

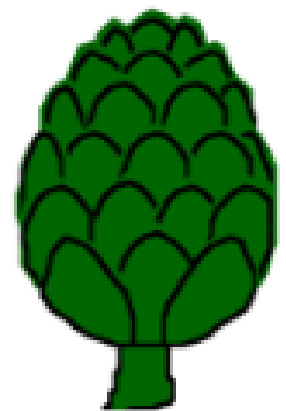


**UNIVERSITÄT
BIELEFELD**



23. internationale Frühjahrsschule

21.03. – 23.03.2022





Vorwort

Liebe Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler der Biologiedidaktik,

endlich ist es soweit! Wir freuen uns sehr, Euch zur 23. Internationalen Frühjahrsschule vom 21.03. bis zum 23.03.2022 in Bielefeld zu begrüßen.

Ihr denkt Bielefeld gibt es doch gar nicht? Dann möchten wir Euch gerne vom Gegenteil überzeugen.

Die Tagung dient dem konstruktivistischen und anregenden Austausch untereinander, der gegenseitigen Präsentation und Diskussion eigener Projekte und – last but not least – dem gegenseitigen Kennenlernen und der Vernetzung.

Wir freuen uns auf Euch!

Liebe Grüße aus Bielefeld,

das Team der Biologiedidaktik (Zoologie/Humanbiologie) der Universität Bielefeld

Prof. Matthias Wilde, Dr. Nadine Großmann, Dr. Melanie Basten, Tim Kirchhoff, Moritz Klatthaar, Svea Isabel Kleinert, Marlina Hülsmann und Sarah Lüking



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Tagungsprogramm	4
Workshopverteilung.....	5
Vorträge.....	7
Posterbeiträge.....	29



Tagungsprogramm

Montag, 21.03.2022	Dienstag, 22.03.2022	Mittwoch, 23.03.2022
10.00 bis 12.30 Uhr Anmeldung im Tagungsbüro (UniQ im Hauptgebäude der Universität Bielefeld)	8:30 – 10:00 Vortragssession 2 (Turmraum Gut Bustedt)	9:00 – 11:00 Uhr Vortragssession 4 (Turmraum Gut Bustedt)
	10:00 – 10:15 Uhr Kaffeepause (Speisesaal)	11:00 – 11:15 Uhr Kaffeepause (Speisesaal)
12:30 – 13:00 Uhr Begrüßung durch Prof. Dr. Matthias Wilde, wiss. Leitung und Nachwuchssprecher (H2 und H12)	10:15 – 12:15 Uhr Vortragssession 3 (Turmraum Gut Bustedt)	11:15 – 11:30 Uhr Informationen zur Verbandsarbeit, Prof. Dr. Sandra Nitz (Turmraum Gut Bustedt)
13:00 – 14:00 Uhr Keynote Prof. Dr. Martin Heinrich (H2 und H12)		
14:00 – 14:15 Uhr Kaffeepause (UniQ)	12:15 – 13:15 Uhr Mittagspause (Speisesaal)	11:30 – 12:15 Uhr Wahl Nachwuchssprecher (Turmraum Gut Bustedt)
14:15 – 16:00 Uhr Vortragssession 1 (H2 und H12)	13:15 – 15:45 Uhr 2,5h Workshopphase inkl. 15 min. Kaffeepause	12:15 – 13:00 Uhr Abschlussreflexion, Danksagung und Verabschiedung (Turmraum Gut Bustedt)
16:00 – 17:15 Uhr Uni-Exkursionen (UniQ)		
17:15 Uhr Treffen zur Abfahrt (UniQ)	16:00 – 18:30 Uhr Pitch-Vorstellungen (á 1 min.) und Posterrundgang (Turmraum Gut Bustedt)	14:00 Uhr Fahrt zum Bahnhof Bielefeld (Brücke am Eingang des Gut Bustedt)
18:00 – 19:30 Uhr Abendexkursionen im Tierpark Olderdissen		
20:00 – 22:00 Uhr Abendessen im Kachelhaus in Bielefeld	ab 18:30 Uhr Gesellschaftsabend (Grillen, Lagerfeuer) (Innenhof Gut Bustedt)	
Gegen 22:00 Uhr Fahrt zum Gut Bustedt		



