückgang der Insektenvielfalt mit negativen Folgen für die Ökosysteme und das menschliche Wohlergehen, insbesondere durch die Beeinträchtigung der Bestäubung von Pflanzen. Der naturwissenschaftliche Unterricht sollte nach bildungspolitischen Vorgaben darauf abzielen, die Schüler:innen zu befähigen, Maßnahmen für den Naturschutz zu ergreifen. Neben der Wissensvermittlung soll die Überzeugung gestärkt werden, dass individuelles und kollektives Handeln wirksam ist.

Der ACIC-Bildungsrahmen bietet Ansätze, um die Handlungskompetenz der Schüler:innen für den Insektenschutz im Unterricht zu fördern. Ergänzend dazu betont das SIMPEA-Modell die Bedeutung kollektiven Handelns, das durch gemeinsame Ziele und soziale Identität Umweltkrisen wie dem Verlust der Biodiversität begegnen kann. Projekte wie Schulgärten oder Citizen Science haben das Potenzial, das Gemeinschaftsbewusstsein zu stärken und individuelle Hilflosigkeit zu reduzieren.

Die Studie untersucht, wie kollektive Naturschutzmaßnahmen im Biologieunterricht die Handlungskompetenz und das Handeln für den Insektenschutz beeinflussen. Im Rahmen eines quasi-experimentellen Designs setzen Schüler:innen der 9. Klasse Maßnahmen wie das Anlegen einer schmetterlingsfreundlichen Wiese und Tagfalter-Monitoring durch Engagement in Citizen Science um. Zusätzlich führen die Schüler:innen selbstständig weitere Insektenschutzmaßnahmen durch. Die Ergebnisse werden mit Hilfe von Pre-, Post- und Follow-up-Tests sowie Interviews analysiert.

Erste Einblicke deuten auf einen positiven Einfluss der Intervention auf die kollektive Wirksamkeit und das insektenschutzdienliche Handeln hin. Das gemeinsame Anlegen der Schmetterlingswiese wurde als wirkungsvolle Maßnahme empfunden, insbesondere in Verbindung mit den Schulgartenprojekten der anderen beteiligten Schulen.

Poster 172: Mikroplastik und Kreislaufwirtschaft - eine empirische Studie zur Wirksamkeit neu entwickelter BNE-Unterrichtskonzepte

Justus Braune, Cathérine Conradty, Franz Xaver Bogner, Jürgen Paul
Universität Bayreuth, Deutschland

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zielt darauf ab, neben Wissen auch die Motivation und positive Einstellungen für nachhaltiges Handeln zu fördern. Jedoch zeigt sich, dass sich weniger als ein Viertel der jungen Menschen durch formale Bildung in die Lage versetzt fühlt, effektiv zur Lösung von Nachhaltigkeitsproblemen beizutragen. Um den Knowledge-Action-Gap zu überwinden, müssen deshalb, neben Wissen, auch konkrete Handlungsoptionen vermittelt werden. Die alltagsrelevanten Themen Konsumverhalten, Plastikmüll sowie Mikroplastik bieten dabei eine Möglichkeit, verschiedene Nachhaltigkeitsperspektiven im schulischen Kontext zu adressieren.
Ziel dieser Studie ist die Entwicklung und Evaluation einer vierstündigen Unterrichtssequenz zu Mikroplastik, die neben der Plastikmüllproblematik das Konzept „Cradle to Cradle“ von Michael

Braungart als innovativen Lösungsansatz behandelt. In einem quasi-experimentellen Studiendesign werden die lernförderlichen Effekte einer vorangeschalteten Theoriestunde zu BNE sowie einer abschließenden Reflexionsstunde untersucht. Unsere Forschungsfragen adressieren die lernförderlichen Auswirkungen der Intervention auf die Umwelteinstellungen der Schülerinnen und Schüler sowie Veränderungen im Wissen aufgeschlüsselt nach den drei Wissensdimensionen (Systemwissen, Handlungswissen und Effektivitätswissen) und damit einhergehende Korrelationen. Darüber hinaus werden die fächerübergreifenden Effekte einer zweifachen Intervention innerhalb eines Schuljahres mit unterschiedlichen fachlichen Schwerpunkten in den Fächern Chemie und Biologie untersucht.
Die quantitative Datenerhebung erfolgt mittels Online-Fragebogen im Vor-/Nach-/ Retentionstest-Design. Dabei werden drei verschiedene Wissensdimensionen (Systemwissen, Handlungswissen, Effektivitätswissen), Umwelteinstellungen, Schülervorstellungen, Naturinklusion und Verhaltensabsichten erfasst. Anhand der Ergebnisse werden Zusammenhänge und Korrelationen der fünf Testbereiche untersucht. Von den derzeit noch ausstehenden Forschungsergebnissen erhoffen wir uns erstens Aufschlüsse zur Lernförderlichkeit von kontextgebenden Einführungsstunden sowie bewertenden Reflexionsstunden zu erhalten sowie zweitens unterrichtliche Umsetzungsmöglichkeiten zu generieren, Kreislaufdenken mit konkreten Handlungen zu verknüpfen. Mit unserer neuartigen „BNE-Brille“ wollen wir außerdem ein Methodenwerkzeug schaffen, um das übergeordnete Bildungsziel, Nachhaltigkeitsbewusstsein zu generieren, praxisnah im an Fachlehrplänen orientierten Unterricht wiederkehrend adressieren zu können.

Poster 169: Die Entwicklung und Evaluation der App „BeeActive“ als spielerisches Lernangebot zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung

Joachim Langstein, Johanna Steiner, Tessa-Marie Baierl, Jürgen Paul
Universität Bayreuth, Deutschland

Der Erhalt der Artenvielfalt ist eines der wichtigsten Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) auf unserem Planeten. Die BNE stellt bei der Vermittlung des Wertes und der Bedeutung der Biodiversität eine große Herausforderung für den schulischen Unterricht dar. Diese liegt auch in einer stetig sinkenden Artenkenntnis sowohl der Lernenden als auch der Lehrkräfte begründet. Gleichzeitig besteht noch immer ein erheblicher Gestaltungsbedarf bei der erfolgreichen Einbindung digitaler Lernspiele in die Lernumgebung.
In dieser Studie entwickeln und evaluieren wir das digitale Geogame ‚BeeActive‘. Dieses Spiel nutzt den Modellorganismus Honigbiene und macht den Spieler zum virtuellen Imker, der reale Pflanzen bestimmen und dadurch seine virtuellen Bienen ernähren kann. Wir möchten dabei die Frage beantworten, ob das Spielen von ‚BeeActive‘ die floristische Artenkenntnis und das Verständnis ökologischer Zusammenhänge verbessern kann. Dazu wurde das Spiel durch eine zu diesem Zweck entwickelte Unterrichtssequenz in den Unterricht eingebettet. Das Projekt wurde an mehreren Gymnasien in Thüringen durchgeführt und begleitend qualitativ anhand leitfadengestützter Interviews und in Form einer Pilotierung quantitativ anhand eines Fragebogens analysiert.
Erste Ergebnisse deuten eine Verbesserung sowohl der floristische Artenkenntnis als auch ökologischer Zusammenhänge an. Die qualitative Analyse zeigt auch wesentliche Änderungen der Konzepte der Lernenden. Diese betreffen sowohl die Systemkompetenz als auch die Bewertungs- und Gestaltungskompetenz.

‚BeeActive' könnte in Verbindung mit dem von uns konzipierten Begleitunterricht ein Beispiel sein, um digitales Spielerleben in der Natur als außerschulischen Lernort erfolgreich in den Unterricht zu integrieren und im Sinne einer BNE den Wert und die Bedeutung der Biodiversität zu vermitteln.

Poster 302: Spielmechaniken, Avatare und Lebensraum-Mosaike – Evidenzbasierte Entwicklung eines Spielansatzes zur Vermittlung von Umweltkompetenz

Sarah A. Besic, Jorge Groß
Leibniz Universität Hannover, Deutschland

Im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung sollen Kompetenzen für eine informierte Partizipation am Meinungsaustausch und wirksamem Handeln vermittelt werden. Neben Umweltwissen und Handlungsfähigkeit erfordert dies auch die motivationale Verankerung in der Naturverbundenheit. Vor diesem Hintergrund wird eine bestehende Mobil-Applikation zur Artbestimmung um eine spielpädagogische Komponente erweitert. Dieser Ansatz ermöglicht ein Probehandeln in einer simulierten Biosphäre, um in der Realität erwartbare Situationen vorwegzunehmen und reflektierbare Entscheidungen zu treffen. Die Untersuchung adressiert drei zentrale Fragestellungen: Wie kann das Zusammenspiel von Spielerlebnis und situativem Handeln algorithmisch abgebildet werden, welche Prädispositionen bestehen bzgl. Umwelt- und Handlungswissen bei Lernenden und welche Erkenntnisse lassen sich daraus für die Gestaltung des Spieles ziehen? Methodisch basiert die Untersuchung auf dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion und dem moderaten Konstruktivismus. Zur Analyse des gameplays wurde das Gameplay-Bricks-Modell weiterentwickelt und es wurden Interviews mit Lernenden durchgeführt und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass eine differenzierte räumliche Gliederung der Spiel-Biosphäre sowie eine klare Trennung von Gameplay und Artbestimmung notwendig sind. Basierend darauf wurden zwölf lernendenzentrierte Ökotrope entwickelt, die eine präzise Organismenlokalisation und individuelle Spielverläufe ermöglichen. Die Herausforderung, spielerische Elemente mit didaktischen Anforderungen zu vereinen wird dabei deutlich. Unmittelbares Feedback und Visualisierungen fördern die Selbstwirksamkeit, erfordern jedoch strukturierte Reflexionsprozesse und Begleitmaterialien. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen als Grundlage für die technische Umsetzung und weitere Evaluation des Spiels zur Förderung von Umweltkompetenz und liefern Impulse für die partizipative Entwicklung digitaler Lernwerkzeuge.

Poster 171: Design eines Planspiels für den Unterricht zu Nachhaltigkeit

Markus Wilhelm[1,2], Rebecca Theiler[1,2], Maria Budmiger[1], Regula Grob[1], Markus Rehm[2]
[1]Pädagogische Hochschule Luzern, Schweiz, [2]Pädagogische Hochschule Heidelberg, Deutschland

Planspiele können eine Möglichkeit zum Probehandeln darstellen. Vorgestellt wird die Entwicklungsgeschichte eines Planspiels zu komplexen und kontroversen Fragen im Kontext von Nachhaltigkeit für die Klassenstufen 5/6. Neben den theoriegestützten Design-Prinzipien des Planspiels liegt der Fokus auf den Pilotierungsresultaten im Unterricht (n=5 Schulklassen) und daraus abgeleiteten Folgerungen für das Re-Design. Im übergeordneten Projekt werden Zusammenhänge

zwischen der Haltung und fachdidaktischen Kompetenz der Lehrperson und dem Lernertrag der Schüler:innen erforscht, das im Beitrag vorgestellte Planspiel dient dabei als Intervention.

Postersession SR 11

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (11:00-12:00)
Ort: Seminarraum 11 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair(s): Finja Grospietsch

Poster 237:Gehölzbestimmungen im Kontext eines virtuellen Waldes

Andra Espig, Simon Clausen, Karsten Damerau
Europa-Universität Flensburg, Deutschland

Während die Zerstörung von Lebensräumen in den letzten Jahrzehnten zu einem drastischen Rückgang der Artenvielfalt geführt hat, zeigt sich gleichzeitig eine sehr geringe Artenkenntnis bei Lehrerkräften und Schüler*innen. Es ist daher unabdingbar neue Wege der Artenkenntnisvermittlung zu finden. In Ergänzung zu realen Naturbegegnungen bieten digitale Medien eine Möglichkeit, um Naturerfahrungen in die Lebenswelt von Schüler*innen zu integrieren. Dabei ist zu beachten, dass die Verwendung digitaler Medien keinesfalls die realen Naturerfahrungen ersetzen soll. Während sich in der traditionellen Vermittlung von Artenkenntnis deren Einbettung in einen ökologisch-lebensweltlichen Kontext bereits als wirksamer erwiesen hat als die Behandlung in einem rein systematisch-morphologischen Kontext, ist die Wirkung der ökologisch-lebensweltlichen Einbettung virtueller Artbestimmungen bisher kaum untersucht. Das Projekt Virtual Biomes untersucht, welchen Einfluss ein solcher Vermittlungskontext, auf die Artenkenntnis und das subjektive Umweltbewusstsein von Schüler*innen und Studierenden hat. Im Rahmen einer Interventionsstudie im Pre-Post-Design mit zwei Vergleichsgruppen (mit vs. ohne ökologisch-lebensweltlichen Kontext) führen Schüler*innen der Gemeinschaftsschule in einem virtuellen Wald bzw. einem virtuellen Kursraum eine Gehölzbestimmung durch. Die Bestimmung der Arten wird mittels eines analogen, visuellen Bestimmungsschlüssels vorgenommen. Im Pre- und Posttest wird das Umweltbewusstsein mit Hilfe einer fünfstufigen Likert-Skala und die Artenkenntnis mit Hilfe offener Items, in denen Abbildungen heimischer Baumarten präsentiert werden, abgefragt. Im Posttest wird außerdem der Grad der Immersion anhand einer fünfstufigen Likert-Skala als Messwert für die Güte der virtuellen Welt erhoben. Im Pretest wird zusätzlich die Vorerfahrung mit Computerspielen sowie die Häufigkeit von Waldbesuchen abgefragt. Die Ergebnisse der Studie sollen Hinweise darauf liefern, ob ein ökologisch-lebensweltlicher Kontext auch bei einem virtuellen Vermittlungsansatz einen Einfluss auf die Artenkenntnis von Gehölzen und das Umweltbewusstsein hat.