Rückfragen oder Anmerkungen gerne an fruehjahrsschule@uni-bielefeld.de oder +49-(0)521-106-5547

Workshopphase

1 Grundlagen und Grundfragen qualitativer Sozialforschung – Eine Einführung aus biologiedidaktischer Perspektive Dozent: Prof. Dr. Jörg Zabel & Prof. Dr. Arne Dittmer		Teilnehmer*innen
	1	Akpınarlı, Ufuk
	2	Bauermeister, Tim
	3	Becker, Thoraia
	4	Dizendorf, Lea Sophia
	5	Emge, Daniel
	6	Engelschalt, Paul
	7	Großbruchhaus, Sara
	8	Güngör, Sena Seçil
	9	Janßen, Nina
	10	Jiang, Lisa
	11	Marsch, Sia Kaye
	12	Medeuov, Asem
	13	Nolting, Kim Janine
	14	Sannert, Richard
	15	Sauer, Maike
	16	Sciascia, Paolo Lucas
	17	Stehle, Mario
	18	Winter, Veronika
19	Wolff, Charlotte	

2 Qualitative Forschungsmethoden – Wie führe ich ein Interview? Dozent: Svea Isabel Kleinert		Teilnehmer*innen
	1	Adler, Isabell
	2	Eylering, Annike
	3	Franke, Cornelia
	4	Hartleb, Laura
	5	Meyer-Odewald, Lars
	6	Posch, Romina
	7	Sanzenbacher, Cordula
	8	Schilbert, Jana
	9	Schißlbauer, Franziska
	10	Steinmetz, Arne
11	Szczepanski, Lena	

3 SPSS für Anfänger Dozent: Dr. Alexander Büssing, Dr. Nadine Großmann, Tim Kirchhoff		Teilnehmer*innen
	1	Diepolder, Charlotte
	2	Frey, Sven
	3	Kubi, Michael
4	Pfeiffer, Catharina	



4 SPSS für Fortgeschrittene Dozent: Dr. Alexander Büssing, Dr. Nadine Großmann, Tim Kirchhoff		Teilnehmer*innen
	1	Beunink, Luisa
	2	Gussen, Lea
	3	Gutowski, Roxanne
	4	Horn, Daniel
	5	Lankers, Annika
	6	Mückai, René
	7	Mustafa, Mirlinda
	8	Tyrrell, Steven
	9	Weidenhiller, Patrizia
	10	Witzke, Stefan

5 wissenschaftliches Publizieren Dozent: Prof. Dr. Jörg Großschedl		Teilnehmer*innen
	1	Dischereit, Jacqueline
	2	Franken, Julia-Marie
	3	Fricke, Kristina
	4	Funke, Maja
	5	Hämmerle, Linda
	6	Hartelt, Tim
	7	Helbing, Isabell
	8	Johann, Sascha
	9	Korfmacher, Isa Marie
	10	Kresin, Soraya
	11	Lieberei, Tobias
	12	Milius, Marvin
	13	Penzlin, Johanna
	14	Sommer, Martina
	15	Stettner, Anna-Lena
	16	Stich, Julia
17	Zdunek, Julia	

**Vortrag 1 (ID 109):
Entwicklung biologiedidaktischer Forschungskompetenz nach einer
Intervention mit (nicht-)restriktiven Maßnahmen**

Lea Gussen, Fabian Schumacher, Laura Ferreira González, Kirsten Schlüter, Jörg
Großschedl

lea.gussen@uni-koeln.de

Universität zu Köln, Institut für Biologiedidaktik, Herbert-Lewin-Str. 10, 50931 Köln

Abstract

Forschungskompetenz (FK) ist nach FICHTEN & MEYER (2014) für Lehrkräfte zentral, um ihr Unterrichtshandeln zu reflektieren sowie wissenschaftliche Quellen zu interpretieren. Den Autoren folgend kann FK durch Forschendes Lernen ausgebildet werden. FK wird hier, angelehnt an den ganzheitlichen Kompetenzbegriff von WEINERT (2001) als Konstrukt, bestehend aus affektiv-motivationalen (z. B. gefühlsbezogenes Interesse an Forschung) sowie kognitiven Komponenten (z. B. Recherchekompetenz) definiert. Im Verständnis der Selbstbestimmungstheorie wird davon ausgegangen, dass sich der Grad der Freiwilligkeit (Autonomie) bei der Ausführung der Handlung auf die wahrgenommene Bedürfniserfüllung auswirkt (RYAN & DECI, 2017). Motivationale Aspekte bei der Ausführung der Handlung wirken sich in der Folge auf die Wirkung von Lerngelegenheiten Forschenden Lernens aus (HÄNZE & MOEGLIN, 2004). Im biologiedidaktischen Forschungsmodul der Universität zu Köln, das nach dem Konzept des Forschenden Lernens gestaltet ist, durchlaufen Studierende den Forschungszyklus (HUBER, 2009). Hier erarbeiten sie sich selbstständig mithilfe von Lernmodulen prüfungsrelevante Inhalte zur Theorie und Konzeption von empirischen Studien. Zwischen einzelnen Sequenzen werden inhaltspezifische Fragen gestellt. Für die Studie wurden zwei Treatments konzipiert. Die eine Gruppe konnte die Inhalte frei bearbeiten (nicht-restriktiv). Die andere musste die Zwischenfragen richtig beantworten, um zur nächsten Sequenz zu gelangen (restriktiv). Die Studierenden ($N = 199$) wurden randomisiert zu Semesterbeginn den Gruppen zugeteilt. Zur Erhebung der FK wurden vier etablierte Messinstrumente verwendet. Zwischen Pre- und Posttest gab es statistisch signifikante Veränderungen: Affektiv-motivationale Komponenten nahmen ab und die kognitiven zu. Zwischen den Gruppen konnte hier kein Unterschied festgestellt werden. Im abschließenden Leistungstest unterschieden sich die Gruppen jedoch statistisch signifikant. Die restriktive Gruppe erzielte einen höheren Wert, sodass die restriktiven Maßnahmen eventuell einen positiven Einfluss auf das Fachwissen hatten. Die Lehrer:innenbildung sollte weiterhin Lerngelegenheiten zur Ausbildung von FK implementieren, um die Bedeutsamkeit von FK herauszustellen und ein entsprechendes Kompetenzprofil zu stärken (KMK, 2019).

Literatur

FICHTEN, W., & MEYER, H. (2014). Skizze einer Theorie forschenden Lernens in der Lehrer_innenbildung. *Last oder Lust? Forschung und Lehrer_innenbildung*, 10.

HÄNZE, M., MOEGLIN, K. (2004). Forschendes Lernen als selbstständigkeitsorientierte Unterrichtsform: Persönlicher Voraussetzungen und motivationale Wirkmechanismen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 51, S. 113-115.

HUBER, L. (2009). Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. In L. Huber, J. Hellmer, & F. Schneider (Hrsg.), *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen* (S. 9-36). Univ.-Verl. Webler.

KULTUSMINISTERKONFERENZ [KMK]. (2019). Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019). 28.

RYAN, R. M., & DECI, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. The Guilford Press. <https://doi.org/10.1521/978.14625/28806>

WEINERT, F. E. (2001). *Leistungsmessungen in Schulen*. Beltz.

Notizen:

Vortrag 2 (ID 126):
Untersuchung von *nature of science*-Repräsentationen
in Biologieschulbüchern

Kristina Fricke & Bianca Reinisch

k.fricke@fu-berlin.de

Freie Universität Berlin, Institut für Biologie, Didaktik der Biologie,
Schwendenerstr. 1, 14195 Berlin