Poster 155: Immersive Virtuelle Realität zur Förderung des Interesses an der Landwirtschaft

Timo Matthausen, Alexander Georg Büssing
Technische Universität Braunschweig, Deutschland

Die Steigerung von Interesse an Unterrichtsthemen ist eines der Ziele im Biologieunterricht, da sich Interesse als motivations- und leistungsfördernd erwiesen hat. Interesse wird dabei als eine diskrete Basisemotionen verstanden. In der Literatur sind unterschiedliche Möglichkeiten zur Interessensförderung beschrieben, wobei Studien zeigen, dass kontextuelle Faktoren wie die

Betroffenheit (gemessen als psychologische Distanz) mit dem Interesse an einem Lerngegenstand zusammenhängen kann. Neue Studien zeigen zudem einen Zusammenhang zu der Anwendung immersiver Medien wie 360°-Videos in Immersiver Virtuellen Realität (IVR) im Vergleich zu non-immersiven oder analogen Medien.
Daher untersucht die vorliegende Studie, inwieweit sich das (1) Interesse durch den Medieneinsatz unterscheidet, (2) inwieweit eine geringe psychologische Distanz mit dem Interesse zusammenhängt und (3) inwieweit weitere Faktoren mit dem Interesse zusammenhängen. Um diese Forschungsfragen zu beantworten wurden Lernende (N = 100) aus sechs Schulklassen in einer between-subject Studie im Prä-Post-Design befragt. Die Videos wurden mit den Medien randomisiert, dass sowohl die Reihenfolge der Videos als auch die Medienzuschreibung randomisiert wurden. Hierzu wurden alle möglichen Aufteilungen der Videos und Medien a priori bestimmt und in zufälliger Reihenfolge auf die Klassen aufgeteilt. Die Ergebnisse zeigten signifikante Unterschiede im Interesse zwischen VR-Brillen und Text (d= 1,863, $p < 0,001$) sowie zwischen VR- Brille und Tablet (d = 1,407, $p < 0,001$). Zudem zeigten Regressionsanalysen, dass die hypothetische Distanz einen signifikanten positiven Einfluss mit kleiner Effektstärke auf das Interesse ausübt (beta = 0,265; $p < 0,05$). Dies bedeutet, dass Lernende mit geringerer psychologischer Distanz (also größerer Betroffenheit) ein niedrigeres Interesse in der Lernsituation berichteten. Der Einfluss fällt in einer zweiten Regressionsanalyse mit Betrachtung weiterer Prädiktoren nicht mehr signifikant aus. Stattdessen zeigen die Präsenz und die Verwendung von VR-Brillen signifikanten positiven Einfluss auf das Interesse mit jeweils kleinen Effektstärken. Für die Praxis bedeutet dies ein höheres Interesse beim Empfinden von höherer Präsenz sowie bei der Verwendung von VR-Brillen.

Poster 274: Investigating Students' Experiences and Teachers' Perspectives on Virtual Reality and Microscope Observation

Ismi Rakhmawati[1,2], Suzanne Kapelari[1], Lucas Weinberg[1]
[1]Institut für Fachdidaktik, Fakultät für Lehrerinnenbildung, Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich, [2]Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesien

This study investigates students' experiences and teachers' perspective on using virtual reality (VR) and microscopes for learning soil animal in middle school. The research involved 39 students in a microscope observation and 40 students in VR based learning. The learning rooms were facilitated with four VR devices and four stereo microscopes. Data collection methods included Likert scale motivation questionnaire and semi structured interviews with teachers. To analyze the differences between the two groups, an independent t-test was conducted. The results revealed that the VR group presented significantly higher motivation ($p=0.007$), with average above 4.5 for enjoyment, pleasantness, fun, and interest compared to microscope group. Additionally, the study found that boys were more engaged in both the VR and microscope groups, although the difference was not statistically significant ($p=0.581$). VR was also perceived as easier to use than microscopes ($p=0.041$). However, teachers reported discomfort associated with the goggles, raising concerns about prolonged use in learning environments. To enhance instructional design, teachers suggested structured learning tasks like treasure hunts. They emphasized the needs for improvements in VR learning experiences to ensure better understanding of subject matter. Future research should focus on explore instructional strategies that optimize motivation and engagement in microscope learning.

Poster 202: Spielbasiertes Lernen ökologischer Inhalte in einem System aus Spiel und Lernumgebung: Eine quasi-experimentelle Studie zur intrinsischen Motivation im Rahmen eines Design-Based-Research-Entwicklungsprojektes

Emanuel Nestler, Wiebke Fust, Carolin Retzlaff-Fürst
Universität Rostock, Deutschland

Das Forschungsprojekt untersucht, wie Spiele als Medium für den Biologieunterricht genutzt werden können. Das Forschungsprojekt verbindet forschungsmethodologisch Design-Based-Research mit der empirischen quantitativen und qualitativen Methodologie. Zuerst werden auf der Basis der theoretischen und empirischen Grundlagen, die Ausgangsdesignprinzipien vorgestellt. Für Design-Based-Research ist es zentral, dass die aus der Theorie aufgestellten Ausgangsdesignprinzipien empirisch überprüft werden. Dafür wird als Zweites eine quantitative Studie zur Förderung der intrinsischen Motivation vorgestellt.
Die bisherige Darstellung beschreibt als Ziel die Entwicklung des Systems. Dafür ist es aber notwendig schon früh in der Entwicklung und mit kleinen Elementen des späteren Gesamtsystems das Erreichen der Zielgrößen zu evaluieren. Die wissenschaftliche Frage für diese Studie ist: Fördert ein System aus Spiel und Lernumgebung für eine einzelne Unterrichtsstunde des Biologieunterrichts die intrinsische Motivation der Schüler*innen?
Für die Untersuchung wurde ein quasi-experimentelles Studiendesign mit Interventions- und Kontrollgruppe entworfen. Zudem wurde eine Unterrichtsstunde (= 90 Minuten) mit einem digitalen Sidescroller-Game und einer Levellänge von ca. 1 Minute (für die Interventionsgruppe), vier Aufgabensets (freie Wahlmöglichkeit der Schüler*innen) mit der Think-Pair-Share-Methode zum Thema „Die menschlichen Einflüsse auf die Ökologie der Möwen“ konzeptioniert und mit drei Klassen durchgeführt. Zu drei Zeitpunkten (Prä, Zw und Post) wurde die intrinsische Motivation in vier Dimensionen (Wilde et al. 2009) erhoben.
Mit einer Mixed-ANOVA wurde ein signifikanter Einfluss für die Skala zum Interesse der Lernenden für die Interventionsgruppe nachgewiesen. Die Ergebnisse zeigen für die Skala Interesse (H1-1) die Möglichkeiten spielbasierten Lernens als System, in dem Spiellevel, Aufgaben und verschiedene Sozialformen verbunden werden, ohne dass alle Unterrichtsinhalte in das Spiel inkludiert werden. Im Anschluss an diese Studien mit spezifischem Fokus, die in die Entwicklung im Rahmen des zyklischen Design-Based-Research-Vorgehens einbezogen werden, wird dann eine umfassende Entwicklung und die empirische Evaluation des Systems über eine Unterrichtseinheit und in der Folge über mehrere Unterrichtseinheiten geplant.

Poster 227: Pflanzen interaktiv erkunden: Entwicklung und Wirkung einer spielbasierten, digital gestützten Lernumgebung im Botanischen Garten

Beatrice Weber[1], Sena Seçil Akpınarlı[2], Luisa Henze[1], Anne Göhre[1], Pınar Köseoğlu[2], Monique Meier[1]
[1]Technische Universität Dresden, Deutschland, [2]Hacettepe University, Faculty of Education, Department of Biology Education, Türkei

Die Entwicklung eines wertschätzenden Bewusstseins für Pflanzen, die multiperspektivische Anerkennung ihrer Bedeutung im Kontext von Ökosystemdienstleistungen und die nachhaltige Gestaltung des eigenen Handelns gehören zu den internationalen Bildungszielen. Deren Erreichen

stellt sich für (angehende) Lehrkräfte als sehr herausfordernd dar, da das Interesse an Pflanzen oft gering ausgeprägt ist und das Phänomen der ‚plant awareness disparity' weit verbreitet ist. In der Kombination traditioneller moderner Methoden und Medien steckt das Potenzial, motivierende und zugleich kooperativ aktivierende Lernanlässe zu botanischen Inhalten zu schaffen. Lernen in Botanischen Gärten oder in der Natur - unter Einbindung digitaler Technologien und spielbasierter methodischer Ansätze - kann sich positiv auf das Pflanzenwissen, die Artenkenntnis sowie auf das Interesse und die Einstellung zu Pflanzen sowohl bei Schülerinnen und Schülern als auch angehenden Lehrkräften auswirken. Derartige Lernumgebungen sind rar, ebenso wie empirische Untersuchungen dazu mit einem experimentellen Design und/oder aussagekräftigen Vergleichsgruppen. Hier setzt die in der Lehrkräfteprofessionalisierung verankerte Studie (gefördert durch das 2214-A-Programm des Scientific and Technological Research Council of Türkiye, TÜBİTAK) an. Ziel ist es, Lehramtsstudierende für das Lernen und Lehren von Botanik zu motivieren und auszubilden sowie botanisches Wissen anzulegen. Im Rahmen eines Within-Subject-Designs erkunden und erarbeiten sich N≈100 angehende Biologielehrkräfte phänomenale, morphologische Erscheinungsbilder ausgewählter Pflanzen, digital gestützt, an je zwei Stationen in einer spielbasierten Escape-Variante und zwei in einer nicht-spielbasierten Variante. Bei der Erkundung einer fünften Pflanze können sie ihre präferierte Variante selbst wählen. Die Studie untersucht, über vier Messzeitpunkte: (1) die Vorstellungen und die Akzeptanz von Lehramtsstudierenden gegenüber Game-Based Learning im Biologieunterricht sowie (2) die Wirkung spielbasierten, digital gestützten und mobilen Lernens auf Pflanzenwahrnehmung, Naturverbundenheit und Artenwissen sowie auf die Lernmotivation und die Einstellung zum digitalen (spielbasierten) Lernen. Die Ergebnisse können Aufschluss über die fachbezogene Lerneffektivität und fachdidaktische Relevanz des Game-Based Learning im Freiland-Biologieunterricht aus Sicht angehender Lehrkräfte geben.

Poster 273: Digitale Systemmodelle im Biologieunterricht: Ein Scoping Review zur Förderung von Systemkompetenz mithilfe von digitalen Technologien

Felix Koch, Steffen Schaal
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Deutschland

Dieses Poster stellt die Ergebnisse eines Scoping Reviews (ScR) zum Einsatz von digitalen Systemmodellen zur Förderung von Systemkompetenz dar. Es bietet einen umfassenden Überblick über den Stand der Forschung, zeigt Forschungslücken auf, klärt Schlüsselkonzepte und beleuchtet die zum Thema vorliegenden Arten von Evidenz (quantitativ oder qualitativ) und deren Relevanz für die Praxis. Der ScR folgt den Vorgaben des PRISMA-ScR und wird ergänzt durch den Einsatz von KI. Auf Basis von Maschinellem Lernen (ML) bzw. Natural Language Processing (NLP) wurde die Effizienz und Qualität des Reviews optimiert. Beim Einsatz dieser Verfahren wurden hohe Ansprüche an die Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit im Sinne transparenter Algorithmen, klarer Dokumentation der Entscheidungsprozesse und Validierung der KI-Modelle anhand etablierter Standards gestellt. Zur Identifikation relevanter Literatur wurden wissenschaftliche Datenbanken (z. B. Scopus/SciVal, Web of Science, ERIC, BASE) durchsucht, wobei eine iterativ optimierte, mehrsprachige Suchstrategie mit passenden Begriffskombinationen angewandt wurde. In die Auswertung wurden Publikationen der letzten 15 Jahre mit Fokus auf die schulische Sekundarstufe (Sek. I und II) sowie die Lehrkräftebildung eingeschlossen. Sowohl empirische als auch theoretische Arbeiten wurden berücksichtigt. Die dargestellte Arbeit ist Teil des Promotionsvorhabens des Teilprojekts Biologie im von der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg finanzierten

Promotionskolleg „Digitalität in Schule und Unterricht“ (DigiSU). Ziel des Gesamtprojekts ist es, Schulen und Lehrpersonen dabei zu unterstützen, eine Kultur der Digitalität zu entwickeln bzw. umzusetzen. Im Teilprojekt Biologie liegt der Fokus darauf, die Rolle digitaler Technologien im naturwissenschaftlichen Fachunterricht zu analysieren und gemeinsam mit ausgewählten Projektschulen in individualisierten und iterativen Netzwerkbegleitmaßnahmen praxisorientierte Lösungsansätze für den Einsatz digitaler Systemmodelle zur Förderung von Systemkompetenz zu entwickeln. Die Auseinandersetzung mit gesellschaftlich relevanten naturwissenschaftlichen Fragestellungen, den so genannten socio-scientific issues (SSIs), setzt Systemkompetenz voraus, da diese häufig auf komplexen Systemen beruhen. Zur Förderung von Systemkompetenz haben sich digital gestützte Systemmodelle bewährt, deren Potenzial jedoch im (Biologie-) Unterricht derzeit nur in geringem Maße ausgeschöpft wird.