Abstract

Schulbuchstudien zum Umfang und der Qualität von *nature of science* (NOS)-Repräsentationen (z. B. Fließtext, Abbildungen) zeigen, dass der Aufbau eines fachlich belastbaren NOS-Verständnisses besonders dann gefördert werden kann, wenn entsprechende Inhalte explizit dargestellt sind (ABD-EL-KHALICK ET AL. 2008). Entsprechende Untersuchungen werden häufig auf Basis einer NOS-Konsensliste durchgeführt (ABD-EL-KHALICK 2017), was jedoch aufgrund fehlender wissenschaftstheoretischer Anbindung kritisiert wird (ERDURAN 2014). Mit dem *family resemblance approach* (FRA) werden in der naturwissenschaftsdidaktischen NOS-Forschung (ERDURAN & DAGHER 2014) elf NOS-Kategorien in das kognitiv-epistemische (z. B. Arbeitsweisen) und das sozial-institutionelle System (z. B. Wissenschaftlicher Ethos) differenziert, die erweiterbar sind, ohne dabei eine bestimmte wissenschaftstheoretische Perspektive zu fixieren (KAYA & ERDURAN 2016). Der FRA bietet damit das Potential, NOS-Repräsentationen differenziert und wissenschaftstheoretisch basiert zu analysieren (PARK ET AL. 2019). Ziel dieser Studie ist es, Umfang und Qualität von NOS-Repräsentationen in Biologieschulbüchern auf Grundlage des FRA zu untersuchen. Mittels qualitativer Inhaltsanalyse wurden in vier Kapiteln (Einführung, Zellbiologie, Genetik, Evolution; ABD-EL-KHALICK ET AL. 2008) von sieben Biologieschulbüchern (Sek. I und II) 5.636 NOS-Repräsentationen identifiziert ($K_{\text{intrater}} = .95$; $K_{\text{interrater}} = .80$). Ihr Umfang (Anzahl und Vernetzungen an Kodierungen einzelner NOS-Kategorien), ihre Darstellungsart (explizit, implizit) und ihre fachliche Belastbarkeit (belastbar, teilweise belastbar, nicht belastbar) wurden analysiert (ABD-EL-KHALICK ET AL. 2008). Mit 4.682 Kodierungen (\emptyset 3,8 pro Seite) des kognitiv-epistemischen Systems und 954 Kodierungen (\emptyset 0,8 pro Seite) des sozial-institutionellen Systems, wird letzteres, wie in bisherigen Studien (PARK ET AL. 2019), deutlich weniger häufig adressiert. Weiter zeigt sich, dass kognitiv-epistemische NOS-Aspekte stärker miteinander vernetzt dargestellt sind als mit sozial-institutionellen. Zumeist treten NOS-Repräsentationen implizit auf (z. B. in Form historischer Fallbeispiele). Explizite Darstellungen finden sich vorwiegend in den Einführungskapiteln. Im Vortrag werden Umfang und Qualität von NOS-Perspektiven in unterschiedlichen Schulbuchkapiteln sowie Implikationen für die Gestaltung geeigneter Instruktionsmaterialien anhand exemplarischer Schulbuchbelege präsentiert.

Literatur

ABD-EL-KHALICK, D., MYERS, J. Y., SUMMERS, R., BRUNNER, J., WAIGHT, N., WAHBEH, N., ... BELARMINO, J. (2017). A longitudinal analysis of the extent and manner of representations of nature of science in U.S. high school biology and physics textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 54, 82–120.

ABD-EL-KHALICK, F., WATERS, M. & LE, A. (2008). Representations of nature of science in high school chemistry textbooks over the past four decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(7), 835–855.

ERDURAN, S. (2014). Beyond nature of science: The case for reconceptualising 'science' for science education. *Science Education International*, 25, 93–111.

ERDURAN, S., & DAGHER, Z. R. (2014). *Reconceptualizing the nature of science for science education. Scientific knowledge, practices and other family categories*. Dordrecht: Springer.

KAYA, E. & ERDURAN, S. (2016). From FRA to RFN, or how the family resemblance approach can be transformed for science curriculum analysis on nature of science. *Science & Education*, 25, 1115–1133.

PARK, W., YANG, S. & SONG, J. (2019). When modern physics meets nature of science. The representation of nature of science in general relativity in new Korean physics textbooks. *Science & Education*, 28, 1055–1083.

Notizen:

Vortrag 3 (ID 148):
Kontrastieren und Vergleichen von Textvignetten zur Förderung der
Diagnosekompetenz in Experimentalsettings
bei Biologielehramtsstudierenden

Daniel Horn (1) & Monique Meier (1, 2)

daniel.horn@uni-kassel.de

(1) Universität Kassel, Fachgebiet Didaktik der Biologie (AG DiLL)

(2) Heidelberg School of Education, Universität Heidelberg

Abstract

Nach den Vorgaben der Kultusministerkonferenz (KMK, 2008) sollen Absolvent:innen des Biologielehramtsstudiums in der Lage sein, die auftretenden Schüler:innenhürden beim Experimentieren (u.a. Meier, 2016) unter summativen und formativen Aspekten zu beurteilen. Aus Perspektive der Studierenden nimmt die Ausbildung ihrer diagnostischen Fähigkeiten im Studium jedoch eine eher untergeordnete Rolle ein (Ziepprecht & Meier, 2021). Als effektives Ausbildungsmedium zur Förderung von diagnostischen Fähigkeiten von (angehenden) Lehrkräften haben sich Vignetten, die unterrichtspraktische Settings darstellen, herausgestellt (Aufschnaiter et al., 2017). Eine Möglichkeit, Vignetten in eine hochschuldidaktische Lernumgebung zu integrieren, bietet die Lehr-Lernmethode des Kontrastierens und Vergleichens (K&V). Die Suche nach Unterschieden (Kontrastieren) und Gemeinsamkeiten (Vergleichen) steht bei dieser im Vordergrund und ist zentral beim menschlichen Lernen (Marzano et al., 2001). In der biologiedidaktischen Forschung und in der Ausbildung von angehenden (Biologie-)Lehrkräften ist dieser Ansatz noch unterrepräsentiert.

Die vorgestellte Studie, gefördert durch die gemeinsame Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des BmBF (PRONET2), untersucht in einer Teilstudie qualitativ mittels Lautem Denken und Inhaltsanalyse wie Biologielehramtsstudierende (N= 8; w = 50 %; Semester = 4.0, SD = 2.4) beim K&V einer schriftbasierten Expertendiagnose mit ihrer Eigendiagnose von Schüler:innenhürden im Experimentierprozess vorgehen. Die erwähnten Diagnosen beruhen auf einer zuvor analysierten Vignette, in der Schüler:innen die Photosyntheserate in einem Experiment untersuchen. Die Expert:innen haben in ihrer Analyse 40 Befunde diagnostiziert. Im Vergleich zu diesen haben die Studierenden in ihren Diagnosen durchschnittlich 26 (SD = 2.9) Befunde davon nicht diagnostiziert. Hierbei zeigten sich in der Phase zur Hypothesengenerierung die meisten Defizite bei den Studierenden. Im Vortrag werden weitere Ergebnisse zu den Schwierigkeiten und zum Vorgehen beim K&V präsentiert sowie Zusammenhänge zwischen diesem mit der fachbezogenen Diagnosekompetenz diskutiert.

Literatur

AUFSCHNAITER, C. VON, SELTER, C., & MICHAELIS, J. (2017). *Nutzung von Vignetten zur Entwicklung von Diagnose- und Förderkompetenz*. In C. Selter, S. Hußmann, C. Hößle, C. Knipping, K. Lengnink, & J. Michaelis (Hrsg.), *Diagnose und Förderung heterogener Lerngruppen: Theorien, Konzepte und Beispiele aus der MINT-Lehrerbildung* (S. 85–106).

KMK [SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK]. (2008). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. D. F. vom 16.05.2019). Luchterhand Verlag Wolter Kluwer.

MARZANO, R. J., PICKERING, D., & POLLOCK, J. E. (2001). *Classroom Instruction that Works: Research-based Strategies for Increasing Student Achievement*. ASCD.

MEIER, M. (2016). *Entwicklung und Prüfung eines Instrumentes zur Diagnose der Experimentierkompetenz von Schülerinnen und Schülern*. Logos Berlin.

ZIEPPRECHT, K., & MEIER, M. (2021). *Umsetzung und Weiterentwicklung von Modellen zur curricularen Vernetzung in hochschuldidaktischen Lernumgebungen in PRONET und PRONET2*. In M. Meier, C. Wulff, & K. Ziepprecht (Hrsg.), *Vielfältige Wege biologiedidaktischer Forschung*. Waxmann.