Poster 206: Biotechnologie im naturwissenschaftlichen Unterricht am Beispiel eines Low-Cost Bioreaktors aus dem 3D-Drucker und mit Microcontrollern

Benedikt Heuckmann, Alexander Pusch
Universität Münster, Deutschland

Biotechnologische Prozesse sind zentral in den Naturwissenschaften und besitzen hohe gesellschaftliche Relevanz, finden jedoch aufgrund hoher Anschaffungskosten für Bioreaktoren bislang kaum Eingang in den Biologieunterricht. Gleichzeitig bieten Bioreaktoren großes Potenzial zur Förderung fachlicher und prozessbezogener Kompetenzen in den Naturwissenschaften, insbesondere im Bereich der Erkenntnisgewinnung. Der Einsatz von 3D-Druck-Technologie und Microcontrolling eröffnet hierbei neue Möglichkeiten, um kostengünstige und experimentell nutzbare Bioreaktoren für den Unterricht bereitzustellen. Vor diesem Hintergrund untersucht der vorliegende Beitrag, inwiefern die Entwicklung eines Low-Cost-Bioreaktors aus dem 3D-Drucker in fachübergreifender Zusammenarbeit von Biologie- und Physikdidaktik zur Förderung von Kompetenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung beitragen kann. Zudem wird der Forschungs-Praxis-Transfer in die Lehrkräftebildung und den MINT-Unterricht analysiert. Im Rahmen einer fachübergreifenden Kooperation wurde ein modularer, kostengünstiger Bioreaktor (BIOR3D) entwickelt, der mit Microcontroller-Technologie ausgestattet ist und über ein Smartphone gesteuert werden kann. Steuerbare Parameter umfassen Temperatur, Licht (RGB), Magnet-Rührwerk und Belüftung, wobei Sensordaten (pH-Wert, optische Dichte) in Echtzeit digital erfasst werden. Der Bioreaktor kann von Lehrkräften und Lernenden eigenständig nachgebaut werden, wodurch digitale Kompetenzen, insbesondere im Bereich 3D-Druck und Microcontrolling, praxisnah gefördert werden. Der entwickelte Bioreaktor ermöglicht kostengünstige biotechnologische Experimente, wie die Kultivierung von Mikroorganismen (z. B. Pilze, Bakterien) unter variierenden Umweltbedingungen. Für den Bioreaktor wurden bereits verschiedene Experimentiersettings entwickelt und die gewonnenen Daten ausgewertet, mit denen Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung gefördert werden können. Die digital erfassten und verarbeiteten Messdaten stehen als unstrukturierter Datensatz zur Verfügung und können durch die Lernenden aufbereitet werden, um zur Förderung von Data Literacy beizutragen. Der Beitrag hebt das Potenzial innovativer Technologien für die Lehrkräftebildung und den naturwissenschaftlichen Unterricht hervor und stellt drei exemplarische Konzepte zur Integration von 3D-Druck und Microcontrollern in die Biologie- und Lehrkräftebildung vor.

Poster 192: Digital-gestützte Erkenntnisgewinnung trifft Lernen durch Engagement: Transfer^4fördernde Fortbildungen zu naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen

Ronja Sowinski[1], Moritz Krell[1], Hans Anand Pant[1], Finja Grospietsch[2]
[1]IPN Kiel, Deutschland, [2]Universität Koblenz, Deutschland

Fachdidaktiken bringen nicht erst seit der empirischen Wende Ende der 1990er Jahre zahlreiche Forschungserkenntnisse und Unterrichtsvorschläge zur effektiven Förderung von Kompetenzen im Bereich Erkenntnisgewinnung hervor. In Bezug auf digital-gestützte Erkenntnisgewinnung zu den naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen Beobachten, Vergleichen, Experimentieren und Modellieren bestehen jedoch vier Transferprobleme (zwei auf personaler, zwei auf systemischer Ebene), die verhindern, dass neue naturwissenschaftsdidaktische Erkenntnisse erfolgreich in die schulische Anwendung transferiert werden: I) Biologielehrkräfte können ihr theoretisches Wissen bei der Planung und Durchführung von Fachunterricht nicht in praktische Handlungssituationen transferieren; II) Erkenntnisse empirischer Studien und fachdidaktische Konzepte für die Gestaltung digital-gestützter Lernarrangements kommen nicht in ausreichendem Maße bei Lehrkräften an; III) Schüler*innen können ihr theoretisches Wissen nicht in praktische Handlungssituationen transferieren, weil im schulischen Kontext zu wenig Anwendungssituationen geschaffen werden; IV) durch Fachkräftemangel und die damit verbundene Belastungssituation von Lehrkräften ist Ko-Konstruktion von Praxisseite derzeit schwer erreichbar, was den wechselseitigen Austausch zwischen Expert*innen aus Forschung und Unterrichtspraxis und die Schulentwicklung hemmt. Im Projekt DE²nga-Transfer wird diesen vier Problemen ganzheitlich begegnet, um Wissenschafts-Praxis-Transfer erfolgreicher und nachhaltig zu gestalten. Es wird als Fortbildungskonzept „Lernen durch Engagement“ genutzt, um die Erkenntnisgewinnungskompetenzen von Lehrkräften zu fördern, sie zu Multiplikator*innen für digital-gestützte Erkenntnisgewinnung im Sach-, Biologie- und Naturwissenschaftsunterricht auszubilden, Schüler*innen in Anwendungssituationen zu bringen und Strukturen für Ko-Konstruktion zu schaffen. Dazu werden die Fortbildungsmodule „Beobachten & Vergleichen“ sowie „Experimentieren & Modellieren“ entwickelt, durchgeführt und evaluiert. Es werden insgesamt drei Forschungsfragen in den Blick genommen: (F1) Inwiefern kennen und nutzen Fortbildungsteilnehmende Umsetzungsmöglichkeiten für digital-gestützte Erkenntnisgewinnung im Unterricht?; (F2) Welche individuellen Voraussetzungen bringen sie für eine im Rahmen der Fortbildung angeleitete Multiplikator*innentätigkeit mit?; (F3) Wie ist ihr selbstberichtete Lernerfolg nach Besuch der Fortbildungsmodule „Beobachten & Vergleichen“ bzw. „Experimentieren & Modellieren“ ausgeprägt? Im Rahmen des Posterbeitrags werden das modulübergreifende Fortbildungskonzept, ein Design für die Kombination von Professions- und Transferforschung sowie die Ergebnisse zum Modul „Beobachten & Vergleichen“ präsentiert.

Postersession SR12

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (11:00-12:00)
Ort: Seminarraum 12 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Armin Lude

Poster 185: Förderung biodiversitätssteigernder Verhaltensweisen durch die Methode der 'Challenges'

Maxi Ritter, Armin Lude
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Deutschland

Das Projekt untersucht, wie die Forschungsmethode der Challenges zur Förderung biodiversitätssteigernder Verhaltensweisen beitragen kann. Angesichts des globalen Biodiversitätsverlustes und der Diskrepanz zwischen Umweltbewusstsein und tatsächlichem Handeln wird eine innovative Herangehensweise durch das Stellen von Herausforderungen im Alltag der Teilnehmenden verfolgt. Diese so genannten „Challenges“ beinhalten sowohl Handlungsanregungen zugunsten der Biodiversität z.B. durch das Anlegen einer Blumenwiese, als auch die Reduktion biodiversitätsschädigender Praktiken, z.B. durch das Einlegen von vegetarischen Tagen. Ziel ist es, die Bedingungen zu untersuchen, unter denen Challenges für die Biodiversitätserhaltung wirksam sind, sowie begünstigende und hemmende Faktoren für eine Teilnahme zu ermitteln. Über die App H.O.P.E. wird über die Challenges informiert. Mit Self-tracking wird eine Erledigung markiert und Gamification-Elemente regen zur Motivation an. Mit zwei Fragebögen und mit Interviews wurden die förderlichen und hinderlichen Faktoren für eine Teilnahme untersucht. Die Teilnehmenden sind Erwachsene, Schulklassen und Jugendgruppen.
Erste Ergebnisse zeigen, dass 49 % der Befragten bereit wären, eine solche App zu nutzen, insbesondere wenn sie virtuelle Belohnungen, Informationen und soziale Eingebundenheit bietet. Häufige Hinderungsgründe für die Nutzung sind Zeitmangel und fehlendes Interesse. In Bezug auf die konkreten Herausforderungen wurden vor allem Aktionen wie weniger Essensverschwendung und die Reduktion von Müll als interessant und umsetzbar eingeschätzt. Die Herausforderungen, die als besonders effektiv für die Biodiversität eingeschätzt wurden, beinhalten das Anlegen heimischer Pflanzen, Müllsammeln in der Natur und Unterkünfte oder Nahrungsquellen für Tiere anlegen.
Die Ergebnisse betonen die Notwendigkeit, den Informations- und Wissensmangel bezüglich Biodiversitätsschutz zu adressieren. Mögliche Lösungen hierfür könnten Informationen über Biodiversitätsschutz und das Stellen von konkreten Aufgaben und Herausforderungen sein. Hierbei sollte soziale Eingebundenheit ermöglicht werden. Einige Aktionen für Biodiversitätsschutz sind bereits bekannt, allerdings sollte auch auf weitere Bereiche aufmerksam gemacht werden, welche die Biodiversität schädigen, z.B. der Bereich der Ernährung. Weitere Auswertungen werden durchgeführt, um spezifische Empfehlungen für die Gestaltung effektiverer Challenges und einer App-Nutzung zu formulieren.

Poster 196: Nature Journaling – eine Methode zur Erweiterung der Artenkenntnis bei Schüler:innen

Lena Engelmann, Carolin Retzlaff-Fürst
Universität Rostock, Deutschland

In dem Posterbeitrag soll Nature Journaling als eine potentielle Methode für die Erhöhung der Artenkenntnis bei Schüler:innen vorgestellt werden. Nature Journaling hat nachweislich einen positiven Einfluss auf die Naturverbundenheit. In meiner Dissertation untersuche ich, ob diese Methode auch das Artenwissen bei Schüler:innen in Bezug auf die Gruppe der Insekten erhöhen kann. Die Eingrenzung auf die Gruppe der Insekten erlaubt es einen klaren Fokus zu setzen und so den Zugewinn an Wissen besser messen zu können.
Es finden Kurse mit 5-10 Schüler:innen statt in denen die Grundlagen des Nature Journalings vermittelt werden. Anschließend sind die Schüler:innen frei in der Auswahl ihrer Objekte (mit Eingrenzung auf die Insekten). Mittels Fragebogen wird der Kenntnisstand vor und nach dem Kurs erhoben. Zusätzlich werden Interviews mit den Schüler:innen durchgeführt, um deren eigene Wahrnehmung bezüglich einer Änderung von Naturverbundenheit, Wissen und dem eigenen Wirkungsbewusstsein zu erfassen.