Notizen:

Vortrag 4 (ID 106): Concept Mapping im Biologieunterricht: Abrufbasiertes Concept Mapping als effiziente Lernmethode

Mirlinda Mustafa, Sina Lenski, Jörg Großschedl

mmustaf1@uni-koeln.de

Universität zu Köln, Institut für Biologiedidaktik, Herbert-Lewin-Str. 10, 50931 Köln

Abstract

Das Lernen im Fach Biologie erfordert das Denken in Zusammenhängen. Concept Maps haben sich als wirksame Methode erwiesen, Schüler:innen beim bedeutungsvollen Lernen zu unterstützen (HORTON ET AL. 1993, NESBIT & ADESOPE 2006, SCHROEDER ET AL. 2018). Concept Maps, als graphische Repräsentation der Zusammenhänge (NOVAK & GOWIN 1984), können mit verfügbarem Informationsmaterial (materialbasiertes Concept Mapping) oder ohne verfügbares Informationsmaterial aus dem Gedächtnis (abrufbasiertes Concept Mapping) erstellt werden. Bisherige Studien mit Studierenden haben gezeigt, dass abrufbasiertes Concept Mapping effektiver ist als materialbasiertes Concept Mapping (BLUNT & KARPICKE 2014, O´DAY & KARPICKE 2021). Es konnte jedoch auch gezeigt werden, dass abrufbasiertes Concept Mapping eine zusätzliche kognitive Belastung darstellt (BLUNT & KARPICKE 2014). Bezogen auf die Concept Map Qualität, welche mit der Anzahl der Konzepte zusammenhängt, haben bisherige Studien gezeigt, dass bei abrufbasierten Bedingungen weniger Konzepte genannt werden als in der Bedingung, in der das Informationsmaterial zur Verfügung stand (BLUNT & KARPICKE 2014, O´DAY & KARPICKE 2021). In dieser Interventionsstudie wurden bisherige Forschungsergebnisse für den Biologieunterricht überprüft. Hierbei lernten $N = 147$ Schüler:innen der Mittelstufe entweder durch materialbasiertes Concept Mapping oder durch abrufbasiertes Concept Mapping. Hier wurden die Auswirkungen der verschiedenen Concept Mapping-Bedingungen auf die Lernleistung, die Concept Map Qualität, verschiedene Dimensionen der kognitiven Belastung und die Elaboration untersucht. Die Ergebnisse eines Lernleistungstests haben gezeigt, dass das abrufbasierte Concept Mapping, die materialbasierte Bedingung übertrifft und die Schüler:innen mehr Vorwissen in ihre Concept Maps einbrachten (Elaboration) als die Schüler:innen, welche die Concept Maps mit verfügbarem Informationsmaterial erstellten. Hinsichtlich der Qualität der Concept Maps schnitt jedoch die materialbasierte Bedingung besser ab. Zudem wiesen die Schüler:innen der abrufbasierten Bedingung eine höhere intrinsische kognitive Belastung auf. Die Ergebnisse der Studie ergänzen frühere Erkenntnisse, sodass abrufbasiertes Concept Mapping als effektive Lernmethode gewertet werden kann. Auf der Tagung werden direkte Empfehlungen für den Einsatz von Concept Maps im Unterricht gegeben und diskutiert.

Literatur

BLUNT, J.R. & KARPICKE, J.D. (2014): *Learning with retrieval-based concept mapping*. Journal Of Educational Psychology, 106(3), 849-858. <https://doi.org/10.1037/a0035934>

HORTON, P.B., MCCONNEY, A. A., GALLO, M., WOODS, A. L., SENN, G. J., & HAMELIN, D. (1993): *An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool*. Science Education, 77(1), 95-111. <https://doi.org/10.1002/sce.3730770107>

NESBIT, J. C. & ADESOPE, O.O. (2006): *Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis*. Review of Educational Research, 76(3), 413-448. <https://doi.org/10.3102/00346543076003413>

NOVAK, J.D. & GOWIN, D.B. (1984): *Learning how to learn*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139173469>

O'DAY, G. M., J.R. & KARPICKE, J.D. (2021): *Comparing and combining retrieval practice and concept mapping*. Journal Of Educational Psychology. <https://doi.org/10.1037/edu0000486>

SCHROEDER, N.L., NESBIT, J. C., ANGUIANO, C.J., & ADESOPE, O. O. J.R. & KARPICKE, J.D. (2018): *Studying and constructing concept maps: A meta-analysis*. Educational Psychology Review, 30(2), 431-455. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9403-9>