Poster 223: Multiperspektivität verstehen – Lernende veröffentlichen eine selbst erstellte Bestimmungs-App auf der Falter-App-Convention

Birgit Baumann, Jorge Groß
Leibniz Universität Hannover, Deutschland

Ein neu entwickeltes digitales Tool ermöglicht die kollaborative, ortsunabhängige Erstellung eines digitalen Bestimmungsschlüssels im Rahmen der Bestimmungs-App „ID-Logics“. Es ermöglicht den Lernenden das Erwerben digitaler Kompetenzen und leistet durch Training in Formen- und Artenkenntnis einen wichtigen Beitrag zur Biodiversitätsbildung. 700 Lernende (Jg. 5-10, 17 Schulen) haben gemeinsam einen Bestimmungsschlüssel zu Tagfaltern entwickelt. In Kleingruppen wurden sie Expert:innen für jeweils eine Schmetterlingsart, erstellten Steckbrief, arbeiteten die spezifischen Bestimmungsmerkmale heraus und halfen das Content-Management-System lernerorientiert umzugestalten. Im Rahmen der Falter-App-Convention wurde die App in Anwesenheit von 200 Mitwirkenden und dem Entwicklerteam veröffentlicht. Die Erfahrungen bei der App-Erstellung und der Publikation wurden wissenschaftlich begleitet unter folgenden Fragestellungen:
1. Lässt sich das Interesse an einer Artengruppe (hier Tagfalter) durch die Erstellung eines digitalen Bestimmungsschlüssels im Rahmen der Bestimmungs-App „ID-Logics“ fördern?
2. Welche Wirkung zeigt die Veröffentlichung der gemeinsam erstellten Bestimmungs-App im Rahmen einer großen Veranstaltung mit vielen Mitwirkenden auf die Lernenden?
Die Daten wurden in zwei Teilstudien erhoben: i) Fragebogen zu Interesse (n=512) und ii) Interviews (n=9). Die Ergebnisse wurden in Anlehnung zu einer „Community of Practice“ (CoP) nach Konzepten zur Identität, Praxis und Mitgestaltung und nach der Selbstbestimmungstheorie der Motivation nach Konzepten zum Kompetenzerlebnis, sozialer Eingebundenheit und des Autonomiegefühls sowie Veränderungen ihrer Fachvorstellungen untersucht.
Die genaue Beschäftigung mit einer Art führte zur Erkenntnis ihrer Besonderheiten in Bezug auf Form und Lebensweise. Die digitale Plattform ermöglicht Partizipation und Kollaboration, vergleichbar

einer CoP in Bezug auf Aspekte der Identitätsentwicklung, Veränderung der Praxis und Erfahrungen durch Mitgestaltung. Die Gemeinschaftsarbeit ermöglicht insbesondere durch die Aussicht und dann tatsächliche Veröffentlichung der App im großen Team ein ganz besonderes, anerkennendes Erlebnis und Perspektivwechsel zum Experten. Das Projekt fördert Stärkung der Selbständigkeit, der Kollaboration und der Übernahme von Eigenverantwortung zusätzlich zum Erwerb digitaler Kompetenzen.

Poster 234: BiodiverCITY Island Hopping Vermittlung von Handlungskompetenz, Plant Awareness und Naturverbundenheit

Lisa Anna Pernausl[1,2], Andrea Möller[1], Peter Pany[1,2], Peter Lampert[3]
[1]Universität Wien, Österreich, [2]Pädagogische Hochschule Wien, Österreich, [3]Universität Karlstad, Schweden

Das Projekt BiodiverCITY-Island Hopping hat zum Ziel, den Verlust der biologischen Vielfalt durch Bildung zu bekämpfen. Deshalb arbeitet das Projekt gemeinsam mit Schüler*innen daran, Biodiversitätsinseln – blühende Flächen zur Unterstützung städtischer Insektenpopulationen (z. B. Baumscheiben) – anzulegen und zu erforschen. So schafft das Projekt wichtige Lebensräume für Bestäuber und fördert das Bewusstsein für die wesentliche Rolle von Pflanzen bei der Unterstützung der Insektenvielfalt. Von 2025 bis 2027 werden etwa 500 Schüler*innen aus fünf verschiedenen Wiener Schulen der Sekundarstufe als Citizen Scientists tätig sein und mit Wissenschafter*innen zusammenarbeiten, um die Biodiversitätsinseln anzulegen und zu pflegen. Außerdem untersuchen sie die Insektenvielfalt und beobachten Insekten-Pflanzen-Interaktionen. Auf Grundlage der gesammelten Daten entwickeln die Schüler*innen Empfehlungen zur Förderung der biologischen Vielfalt in Wien, die schließlich den wichtigsten Interessengruppen (z.B. der Stadt Wien) mitgeteilt werden. Dabei nehmen die Schüler*innen auch an speziell für das Projekt angepassten Unterrichtsequenzen teil. Während des gesamten Projekts werden die Schüler*innen fachdidaktisch beforscht. Im Rahmen eine Studie im mixed-method Design wird die Handlungskompetenz der Schüler*innen für den Insektenschutz, ihre Plant Awareness und ihre Naturverbundenheit erhoben. Der Posterbeitrag wird sich auf die Erfahrungen und Beobachtungen aus der ersten Periode im Frühjahr 2025 und die Pre-Test-Daten konzentrieren. Außerdem wird das verwendete Unterrichtsmaterial vorgestellt, das zeigt, wie naturschutzorientierte Bildung in der Schule umgesetzt werden kann.

Poster 241: Das Potential von Zoobesuchen für die Förderung des Interesses am Biodiversitätsschutz

Jana Schilbert, Annette Scheersoi
Universität Bonn, Deutschland

Die Biodiversitätskrise zählt zu den größten Herausforderungen unserer Zeit. Daher ist ein gesellschaftliches Bewusstsein für die Bewältigung dieser Krise essenziell. Zoos setzen sich zum Ziel, dieses Bewusstsein zu fördern und durch Bildungsarbeit dem Verlust biologischer Vielfalt

entgegenzuwirken, wobei Biodiversitätsschutz im Mittelpunkt aller Bildungsaktivitäten stehen soll. Das Interesse der Besucher:innen richtet sich jedoch hauptsächlich auf Tiere und Tierbegegnungen, weniger auf ökologische Zusammenhänge und Biodiversitätsschutz. Dieses Forschungsprojekt untersucht, wie nicht-geführte free-choice Zoobesuche gestaltet werden können, um das Interesse am Biodiversitätsschutz zu fördern, und welche Rolle dabei das bestehende Interesse an Tieren und Tierbegegnungen spielt. Interessentheoretische Grundlage bilden die Person-Objekt-Theorie des Interesses.
Zur Untersuchung wurden sechs explorative Studien durchgeführt, darunter eine systematische Literaturrecherche, Beobachtungs- und Interviewstudien mit Zoobesucher:innen sowie Interviews mit Zooexpert:innen. Die Datenanalyse erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse.
Die Ergebnisse zeigen ein ausgeprägtes Interesse der Besucher:innen an Zootieren, wobei Morphologie und Verhalten als zentrale interessefördernde Merkmale identifiziert wurden. Die Auseinandersetzung mit Biodiversitätsschutz bleibt hingegen meist oberflächlich. Während Besucher:innen hauptsächlich Schautafeln als Lerngelegenheit nutzen, sehen Zooexpert:innen ein breiteres Spektrum an Lernmöglichkeiten und messen Tierbegegnungen und ihrer emotional ergreifende Wirkung einen hohen Wert für die Biodiversitätsbildung bei.
Um das Interesse an Biodiversitätsschutz effektiv zu fördern, werden zwei Strategien diskutiert: Die Entwicklung von Lernangeboten, die mit der Anziehungskraft der Zootiere konkurrieren können, sowie die Nutzung des bestehenden Tierinteresses als Ausgangspunkt, um Besucher:innen schrittweise an das Vermittlungsziel Biodiversitätsschutz heranzuführen. Letztere erscheint vielversprechender, da Tiere fest mit den Erwartungen an den Lernort Zoo verbunden sind.
Auf der Tagung werden konkrete Gestaltungshypothesen vorgestellt, wie das Interesse an Tieren als Brücke zum Verständnis und Engagement mit Biodiversitätsschutz genutzt werden kann. Diese Erkenntnisse können dazu beitragen, die Bildungsarbeit in Zoos effektiver zu gestalten, in dem Interesse an Biodiversitätsschutz gefördert wird, um somit das Potenzial von Zoobesuchen für die Förderung des Biodiversitätsschutzes besser auszuschöpfen.

Poster 255: Welche Vorstellungen haben Lernende über Wildbienen? Eine qualitative Analyse mittels Concept Maps

Theresa Schmidt, Alexander Georg Büssing, Dagmar Hilfert-Rüppell
Technische Universität Braunschweig, Deutschland

Die globale Bedrohung der Insektenvielfalt betrifft auch Wildbienen, deren Rückgang erhebliche ökologische und ökonomische Folgen hat. Zudem zeigt sich häufig ein unzureichendes Bewusstsein für ihre Vielfalt und deren Bedeutung. Der Biologieunterricht bietet eine wertvolle Möglichkeit, dieses Defizit zu adressieren, indem Wissen über Wildbienen und deren Schutz vermittelt wird. Für den Wissenserwerb im schulischen Kontext bilden die vorunterrichtlichen Vorstellungen der Lernenden eine zentrale Grundlage. Eine Möglichkeit, vorunterrichtliche Vorstellungen zu visualisieren, bieten Concept Maps.
Im Rahmen einer qualitativen Studie wurden die Vorstellungen von Lernenden (N = 19) einer 7. Klasse über Wildbienen erhoben. Die Lernenden erstellten digitale Concept Maps zu den Merkmalen von Wildbienen. Die Auswertung erfolgte durch eine qualitative Inhaltsanalyse auf Basis eines entwickelten induktiven Kodierleitfadens.
Die Ergebnisse zeigen, dass sehr individuelle Vorstellungen über Wildbienen vorhanden waren. Zu diesen zählen einige fachlich adäquate Aspekte wie die Bedeutung von Wildbienen als Bestäuber, die

jedoch nur selten genannt wurden. Vermehrt traten einige fachlich inadäquate Vorstellungen auf, wie etwa die Annahme, Hummeln seien Einzelgänger. Hierunter fanden sich auch einige Fälle, in denen typische Merkmale von Honigbienen wie die Honigproduktion mit Wildbienen assoziiert wurden.
Die Ergebnisse suggerieren, dass insgesamt wenig Kenntnisse über die Vielfalt und Schutzbedürftigkeit von Wildbienen vorliegen und verdeutlichen die Notwendigkeit, diese im Unterricht stärker zu thematisieren. Sie bieten Ansatzpunkte für die Entwicklung gezielter Bildungsmaßnahmen, die an die bestehenden Vorstellungen der Lernenden anknüpfen. Zukünftige Studien könnten untersuchen, wie solche Maßnahmen langfristig das Wissen und Bewusstsein über Wildbienen fördern.

Poster 283: Diagnostik von Pflanzenbewusstsein als Voraussetzung für einen effektiven Botanikunterricht

Benno Dünser, Peter Pany, Andrea Möller
Universität Wien, Österreich

Der Begriff "Pflanzenblindheit" (Plant Blindness) beschreibt, dass Menschen dazu neigen, Pflanzen zu übersehen, obwohl sie eine enorme Bedeutung für das Leben auf der Erde haben. Bisher gibt es jedoch kein umfassendes Diagnostikinstrument, um den Grad des „Pflanzenbewusstseins“ (Plant Awareness, anstelle der Pflanzenblindheit) bei Schüler:innen zu erfassen. Ein detailliertes Wissen über den Grad des Pflanzenbewusstseins ist jedoch die Voraussetzung für eine effektive Botanikausbildung an Schulen oder non-formalen Bildungsorten (z. B Botanische Gärten). Dieser Beitrag stellt die Entwicklung und Validierung eines solchen Instruments zur Erfassung des Pflanzenbewusstseins vor. Aufbauend auf einer durch Expert:innenkonsens bestätigten Konstrukt-Definition wurde ein umfassendes Item-Universum entwickelt, das die Dimensionen 1) Aufmerksamkeit (Attention), 2) Verständnis/Wissen (Understanding) und 3) Einstellungen (Attitudes) abbildet. Die Auswahl der Items erfolgte unter Berücksichtigung der Dimensionalität (Validierung der Dimensionen), ökologischer Relevanz (Alltagsbezug für Schüler:innen) sowie einem Nachhaltigkeitsbezug (Verbindung zwischen Pflanzen und Nachhaltigkeit) und wurde durch Think-Aloud-Protokolle mit Schüler:innen sowie Expert:innenfeedback validiert. Zur Validierung erfolgte ein Known-Groups Vergleich mit drei Schultypen (Mittelschule n = 66, Gymnasium n = 370, Naturparkschule n = 388) sowie einer Expert:innenengruppe (n = 34). Eine konfirmatorische Faktorenanalyse zeigte einen exzellenten Modellfit sowie eine hohe interne Konsistenz und stützt das vorgeschlagene dreidimensionale Modell. Die Known-Groups-Validierung zeigt wie erwartet signifikante Unterschiede in der Pflanzenwahrnehmung zwischen Expert:innen und Schüler:innen. Während Expert:innen Pflanzen häufiger wahrnehmen, nehmen Schüler:innen selbst prominente und nützliche Pflanzen (z. B. Apfelbaum) reduziert wahr. Mittelschul-Schüler:innen verfügen über eine signifikant schlechtere Pflanzenwahrnehmung als Gymnasiast:innen und Naturparkschulen-Schüler:innen. Diese Unterschiede können mit dem nun validierten Plant Awareness Diagnostikinstrument künftig genauer untersucht werden. Zudem kann das Instrument für die Entwicklung und Evaluation von zielgruppenspezifischen botanischen Unterrichtsinterventionen genutzt und daraus mögliche Empfehlungen für die fachdidaktische Forschung sowie die Unterrichtspraxis an formalen und non-formalen Lernorten abgeleitet werden.

Postersession SR13

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (11:00-12:00)
Ort: Seminarraum 13 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair(s): Bianca Reinisch

Poster 279: Das Projekt INSIDER – Interest in Science through Dialogue and Engagement with Research

Julian Kokott, Annette Scheersoi
Universität Bonn, Deutschland

Um globale Herausforderungen wie den Klimawandel und die Biodiversitätskrise bewältigen zu können, ist nicht nur wissenschaftliche Forschung, sondern auch die Mitwirkung der breiten Bevölkerung erforderlich. Voraussetzung hierfür ist, dass die Bedeutung von wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Lösung globaler Herausforderungen von den Bürgerinnen und Bürgern erkannt wird, und dass sie verstehen wie Wissenschaft funktioniert. Wissenschaftskommunikation kann einen wichtigen Beitrag leisten, ein angemessenes Wissenschaftsverständnis zu fördern.
Das Forschungsprojekt INSIDER („Interest in Science through Dialogue and Engagement with Research“) verfolgt das Ziel, Wissenschaftsverständnis und Interesse an Wissenschaft durch innovative Formate der Wissenschaftskommunikation zu fördern. Das Projekt ist Teil eines Sonderforschungsbereichs (SFB), der Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Lithosphäre und Biosphäre in den Wüsten Atacama und Namib untersucht.
Im Projekt INSIDER werden mit Hilfe des Design-Based-Research-(DBR)-Ansatzes innovative Formate der Wissenschaftskommunikation entwickelt, implementiert und evaluiert. Dazu zählt zum einen eine interaktive Ausstellung, die nicht nur Forschungsergebnisse des SFBs präsentiert, sondern auch die wissenschaftlichen Methoden erfahrbar macht. Zum anderen werden begleitende Veranstaltungen organisiert, die den Dialog zwischen Wissenschaftler*innen und der Öffentlichkeit fördern. Sie ermöglichen einen Austausch über Perspektiven, Werte und Erfahrungen und gewähren Einblicke in Forschungsprozesse.
Die gewonnenen Erkenntnisse sollen sowohl zur Entwicklung praktischer Strategien der Wissenschaftskommunikation als auch zum theoretischen Verständnis evidenzbasierter Kommunikationsansätze beitragen.

Poster 269: 1 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, Österreich

Aktuelle Umfragen zeigen, dass das Vertrauen in die Wissenschaft in Österreich vergleichsweise gering ist, was den Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Öffentlichkeit beeinträchtigt. Gleichzeitig kann ein besseres Verständnis über die Charakteristika der Naturwissenschaften (Nature of Science, NoS) helfen, Alltagsvorstellungen über Wissenschaft in fachliche richtige Vorstellungen zu überführen und das Vertrauen in die Wissenschaft zu erhöhen. Dabei ist es entscheidend, dass

Lernende grundlegende wissenschaftliche Konzepte und die Entstehung wissenschaftlicher Erkenntnisse nachvollziehen können. Obwohl NoS als zentraler Bestandteil der Naturwissenschaftlichen Grundbildung (Scientific Literacy) in vielen Lehrplänen verankert ist, ist das Verständnis von NoS bei Schüler:innen und Lehrkräften, die eine Schlüsselrolle bei der Vermittlung von NoS haben, oft unzureichend. Daher untersucht die vorliegende Studie das NoS -Verständnis und das Vertrauen in die Wissenschaft bei österreichischen Biologie-Lehramtsstudierenden mit folgenden Fragen: Wie stark ist das Verständnis von NoS bei angehenden Biologielehrkräften ausgeprägt?, 2) Wie stark vertrauen diese Personen der Wissenschaft? und 4) Gibt es einen Zusammenhang zwischen einem besseren Verständnis von NoS und einem höheren Vertrauen in die Wissenschaft? Im Rahmen einer mixed-method Studie wurden 543 Biologie-Lehramtsstudierende (BEd, MEd) aus ganz Österreich mithilfe eines online-Fragebogens von Mai - Juli 2023 befragt. Das Vertrauen in die Wissenschaft wurde dabei mit zwei etablierten Fragebögen (Trust in Science and Scientists Inventory und Wellcome Trust Survey) gemessen. Das Verständnis von NoS wurde mit drei Items des VNOS-D+ Fragebogens bewertet. Die qualitativen NoS -Antworten wurden in die Kategorien naive, mixed und informed kodiert. Die quantitativen Analysen wurden in R durchgeführt. Während bei den Bereichen Vorläufigkeit und soziale und kulturelle Einbettung die Kategorie Mixed dominiert, ist beim Aspekt Subjektivität die Kategorie Naive am stärksten vertreten. Eine Clusteranalyse unterschied zwei Cluster: Studierende mit geringem Vertrauen von jenen mit hohem Vertrauen in die Wissenschaft. Weitere Ergebnisse, insbesondere zum Zusammenhang des NoS -Verständnisses und dem Vertrauen in Wissenschaft, werden vorgestellt und diskutiert.

Poster 178: Wissenschaftsverständnis von Schüler:innen nach der Teilnahme an einem Citizen Science-Projekt über Mikrometeorite

Aria Tilove, Alexandra Moormann, Andrea Miedtank, Dominik Dieter, Lutz Hecht
Museum für Naturkunde – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, Berlin, Deutschland

Obwohl ein fundiertes Wissenschaftsverständnis ein zentrales Bildungsziel ist, zeigen Studien, dass Schülerinnen und Schüler (SuS) oft ein vereinfachtes, faktenbasiertes Verständnis von Wissenschaft haben, das prozessorientierte und kreative Aspekte vernachlässigt. Aufgrund ihres praxisorientierten Charakters können Citizen Science-Projekte ein wertvolles Instrument zur Förderung des Wissenschaftsverständnisses sein.
Diese explorative Studie untersucht das Wissenschaftsverständnis von SuS einer 10. Klasse (N = 11) im Rahmen eines Citizen Science-Projekts zu Mikrometeoriten. Die SuS werden aktiv in die wissenschaftliche Forschung eingebunden, indem sie den theoretischen Kontext der Mikrometeoriten als Teil des Sonnensystems kennenlernen und praktische Erfahrungen in der Probennahme, Identifikation und Analyse urbaner Mikrometeoriten sammeln.
Das Projekt wurde in drei Phasen durchgeführt: im Sommer 2023 mit einer ersten Gruppe, im Winter 2023-2024 mit einer zweiten Gruppe und im Winter 2024-2025 mit einer dritten Gruppe. Ziel ist es, zu untersuchen, wie sich die Teilnahme an der Citizen Science-Intervention auf das Wissenschaftsverständnis der SuS auswirkt. Die Datenerhebung erfolgt nach einem mixed-methods Ansatz durch einen Pre-/Post-Test mit einem Fragebogen zu den epistemologischen Überzeugungen der SuS sowie qualitative Interviews.
Erste quantitative Ergebnisse zeigen, dass die SuS insbesondere in den Bereichen ,,Einfachheit der Naturwissenschaften'' und ,,Kreativität in der Wissenschaft'' ein weniger ausgeprägtes Verständnis

haben. Qualitative Interviews aus den vorangegangenen Phasen bestätigen diese Tendenz: Während einige SuS ihr Verständnis wissenschaftlicher Methoden vertieften, empfanden sie die Prozesse selbst oft als wenig kreativ. Gleichzeitig betonten viele die Bedeutung der praktischen Umsetzung wissenschaftlicher Methoden, die im regulären Unterricht häufig zu kurz kommt.
Die dritte Phase weist bislang ähnliche quantitative Muster auf; die abschließenden qualitativen Interviews und der Post-Test stehen noch aus. Die bisherigen Ergebnisse unterstreichen das Potenzial von Citizen Science im schulischen Kontext, um wissenschaftliches Arbeiten erfahrbar zu machen und epistemologische Überzeugungen kritisch zu hinterfragen.
Langfristig könnten Citizen Science-Projekte helfen, unterrepräsentierte Aspekte des Wissenschaftsverständnisses – insbesondere Kreativität und Einfachheit– zu fördern sowie Wissenschaftskommunikation und Unterrichtspraxis zu bereichern.

Poster 126: Validitätsevidenzen für Erhebungsinstrumenten des Nature of Science-Verständnisses – ein systematisches Literaturreview

Sarah Wünsche[1], Leroy Großmann[2], Daniela Mahler[2], Bianca Reinisch[1]
[1]Universität Potsdam, Deutschland, [2]Freie Universität Berlin, Deutschland

Die Förderung des Verständnisses der Natur der Naturwissenschaften (nature of science, NOS) ist ein zentraler Bestandteil einer naturwissenschaftlichen Grundbildung. Angesichts der Rolle der Lehrkräfte bei der Vermittlung von NOS-Konzepten ist es essenziell, ihr eigenes NOS-Verständnis gezielt zu erfassen und zu fördern. Hierzu bedarf es zuverlässiger Erhebungsinstrumente, die valide Interpretationen bezüglich des NOS-Verständnisses von Lehrkräften zulassen. Das vorliegende systematische Literaturreview bietet einen Überblick über die Validitätsevidenzen hinsichtlich etablierter NOS-Erhebungsinstrumente, sodass solche Instrumente adäquat in folgenden Studien ausgewählt und weiterentwickelt werden können.
Mithilfe eines an PRISMA orientierten Ansatzes wurden 21 Studien identifiziert, die mit der strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse bezüglich berichteter Validitätsevidenzen systematisch untersucht und als Grundlage für die Identifikation weiterer Studien (‚Schneeballtechnik') genutzt werden. Auf der Tagung werden die Ergebnisse des Reviews präsentiert und mit Blick auf die Weiterentwicklung bestehender Erhebungsinstrumente zur validen Interpretation von Testergebnissen, zum Beispiel bezüglich eines biologiespezifischen NOS-Verständnisses bei Lehrkräften, diskutiert.

Poster 210: Fehler als Lerngelegenheiten: Förderung der Experimentierkompetenz durch adaptive Instruktionsvideos

Linda Hämmerle[1], Shelbi Kuhlmann[2], Monique Meier[3], Andrea Möller[1]
[1]Universität Wien, Österreich, [2]University of Memphis, USA, [3]Technische Universität Dresden, Deutschland

Das Verständnis wissenschaftlicher Arbeitsweisen wie dem Experimentieren ist eine Schlüsselkomponente der Scientific Literacy und ein zentrales Ziel des Biologieunterrichts. Eine

wichtige Fähigkeit in diesem Bereich ist die Variablenkontrollstrategie (VKS), mit der jedoch viele Schüler*innen Schwierigkeiten haben – sie machen beim Experimentieren Fehler. Diese können produktiv genutzt werden, indem sie als Lerngelegenheiten eingesetzt werden. Besonders fremde Fehler bieten hier hohes Potential für den Einsatz im alltäglichen Unterricht mit seinen limitierten Ressourcen. Aufbauend auf die kognitive Theorie des multimedialen Lernens bieten Instruktionsvideos ein besonderes Potential für den Einbezug von fremden Fehlern als Lerngelegenheit, da sie Prozesse und Fehler anschaulich darstellen können und dadurch transparenter machen können.
In einer 2x2-faktoriellen Interventionsstudie werden etwa 300 Schüler*innen der Sekundarstufe I in vier Gruppen untersucht, die sich hinsichtlich der im Instruktionsvideo dargestellten Fehler (vorhanden oder nicht) und der Übungsfragen (adaptiv oder statisch) unterscheiden. Die Instruktionsvideos betonen die Bedeutung experimenteller Kompetenzen und umfassen interaktive Elemente, um die aktive Auseinandersetzung mit dem Material zu fördern. Adaptive Fragen basieren auf individuellen Wissenslücken, während statische Fragen einheitlich gestaltet sind.
Die Studie erfasst neben der VKS-Kompetenz u.a. Fachwissen, Einstellungen zu Fehlern und digitales Engagement der Lernenden. Die Ergebnisse sollen auf einer Tagung vorgestellt werden und wertvolle Erkenntnisse zur Förderung der Experimentierkompetenz liefern.