Notizen:

Vortrag 5 (ID 107):
Kontexteffekte beim Erklären evolutionärer Veränderungen durch natürliche Selektion bei Schüler:innen

Roxanne Gutowski, Helena Aptyka & Jörg Großschedl

rgutows2@uni-koeln.de

Universität zu Köln, Institut für Biologiedidaktik, Herbert-Lewin-Str. 10, 50931 Köln

Abstract

Die biologische Evolution ist das grundlegende erklärende Prinzip der Biologie (NATIONALE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN LEOPOLDINA 2017). Ihre Relevanz für den gesellschaftlichen Diskurs zeigt sich aktuell in der Debatte um den Umgang mit auftretenden Varianten des Coronavirus. Für eine mündige Teilhabe an diesem Diskurs ist das Verständnis der Prozesse der natürlichen Selektion Voraussetzung. Die bisherige Forschung zeigt, dass Alltagsvorstellungen den evolutionsbezogenen Wissensaufbau bei Schüler:innen behindern können (BENIERMANN 2019). Außerdem weisen Untersuchungen mit Studierenden darauf hin, dass der Kontext eines evolutiven Ereignisses Einfluss auf das Antwortverhalten haben kann (GROßSCHEDL ET AL. 2018; NEHM ET AL. 2012). Um zu untersuchen, ob diese Kontexteffekte auch bei Schüler:innen ($N = 310$) der Sekundarstufe II in Deutschland auftreten, wurden vier isomorphe Items (ACORNS; NEHM ET AL. 2012; OPFER ET AL. 2012) eingesetzt. Als Kontextmerkmale wurden das betroffene Taxon (Tier vs. Pflanze) und die Polarität des Eigenschaftswechsels (Erwerb vs. Verlust) systematisch variiert. Die offenen Antworten der Schüler:innen wurden bezüglich der Verwendung von Schlüsselkonzepten und fachlich inadäquaten Konzepten ausgewertet. Es wurden Varianzanalysen für die verwendeten Schlüsselkonzepte bzw. fachlich inadäquaten Konzepte und die beiden Messwiederholungsfaktoren Taxon und Polarität des Eigenschaftswechsels durchgeführt. Die Analysen zeigen, dass die Schüler:innen im Kontext der tierischen Evolution signifikant mehr Schlüsselkonzepte beim Erklären von Erwerbs- (vs. Verlustszenarien) nutzten. Im Kontext pflanzlicher Evolution nutzten sie hingegen weniger Schlüsselkonzepte beim Erklären von Erwerb (vs. Verlust). Außerdem verwendeten die Schüler:innen beim Erklären tierischer (vs. pflanzlicher) Evolution sowie beim Erklären des Verlusts (vs. Erwerbs) von Eigenschaften im Verlauf der Evolution signifikant mehr fachlich inadäquate Konzepte. Die Studie trägt zu einem tieferen Verständnis über mögliche Einflussfaktoren auf den Aufbau fachlich adäquater Vorstellungen bei Schüler:innen bei, aus denen sich begründete Empfehlungen zur Kontextwahl bei der Gestaltung von Lernprozessen ableiten lassen.

Literatur

BENIERMANN, A. (2019): *Evolution – von Akzeptanz und Zweifeln. Empirische Studien über Einstellungen zu Evolution und Bewusstsein*. Springer Spektrum.

GROßSCHEDL, J., SEREDSZUS, F., & HARMS, U. (2018): *Angehende Biologielehrkräfte: evolutionsbezogenes Wissen und Akzeptanz der Evolutionstheorie*. ZfDN 24 (1), 51-70.

NATIONALE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN LEOPOLDINA (2017): *Evolutionsbiologische Bildung in Schule und Hochschule – Bedeutung und Perspektiven*. Halle (Saale): Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. Nationale Akademie der Wissenschaften.

NEHM, R. H., BEGGROW, E. P., OPFER, J. E. & HA, M. (2012): *Reasoning About Natural Selection: Diagnosing Contextual Competency Using the ACORNS Instrument*. The American Biology Teacher, 74(2), 92-98.