Poster 220: Zusammenhang zwischen situativer Wahrnehmung und Data Literacy – Datenvisualisierung und datenbasierte Entscheidungsfindung

Paolo Lucas Sciascia, Sabine Meister, Annette Upmeier zu Belzen
Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland

Ein kompetenter Umgang mit Daten kann Lernende im Biologieunterricht dabei unterstützen, komplexe Themen wie die Wechselwirkungen in Ökosystemen besser zu verstehen. Hierfür ist Data Literacy erforderlich, die die Fähigkeit umfasst, Daten zu analysieren, kritisch zu reflektieren und datenbasierte Entscheidungen zu treffen. In der Praxis zeigen Lernende jedoch häufig Schwierigkeiten bei der Datenvisualisierung und datenbasierten Entscheidungsfindung. Hierbei kann die individuelle Wahrnehmung der Lernsituation einen Einfluss darauf haben, wie Lernsituationen angenommen werden. Entscheidend hierfür sind situative Cues, die in Kombination mit Persönlichkeitsmerkmalen die individuelle Situationswahrnehmung beeinflussen können.
Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie den Zusammenhang zwischen Kompetenzen in der Datenvisualisierung und der datenbasierten Entscheidungsfindung sowie situativen Cues. Dabei werden sowohl Persönlichkeitsmerkmale als auch die individuelle Situationswahrnehmung der Lernenden berücksichtigt.
Im Rahmen eines Schülerlaborprojekts bearbeiten Schülerinnen und Schüler der 9. und 10. Jahrgangsstufe Aufgaben zur Datenvisualisierung und datenbasierten Entscheidungsfindung in einer digitalen Lernumgebung. Dabei wird die Situationswahrnehmung der Lernenden quantitativ erfasst und anschließend ihre Performanz anhand ihrer Antworten auf offene Aufgabenformate qualitativ ausgewertet.
Die Ergebnisse der Studie sollen aufzeigen, inwiefern situative Cues gezielt zur Förderung der Kompetenzen in der Datenvisualisierung und datenbasierten Entscheidungsfindung eingesetzt werden können. Dies könnte Implikationen für die Gestaltung adaptiver Lernumgebungen liefern und zur Entwicklung differenzierter Fördermaßnahmen beitragen, um die Data-Literacy-Kompetenzen von Lernenden gezielt zu stärken.

Poster 246: Kompetenzerwerb bei Schülerinnen und Schülern durch forschungsorientiertes Lernen in der Biotechnologie: Welchen Einfluss hat die Unterrichtsgestaltung der Lehrkraft?

Meltem Kamber, Patricia Schöppner, Claudia Nerdel
Technische Universiät München, Deutschland

Biotechnologie verbindet wissenschaftliche Innovation mit praktischer Relevanz und ermöglicht komplexe Herausforderungen im Unterricht greifbar zu machen. Forschendes Lernen ergänzt diesen Ansatz, indem es Schülerinnen und Schüler durch experimentelle und modellbasierte Methoden in wissenschaftliche Arbeitsweisen einführt. Lehrkräftefortbildungen spielen dabei eine entscheidende Rolle, um die erforderlichen Kompetenzen der Lehrkräfte für die Umsetzung solcher anspruchsvollen fachdidaktischen Ansätze zu fördern und langfristig den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern zu sichern.
Das Ziel der Studie ist es, die Effektivität des Forschenden Lernens im Kontext der Biotechnologie zu untersuchen. Dabei wird empirisch analysiert, wie sich dieser Ansatz auf das Fakten- und Konzeptwissen sowie dem prozeduralen Wissenserwerb von Schülerinnen und Schülern in der Unterrichtspraxis auswirkt.
In diesem Rahmen soll untersucht werden, welchen Einfluss eine biotechnologische Lehrkräftefortbildung, auf die Qualität des Unterrichts hat. Die Studie adressiert folgende Forschungsfragen:
Verbessert das angeleitete Forschende Lernen im biotechnologischen Kontext das Fakten- und Konzeptwissen sowie prozedurales Verständnis von Schülerinnen und Schülern?
Welchen Einfluss hat eine Fortbildungsteilnahme auf die Unterrichtsgestaltung zur Biotechnologie?
Die Studie (n = 225) nutzt ein quasi-experimentelles Design mit drei Gruppen: Direkte Instruktion ohne (DI-NF) und mit Lehrkräften, die eine biotechnologische Fortbildung besucht haben (DI-F), sowie Forschendes Lernen mit fortgebildeten Lehrkräften (FL-F). Es erfolgen zwei Messzeitpunkte vor und nach dem Unterricht zu biotechnologischen Methoden. Erhoben wird Fakten-, Konzept- und prozedurales Wissen. Zudem werden Unterrichtsqualität und Interaktionen durch Beobachtung und Audioanalysen untersucht. Der Wissenstest wurde erfolgreich mit 27 Studierenden der TU München validiert (Skalenmittelwert: 15,73, SD = 5,39; Cronbachs Alpha = ,785), was auf eine gute interne Konsistenz der hinweist.
Die geplante Studie liefert praxisnahe Impulse für den Biologieunterricht und fördert die Entwicklung moderner Materialien zu Methoden der Biotechnologie. Durch gezielte Rückmeldungen und Empfehlungen trägt die Studie zur Verbesserung der Unterrichtsqualität bei.

Poster 254: Controversial Science Issues und ihre gesellschaftliche Wahrnehmung: Ein theoretisches Modell der Kontroversen

Anna Beniermann,
Universität Bremen, Deutschland

Gesellschaftliche Debatten über wissenschaftliche Themen wie Klimawandel oder Impfungen führen zu einer Kluft zwischen dem wissenschaftlichen Konsens und der öffentlichen Meinung, was eine Herausforderung für Naturwissenschaftsdidaktik und Wissenschaftskommunikation darstellt. Sogenannte „Controversial Science Issues“ (CSI) beinhalten gesellschaftlich kontrovers diskutierte Aspekte, zu denen in der wissenschaftlichen Gemeinschaft ein Konsens besteht. Der vorlegende Beitrag stellt ein theoretisches Modell vor, das die verschiedenen Ebenen der Kontroversen in CSI kategorisiert. Dazu wurde ein Literatur-Review der Zeitschrift „Public Understanding of Science“ zu den Themen Klimawandel und Impfungen zwischen 2018 und 2020 durchgeführt. Die in der Analyse identifizierten kontroversen Aspekte liegen auf unterschiedlichen Ebenen: So betreffen beim Thema Klimawandel die Kontroversen vor allem den wissenschaftlichen Konsens bezüglich der Realität des Klimawandels und dessen menschliche Ursachen. Beim Thema Impfungen betreffen die Kontroversen auch die Ebenen Anwendung (z.B. verschiedene Impfstoffe) sowie individuelle Verhaltensentscheidungen. Auf dieser Basis wurde ein allgemeines Modell der CSI erstellt, dass eine Übersicht über Ebenen der CSI und die Spektren von Einstellungen und Verhaltensweisen ermöglicht. Diese Ergebnisse bieten einen ersten Schritt zu einer systematischen Kategorisierung von CSI, die zukünftige Forschungsarbeiten und die Entwicklung evidenzbasierter Unterrichts- sowie Wissenschaftskommunikationsmaterialien unterstützen können.

Poster 262: Wie muss ein SSI-Schülerlabor gestaltet sein, damit Lehrkräfte es mit ihren Schüler:innen nutzen?

Melanie Basten, Lisa-Marie Kohaupt, Moritz Steube, Matthias Wilde
Universität Bielefeld, Deutschland

Die UNESCO stellte 2020 einen dringenden Handlungsbedarf für die Bildung in einer Post-Covid-Welt fest. Lehrkräfte sollen Interesse und Verständnis für Wissenschaft fördern, damit alle Heranwachsenden als mündige Bürger:innen informiert am gesellschaftlichen Diskurs teilnehmen können. Die Förderung und Diagnose von Bewertungskompetenz ist für Lehrkräfte allerdings herausfordernd. Socio-scientific issues (SSIs) stellen Entscheidungssituationen der persönlichen Lebensführung dar, aber auch Anlässe für gesamtgesellschaftliche Beschlussfassungen, an denen eine Partizipation aller angestrebt werden sollte. SSIs lassen sich in ethische Dilemmata und komplexe Gestaltungsaufgaben nachhaltiger Entwicklung unterteilen. Einige Studien haben didaktische Ansprüche außerschulischer Lernorte und die Wirksamkeit klassischer Schülerlaborangebote untersucht. Darauf basierend lauten die übergeordneten Fragestellungen: Welche Anforderungen stellen Biologie-Lehrkräfte an ein SSI-Schülerlabor als Ergänzung zum Biologieunterricht? Wie hoch ist die Nutzungsbereitschaft von Biologie-Lehrkräften? Es wurde eine Online-Lehrkräftebefragung durchgeführt, um herauszufinden, ob Interesse und Bedarf an einem SSI-Angebot in einem universitären Schülerlabor besteht. Bisher haben 39 Biologie-Lehrkräfte (62,5% Gymnasium) teilgenommen, von denen 46% SSIs selten oder nie und 54% manchmal oder häufig in ihrem Unterricht thematisieren. Der Fragebogen bestand aus 19 Fragen zu persönlichen Angaben, Socio-scientific issues, Schülerlaboren allgemein und Anforderungen an ein SSI-Schülerlabor. Es wurden größtenteils geschlossene Fragen im Multiple-Choice- oder Rating-Format verwendet. Die Ergebnisse zeigen auf, dass Lehrkräfte dem SSI-Schülerlabor gegenüber positiv eingestellt sind und sich Hilfe bei der Förderung von Bewertungskompetenz wünschen. Nicht die Verknüpfung mit dem Lehrplan ist für Lehrkräfte der entscheidendste Faktor, sondern die zeitliche Passung und die Interesse- und Motivations-förderung der Schüler:innen. Ein praktischer Laboranteil kombiniert mit

einem SSI-Angebot steigert die Attraktivität. Durch die kleine Stichprobe und einen anzunehmenden Selektionsbias sind die Ergebnisse nicht repräsentativ, weisen aber darauf hin, dass es lohnenswert sein kann, sich den Herausforderungen zu stellen und ein SSI-Angebot zu entwickeln. Dies wird im Rahmen eines in Kürze startenden BMBF-Projekts umgesetzt.

Wissenschaftliches Programm – Slot 6

Einzelvorträge SR8

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (13:30 - 14:30)
Ort: Seminarraum 8 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair(s): Jörg Zabel

EV 129: Wie curricular valide ist das Biologie-Zentralabitur?

Leroy Großmann
Freie Universität Berlin, Deutschland

Obwohl dem Zentralabitur eine wichtige Steuerungsfunktion im Bildungswesen zukommt, ist es bislang kaum Gegenstand empirischer biologiedidaktischer Forschung. So ist beispielsweise offen, welche Themen im Biologie-Zentralabitur adressiert werden und welche Kompetenzen aus den vier Kompetenzbereichen Schülerinnen und Schülern benötigen, um die Aufgaben zu lösen. Die vorliegende Studie adressiert daher die curriculare Validität des Zentralabiturs im Fach Biologie, also den Zusammenhang zwischen den Vorgaben des Lehrplans und den Zentralabituraufgaben. Exemplarisch für ein deutsches Bundesland wurden sämtliche N = 88 Zentralabituraufgaben aus dem Zeitraum 2013-2023 qualitativ inhaltsanalytisch ausgewertet. Dabei wurde untersucht, welche biologischen Themen in den Prüfungen adressiert werden und wie viele Bewertungseinheiten pro Abituraufgabe für die vier Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung vergeben wurden. Die Ergebnisse zeigen erstens, dass zwar kein Thema adressiert wird, das nicht im Lehrplan vorgegeben ist, dass aber zahlreiche biologische Themen aus der Sekundarstufe II nicht oder nahezu nicht geprüft wurden (z. B. Beeinflussbarkeit enzymatischer Reaktionen, Natur- und Artenschutz, Humanevolution). Zweitens wurden nahezu ausschließlich Kompetenzen in den Bereichen Fachwissen (54,2%) und Kommunikation (41,3%) benötigt, um die Abituraufgaben zu lösen, wohingegen nahezu keine Bewertungseinheiten für die Kompetenzbereiche Erkenntnisgewinnung (2,0%) und Bewertungskompetenz (2,5%) vergeben wurden. Dabei zeigten sich hinsichtlich der adressierten Kompetenzbereiche signifikante Unterschiede zwischen den vier Themenbereichen Physiologie, Ökologie, Genetik und Evolution. Die Befunde deuten einerseits auf curriculare Validität hin, gleichwohl werfen sie Fragen nach der Gestaltung von Abituraufgaben auf. Beispielsweise ist zu diskutieren, in welchem Maße es möglich und notwendig wäre, die Kompetenzbereiche Erkenntnisgewinnung und Bewertung in stärkerem Maße im Biologie-Zentralabitur zu berücksichtigen.

EV 119: Kompetenzorientierung in sächsischen Prüfungsaufgaben für das Fach Biologie

Maja Funke, René Leubecher, Jörg Zabel
Universität Leipzig, Deutschland

Mit den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss wurde vor 20 Jahren Kompetenzorientierung im Fach Biologie eingeführt. Seit 2020 sind die vier Kompetenzbereiche Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz und Bewertungskompetenz auch in den Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife festgelegt, welche ab 2025 bundesweit die Konstruktion von Abituraufgaben normieren. Da Lehrkräfte ihre

Schüler:innen im Unterricht auch auf die Prüfungen vorbereiten müssen, kommt Prüfungsaufgaben bei der Realisierung von Reformen wie der Kompetenzorientierung eine bildungspolitische Steuerungsfunktion zu.
Die vorliegende Studie untersucht, inwieweit Kompetenzorientierung in sächsischen Abiturprüfungsaufgaben zwischen 2016 bis 2023 bereits realisiert war. Dazu wurden 449 Aufgaben aus schriftlichen Abiturprüfungen in Sachsen im Fach Biologie einer qualitativen Inhaltsanalyse vor dem Hintergrund der Bildungsstandards unterzogen.
Die Ergebnisse zeigen, dass schriftliche Abituraufgaben in Sachsen vorrangig die Bereiche Sachkompetenz und Kommunikationskompetenz adressieren, während die Bereiche Erkenntnisgewinnungskompetenz und Bewertungskompetenz in den Prüfungsaufgaben unterrepräsentiert sind. Sowohl insgesamt als auch innerhalb der Kompetenzbereiche werden die drei Anforderungsbereiche im Verhältnis entsprechend der Vorgaben in den Bildungsstandards adressiert. Lediglich bei Aufgaben im Bereich Bewertungskompetenz findet sich ein abweichendes Verhältnis bzgl. der Anforderungsbereiche.
Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse stellt sich die Frage, ob die Steuerungsfunktion von Prüfungsaufgaben im Hinblick auf die Realisierung der Kompetenzorientierung im Biologieunterricht bisher ausreichend genutzt wurde. Zudem ermöglichen die Ergebnisse, zukünftige Veränderungen der Prüfungsaufgaben besser zu beurteilen und Konsequenzen für die Weiterentwicklung kompetenzorientierter Prüfungsaufgaben in Sachsen und darüber hinaus zu ziehen.

Einzelvorträge SR9

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (13:30 - 14:30)
Ort: Seminarraum 9 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair(s): Till Bruckermann

EV 243: Zwischen Mitgefühl und Nutzung: Tierethische Orientierungen von Jugendlichen

Sonja Enzinger-Mühlbacher[1], Christian Dürnberger[2]
[1]Pädagogische Hochschule Steiermark, Österreich, [2]Veterinärmedizinische Universität Wien, Österreich

Ethische Fragestellungen sind ein wichtiger Bestandteil des Biologieunterrichts, die Integration ethischer Inhalte in den Unterricht ist für Lehrkräfte aber eine herausfordernde Aufgabe. Besonders die Tierethik bietet zahlreiche Anknüpfungspunkte für den Unterricht, da Jugendliche im Alltag häufig mit Fragen zur Tiernutzung konfrontiert sind. Diese Studie untersucht, welche tierethischen Orientierungen bei Jugendlichen vorherrschen und anhand welcher Kriterien sie verschiedene Formen der Tiernutzung bewerten. Für die Erhebung wurden Fragebögen von 108 Schüler:innen der 10. Schulstufe (15–16 Jahre) aus fünf Schulklassen analysiert. Es wurden vier Dimensionen tierethischer Orientierungen von den Teilnehmenden erfasst: anthropozentrische Orientierung, Tierrechtsorientierung, Tierschutzorientierung und laien-utilitaristische Orientierung. Die Jugendlichen bewerteten zehn Formen der Tiernutzung hinsichtlich ihrer Akzeptabilität und begründeten ihre Einschätzungen in offenen Fragen. Die Datenanalyse erfolgte quantitativ sowie qualitativ. Die Ergebnisse zeigen, dass gesellschaftlich etablierte Tiernutzungsformen, wie der Konsum tierischer Produkte (75–95 % Zustimmung) und die Haustierhaltung (97 % Zustimmung), besonders akzeptiert wurden. Die Bewertung erfolgte primär anhand des Tierwohls und des Ausmaßes an Tierleid. Die Tierschutz-Orientierung dominierte, wobei signifikante Zusammenhänge mit Geschlecht ($p<0,001$) und Ernährungsform ($p<0,05$) festgestellt wurden. Zudem zeigte sich bei 17 % der Fleischesser eine Einstellungs-Verhaltens-Inkonsistenz. Die Studie liefert wertvolle Erkenntnisse für die schulische Praxis, da ein besseres Verständnis der tierethischen Perspektiven von Jugendlichen Lehrkräfte dabei unterstützen kann, ethische Diskussionen gezielt in den Unterricht zu integrieren und Reflexionsprozesse zu fördern.

EV 166: Zwischen Umweltbewusstsein und MINT: Identifikation von Interessenprofilen umweltbewusster Jugendlicher und junger Erwachsener im Projekt EngageMINT

Louisa Weinhold, Till Bruckermann
Leibniz Universität Hannover, Deutschland

Einerseits zeigt sich schon länger ein sinkendes Interesse von Jugendlichen und jungen Erwachsenen an MINT-Themen und auch MINT-Berufe erscheinen für sie unattraktiv. Andererseits werden Umweltthemen von Jugendlichen und jungen Erwachsenen als relevant erachtet und umweltbezogene Tätigkeiten – verortet in Arbeitsfeldern der MINT-Fachrichtungen – gewinnen an Bedeutung. Möglicherweise ist Jugendlichen und jungen Erwachsenen nicht bewusst, wie sich ihre Umwelt- und beruflichen Interessen mit den Tätigkeiten in MINT-Berufen überschneiden. Um die Interessen von umweltbewussten Jugendlichen und jungen Erwachsenen an MINT-Tätigkeiten zu

ermitteln, werden in dieser Studie ihre Interessenprofile anhand des auf naturwissenschaftliche Tätigkeiten angewandten RIASEC+N-Modells identifiziert.
Das Untersuchungsdesign umfasst einen adaptierten RIASEC+N-Fragebogen, der in einer Querschnittsbefragung unter umweltbewussten Jugendlichen und jungen Erwachsenen in dem Zeitraum von März bis August 2024 eingesetzt wurde. Insgesamt haben n = 362 Jugendliche und junge Erwachsene im Alter von 14 bis 27 Jahren den Fragebogen vollständig ausgefüllt. Anschließend wurden die Interessenprofile unter Anwendung einer latenten Profilanalyse in R gebildet.
Eine 5-Profile-Lösung erwies sich basierend auf den Fit-Werten sowie auf Grundlage von theoretischen und inhaltlichen Überlegungen zu den Daten als die passendste. Die Daten zeigen, dass in allen identifizierten Interessenprofilen die Dimensionen Realistic, Investigative und Artistic von besonderem Interesse sind und stimmen mit bisherigen Ergebnissen überein. Interessanterweise lassen drei der Interessenprofile jedoch ein noch stärker ausgeprägtes Interesse an Tätigkeiten der Dimensionen Networking und Social erkennen. Dieser Unterschied könnte mit den Charakteristika der umweltbewussten Jugendlichen und jungen Erwachsenen zusammenhängen. Die Interessenprofile zeigen, dass sich die beruflichen Interessen von umweltbewussten Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Tätigkeiten in MINT-Berufen überschneiden können und geben erste Hinweise darauf, dass Umweltthemen als Kontext für die Förderung von Interessen an MINT-Tätigkeiten herangezogen werden können.

Einzelvorträge SR11

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (13:30 - 14:30)
Ort: Seminarraum 11 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair(s): Benedikt Heuckmann

EV 168: Adaptives Scaffolding in video-basierten Simulationen zur Förderung des ePCK angehender Biologielehrkräfte

Marie Irmer, Dagmar Traub, Birgit J. Neuhaus
Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland

Der Einsatz von Simulationen bietet eine Möglichkeit dem Ruf nach der Integration von mehr Praxiserfahrungen in der frühen Lehrkräfteausbildung gerecht zu werden. Die Förderung des Fachdidaktischen Wissen (PCK) ist ein wichtiger Bestandteil des Lehramtsstudiums, denn besteht ein positiver Zusammenhang zu effektivem Biologieunterricht. Besonders das praktische PCK (enacted PCK, ePCK), welches alle Kompetenzen zur Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht beinhaltet, kann durch den Einsatz digitaler Simulationen schon im früher Studium gefördert werden. Für Lernende mit wenig Vorwissen bietet sich die Einbettung von personalisierten Scaffolds in die Simulation an, um so einen möglichst hohen Lernerfolg zu erzielen. Bislang ist jedoch unklar, wie genau eine personalisierte Adaption von Scaffolding in digitalen Simulationen erfolgen sollte. Die hier präsentierte Studie analysiert zwei verschiedene Adaptionsmöglichkeiten (fixiert vs. situationsspezifisch) für personalisiertes Scaffolding in einer digitalen, videobasierten Simulation für angehende Biologielehrkräfte. In der Simulation werden Unterrichtsvideos zu verschiedenen biologiespezifischen Unterrichtsqualitätsmerkmalen gezeigt, die die Studierenden reflektieren sollen. Es handelt sich um eine dreistufige, einfaktorielle Studie im Prä-Post-Test-Design, bei der N=115 angehende Biologielehrkräfte in drei Gruppen aufgeteilt wurde. In der Intervention wurde für die erste Gruppe wurde das Scaffolding fixiert adaptiert (für alle Unterrichtvideos gleich), für die zweite gruppe situationsspezifisch (für jedes Unterrichtsvideo) und die dritte Gruppe diente als Kontrollgruppe. Als Adaptionsgrundlage für das personalisierte Scaffolding diente ein PCK-Test. Eine mixed ANOVA ergab Haupteffekt sowohl für den Messzeitpunkt (Huynh-Feldt $F(1.87, 208.92) = 53.56$, $p < .001$, partielles $\eta 2 = .324$) als auch für die Gruppe (Huynh-Feldt $F(2, 530.39) = 3.47$, $p = .034$, partielles $\eta 2 = .058$). Das Scaffolding führte in beiden Scaffolding-Gruppen zu einer Erhöhung des ePCK, sobald der Scaffold eingesetzt wurde. Nur die Gruppe mit situationsspezifisch adaptiertem Scaffolding konnte ihr ePCK im Posttest verbessern. Die Ergebnisse dieser Untersuchung können dazu beitragen Lerngelegenheiten für Biologielehramtsstudierende zu schaffen um ihr ePCK zu trainieren.

EV 218: Technologiebezogene Enacted Beliefs im Biologieunterricht: Eine Methodische Exploration des Plan-Teach-Reflect Zyklus

Marie Neumann, Benedikt Heuckmann
Universität Münster, Deutschland

Die Integration digitaler Medien im Biologieunterricht wird wesentlich von den Überzeugungen (beliefs) der Lehrkräfte beeinflusst. Überzeugungen, die sich im Verhalten manifestieren (enacted beliefs), bieten wertvolle Einblicke in das Überzeugungssystem einer Person. Sie erlauben die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen geäußerten Überzeugungen (stated) und in Handlung überführten (enacted) Überzeugungen sowie eine Analyse der bedeutsamen (zentralen) und weniger bedeutsamen (peripheren) Überzeugungen. Angesichts dieser besonderen Bedeutung von enacted beliefs und dem bisherigen Fehlen einer einheitlichen Systematisierung schlägt der vorliegende Beitrag ein integratives Konzept vor, welches enacted beliefs als zentrales Konstrukt etabliert. Dafür greift der Beitrag auf die Forschung zum Refined Consensus Model (RCM) und das dort beschriebene Pedagogical Content Knowledge (PCK) zurück. Dieses bietet mit seinen Ebenen – collective, personal und enacted PCK – eine strukturanaloge Grundlage, um die Beziehungen zwischen verschiedenen belief-Ebenen zu analysieren und bestehende Forschungsansätze kohärenter zu systematisieren. Diese Studie untersucht dafür, inwiefern Artefakte des Plan-Teach-Reflect-Zyklus des RCM auch geeignet sein können, um technologiebezogene enacted beliefs zu identifizieren und Diskrepanzen zwischen diesen und den geäußerten Überzeugungen aufzudecken. In einer explorativen Fallstudie mit angehenden Biologielehrkräften (n=6) wurden dafür Unterrichtspläne und Videoaufzeichnungen aus Lehr-Lern-Laboren anhand eines bestehenden Kategoriensystems und induktiver Kodierungen analysiert und durch Einzelinterviews mit stimulated recall validiert. Ein ergänzender Fragebogen erfasste die technologiebezogenen Überzeugungen der Lehrkräfte (stated beliefs). Die Analyse ergab 142 kodierte Einheiten in 18 Kategorien, wobei Indikatoren für Überzeugungen in Kategorien zur Visualisierung und zum Verständnis am häufigsten auftraten. Induktiv abgeleitete Kategorien ergaben weiterführende Überzeugungsdimensionen (beispielsweise Überzeugungen zur Kollaboration durch digitale Medien), die auf implizite, aber zentrale Überzeugungen hindeuten. Diskrepanzen zwischen geäußerten Überzeugungen und beobachtetem Verhalten konnten auf periphere Überzeugungen rückbezogen werden. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung von enacted beliefs für die Offenlegung impliziter und zentraler Überzeugungen, die entscheidend sind, um das Verhalten von Lehrkräften bezogen auf den digitalen Medieneinsatz zu verstehen und so zur Entwicklung professioneller Kompetenzen beizutragen.

Einzelvorträge SR12

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (13:30 - 14:30)
Ort: Seminarraum 12 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair(s): Isabell Adler

EV 148: Adaptives Scaffolding in video-basierten Simulationen zur Förderung des ePCK angehender Biologielehrkräfte

Julia-Marie Tocco[1], Kai Cardinal[1], Heike Theyßen[1], Andreas Borowski[2], Philipp Schmiemann[1]
[1]Universität Duisburg-Essen, Deutschland, [2]Universität Potsdam, Deutschland

Das fachspezifische (Vor-)Wissen von Lernenden gilt als einer der stärksten Prädiktoren für akademisches Lernen und Studienerfolg. Für Biologiestudierende ist insbesondere das fachspezifische Konzeptverständnis prädiktiv für den Prüfungserfolg in den ersten zwei Semestern. Übergreifend ist das Eingangswissen von Studienanfänger:innen jedoch eher gering und viele Studierende beenden ihr Studium vorzeitig. Im Rahmen einer Interventionsstudie wurde daher eine spezifische Fördermöglichkeit entwickelt, um das fachliche Konzeptverständnis von Biologiestudierenden zu Beginn ihres Studiums zu erhöhen. Die Förderung wurde zunächst hinsichtlich ihrer Lernwirksamkeit überprüft und dann bezüglich des Zusammenhangs mit dem Prüfungserfolg untersucht. Dazu wurden N=134 Biologie-Erstsemesterstudierende auf drei Gruppen aufgeteilt: Zwei der Gruppen erhielten eine materialbasierte Intervention. Dabei erhielt eine Gruppe die spezifische Förderung im Konzeptverständnis (mit Begriffsnetzen, n=49), während eine Vergleichsgruppe eine inhaltsnahe alternative Förderung (mit Lösungsbeispielen, n=44) erhielt. Die dritte Gruppe war eine Kontrollgruppe (ohne Förderung, n=41). Der Interventionszeitraum umfasste die ersten neun Studienwochen und wurde von Wissenstests zum fachspezifischen Konzeptverständnis gerahmt. Die Prüfungsergebnisse wurden am Ende des ersten Semesters erhoben. Mithilfe varianzanalytischer Berechnungen konnte gezeigt werden, dass die spezifisch mit Begriffsnetzen im Konzeptverständnis geförderten Studierenden nicht nur den größten Wissenszuwachs im Konzeptverständnis haben, sondern auch den besten Prüfungserfolg unter den Teilnehmer:innen erzielen. Darüber hinaus konnte gruppenübergreifend nachgewiesen werden, dass ein größerer Wissenszuwachs im Konzeptverständnis mit einem höheren Prüfungserfolg im ersten Studiensemester zusammenhängt. Mithilfe der vorgestellten Studie kann ein Beitrag zur Aufklärung des Einflusses von Wissensarten auf Studienerfolg in der Studieneingangsphase Biologie geleistet werden. Zudem kann das entwickelte Förderkonzept bzw. Lernmaterial nun in Lerngelegenheiten vor sowie während des Eingangsstudiums implementiert werden, um das fachspezifische Konzeptverständnis zu erhöhen und Studierende damit zu Beginn des Studiums gezielt zu unterstützen.

EV 236: How Do Disciplinarily Educated Teacher Students Rate their Content Knowledge Based on an Interdisciplinary Science Curriculum? Instrument Validation and Differences between Biology, Chemistry and Physics Teacher Students

Sophie Schuster, Sascha Schroeder, Susanne Bögeholz
Georg-August-Universität Göttingen, Deutschland

In Germany, there are disciplinary as well as interdisciplinary science curricula. However, science teacher education remains (mostly) disciplinarily structured according to the subjects biology, chemistry and physics. This results into the challenge of out-of-field teaching when disciplinarily educated teachers must teach content that is not part of their study program. Our goal was to investigate to which extent pre-service teachers studying at least one of the science-subjects biology, chemistry, and physics feel prepared to teach the content needed for interdisciplinary science. For this case self-rated content knowledge (srCK) is a suitable construct as it is a proxy for actual content knowledge as well as a part of the academic self-concept. We used a questionnaire that operationalised srCK based on the Lower Saxony curriculum for interdisciplinary science for lower secondary education for the first time. We surveyed 312 teacher students studying biology, chemistry, physics, or combinations. We confirmed the reliability and validity of the questionnaire. Further, we identified three latent factors of srCK corresponding to the three science-subjects. As expected, pre-service teachers studying a certain science-subject rated their content knowledge higher for content related to this subject than pre-service teachers that did not study the subject. Biology teacher students rated their content knowledge for non-studied scientific content the lowest compared to the other groups. We also compared pre-service teachers' srCK for content assigned to different school years in the curriculum. Surprisingly, the trend that srCK related to non-studied subjects was rated higher for school years 5/6 than for years 7/8 or 9/10 did not occur. Further, pre-service chemistry teachers rated their knowledge of physics-related content the lowest for years 5/6. We argue that science teacher education in Germany should prepare teachers better to teach science interdisciplinarily. Our results provide starting point on how to improve science teacher education.

Einzelvorträge SR13

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (13:30 - 14:30)
Ort: Seminarraum 13 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Chair: Christoph Gut

EV 130: Effiziente hoch inferente Unterrichtsbeurteilung – Möglichkeiten und Grenzen

Annabel Oehen[1], Markus Wilhelm[1], Josiane Tardent[2], Christoph Gut-Glanzmann[2], Florian Furrer[2], Hendrik Lohse-Bossenz[3]
[1]Pädagogische Hochschule Luzern, Schweiz, [2]Pädagogische Hochschule Zürich, Schweiz, [3]Uni Greifswald, Deutschland

Hoch inferente Kodierungen sind für die Erfassung der Tiefenstruktur unverzichtbar, um Aussagen zur Unterrichtsqualität machen zu können. Dieses Verfahren erfordert jedoch ein hohes Maß an Interpretationsleistung und entsprechend ein hohes pädagogisches und didaktisches Verständnis seitens der Kodierenden und ist somit mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden. In großen Videostudien wird daher häufig auf niedrig inferente Kodierungen zurückgegriffen, nur ein Teil hoch inferent kodiert oder die Stichprobengrösse ist meist gering. Dies wirft die Frage auf, wie eine hohe Reliabilität sichergestellt und der Zeitaufwand reduziert werden kann. In der Studie PURPUR-U zum Experimentieren im Biologie- und Physikunterricht auf der Sekundarstufe I wurde eine hoch inferente Kodierung von 488 Videosequenzen mit einer durchschnittlichen Dauer von 22.5 Minuten durchgeführt. Diese Kodierungen erfolgten durch sieben unabhängige Kodiererinnen und erzielten eine sehr hohe Reliabilität, wobei das gewichtete Cohen's Kappa (kw) zwischen 0.874 und 0.932 liegt. Obwohl die genaue Quantifizierung der Zeitersparnis schwierig ist, legen die Ergebnisse nahe, dass die Effizienz besonders durch eine sorgfältige Auswahl der Kodiererinnen, ein gut ausgearbeitetes Kodiermanual sowie ein spezifisches Verfahren zur Aufteilung der Doppelkodierung gesteigert werden kann.

EV 258: Unterrichtsplanungsfähigkeit angehender Lehrkräfte – Einblick mittels themenspezifischen Kodiermanuals?

Josiane Tardent[1], Annabel Oehen[2], Florian Furrer[3], Markus Wilhelm[2], Christoph Gut[1]
[1]Pädagogische Hochschule Zürich, Schweiz, [2]Pädagogische Hochschule Luzern, Schweiz, [3]Pädagogische Hochschule Thurgau, Schweiz

Die empirische Erforschung von Unterrichtsplanungen ist derzeit ein prosperierendes Forschungsfeld. Die theoretischen und messmethodischen Ansätze zur Erfassung situationsspezifischer Planungsfähigkeiten sowie des damit verbundenen fachdidaktischen Wissens unterscheiden sich jedoch erheblich, auch in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Es besteht weiterhin Bedarf an Instrumenten zur objektiven, reliablen und validen Einschätzung schriftlicher Planungen anhand transparenter Qualitätskriterien, insbesondere vor dem Hintergrund des gesamten Lehrzyklus Planen, Unterrichten, Reflektieren. Themenspezifische und analytische Kodiermanuale scheinen ein vielversprechender Ansatz zu sein. Es fehlen jedoch Instrumente, die die

Qualität der Planungsfähigkeit noch stärker an das Kriterium der Prozessqualität des realisierten Unterrichtsgeschehens binden.
Im Projekt XXX haben angehende Lehrpersonen der Sekundarstufe I Unterricht zum experimentellen Handeln geplant, durchgeführt und reflektiert. Die Studierenden mussten zwei Doppellektionen zu zwei Fachkontexten (Biologie, Chemie) planen und unterrichten, wobei sie jeweils mit standardisiertem Experimentiermaterial an Lernzielen zum experimentellen Handeln gearbeitet haben. Für die Analyse der fachdidaktischen Qualität der drei Phasen wurde ein gemeinsames themenspezifisches Kodiermanual entwickelt, das für die jeweiligen Phasen leicht adaptiert wurde. Das Kodiermanual basiert auf den Grundideen der Didaktischen Rekonstruktion, fokussiert die Tiefenstrukturebene des Unterrichts und besteht aus 5 Kategorien. Die Erfassung der situationsspezifischen Planungsfähigkeit erfolgte mit 16 Items (Subkategorien).
Im Teilprojekt XXX-P wurden insgesamt 122 Unterrichtsplanungen und Planungsgespräche mittels Hypercoding-Verfahren analysiert, einem Verfahren, das die synchrone und standardisierte Analyse und Auswertung mehrerer Datenquellen ermöglicht. Die Kodierung erfolgte inhaltsanalytisch nach Mayring (2015) und es wurde hoch inferent, eventbasiert sowie holistisch kodiert. Zur Sicherstellung der Objektivität des Kodier-Verfahrens wurden 15% der Unterrichtsplanungen von drei Rater:innen unabhängig eingeschätzt, wobei bei 10 Items eine gute ($0.60 \leq \kappa \leq 0.80$), bei sechs Items eine akzeptable Interrater-Reliabilität erreicht wurde ($0.49 \leq \kappa \leq 0.59$). Im Fokus des Vortrages stehen weitere Ergebnisse der empirischen Prüfung des eingesetzten Kodiermanuals und erste Einblicke in die Planungsfähigkeit der am Projekt beteiligten angehenden Lehrkräfte.

Round Tables

Zeit: Donnerstag, 18.09.2025 (13:30 - 14:30)
Ort: Seminarraum 14 (1. OG, Ágnes-Heller-Haus, Universität Innsbruck)

Round Table 134

Round Table 134: Auf dem Weg zu zeitgemäßen Standards für die Lehrkräftebildung Biologie – Fachdidaktische, fachliche und unterrichtspraktische Perspektiven

Chairs:
Kerstin Kremer (Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland), Moritz Krell (IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik Kiel, Deutschland)

***Vortragende**:*
Daniela Mahler (Freie Universität Berlin, Deutschland), Steffen Schaal (Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Deutschland), Christian Rosar (Augustinerschule Friedberg, Hessen, Deutschland), Robert Hänsch (Technische Universität Braunschweig, Deutschland)

Die Lehrkräftebildung im Fach Biologie in Deutschland steht vor der Herausforderung, zeitgemäße Standards zu entwickeln, die den seit 2020 und 2024 verabschiedeten nationalen Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife und den Mittleren Schulabschluss entsprechen. Diese Bildungsstandards setzen auf Kompetenzorientierung und Basiskonzeptstrukturierung und berücksichtigen überfachliche Aspekte wie Digitalisierung und Diversität. Während diese Aspekte in den schulischen Standards weitgehend umgesetzt wurden, bleibt die Lehrkräftebildung deutlich unspezifischer, sowohl länder- als auch hochschulbezogen geprägt. Neue Zugangswege ins Lehramt aufgrund des Lehrkräftemangels verschärfen die Situation, da die Qualität der erworbenen Kompetenzen nicht einheitlich gesichert ist. Das Ziel des Roundtables ist es, Konzepte für zeitgemäße Standards in der Biologie-Lehrkräftebildung zu erarbeiten. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass Lehrkräfte über fachliche sowie fachdidaktische Kompetenzen und Haltungen verfügen müssen, um Schüler:innen in den Kompetenzbereichen der Bildungsstandards zu fördern. Diese umfassen Fachinhalte, naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Kommunikation sowie Reflexion und Urteilsbildung. Der Roundtable besteht aus einer Einführung in die Thematik, einer Kleingruppenarbeit zur Entwicklung von Elementen in den genannten Kompetenzdimensionen und einer abschließenden Diskussion der Ergebnisse. Die Arbeitsergebnisse sollen als Basis für die langfristige Entwicklung zeitgemäßer Standards für die Lehrkräftebildung Biologie dienen. Das Ziel ist eine hochwertige und an aktuelle Herausforderungen angepasste Lehrkräftebildung im Fach Biologie.