OPFER, J. E., NEHM, R. H. & HA, M. (2012): *Cognitive foundations for science assessment design: Knowing what students know about evolution*. Journal of Research in Science Teaching, 49(6), 744-777.

Notizen:

Vortrag 6 (ID 120):
Abduktives Schließen beim Modellieren biologischer Phänomene – Die Rolle kontextspezifischen Fachwissens

Paul Engelschalt, Dirk Krüger & Annette Upmeier zu Belzen

paul.engelschalt@hu-berlin.de

Humboldt-Universität zu Berlin, Fachdidaktik und Lehr-/Lernforschung Biologie, Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Abstract

Modellieren als zentraler Prozess phänomenbezogener naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung (Lehrer & Schauble, 2015) wird als die Konstruktion und Anwendung von Modellen beschrieben (Krüger & Upmeier zu Belzen, 2021). Bei der Modellkonstruktion wird ein bisher unerklärtes Phänomen durch abduktives Schließen erklärt (Krüger & Upmeier zu Belzen, 2021). Abduktives Schließen bedeutet, ein Phänomen durch eine plausible Ursache bestmöglich zu erklären (Clement, 2008). Bei der Modellanwendung geht es darum, aus dem Modell, welches im Sinne einer abduktiv generierten Erklärung verstanden wird, Hypothesen über das Phänomen abzuleiten und ausgehend davon die modellierte Erklärung empirisch zu testen (Giere, 2009). Untersuchungen zu Modellierungen von Mechanismen einer Black-Box mit angehenden Biologielehrkräften weisen darauf hin, dass abduktives Schließen von kontextspezifischem Wissen beeinflusst wird (Göhner & Krell, 2021). Dies wiederum beeinflusst, inwiefern modellierte Erklärungen getestet können (Upmeier zu Belzen et al., 2021). So ist es das Ziel der Studie, die Rolle kontextspezifischen Fachwissens beim Modellieren (Konstruktion und Anwendung) biologischer Phänomene zu untersuchen.

Dafür wurden bislang 8 Studierende (Lehramt Biologie) aufgefordert, ihr Vorgehen bei der Lösung eines biologischen Phänomens (Transsexualität beim Clownfisch) und 8 weitere bei der Lösung eines Alltagsphänomens (Errötung des Gesichts) in einer Concept-Map darzustellen. Im Anschluss schätzen sie die Plausibilität ihrer Erklärung sowie den Einbezug ihres biologischen Fachwissens ein. Die Ergebnisse reichen von Proband*innen, die keine konkrete Erklärung in ihrem Lösungsprozess beschrieben (z. B. „das Phänomen googeln“), über solche, die eine oder mehrere konkrete Erklärungen für das Zustandekommen des Phänomens beschrieben, bis zu Proband*innen, die darüber hinaus Strategien zum Testen ihrer Erklärungen beschrieben. Proband*innen, die berichteten eine für sie plausible Erklärung generiert zu haben, gaben an hierbei ihr biologisches Fachwissen eingebunden zu haben. Die weitere Auswertung dieser Daten sowie der Daten des vollständigen Samples von voraussichtlich 60 Studierenden wird auch durch einen Vergleich der Lösungsprozesse in beiden Kontexten darüber aufklären helfen, welche Rolle kontextspezifisches Fachwissen beim abduktiven generieren von Erklärungen in der Modellkonstruktion sowie bei der Entwicklung von Teststrategien in der Modellanwendung spielt.

Literatur

Clement, J. (2008). *Creative Model Construction in Scientists and Students: The Role of Imagery, Analogy, and Mental Simulation*. Springer.

Giere, R. N. (2009). An agent-based conception of models and scientific representation. *Synthese*, 172(2), 269.

Göhner, M., & Krell, M. (2021). Was ist schwierig am Modellieren? Identifikation und Beschreibung von Hindernissen in Modellierungsprozessen von Lehramtsstudierenden naturwissenschaftlicher Fächer. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*.

Krüger, D., & Upmeyer zu Belzen, A. (2021). Kompetenzmodell der Modellierkompetenz – Die Rolle abduktiven Schließens beim Modellieren. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*.

Lehrer, R., & Schauble, L. (2015). The development of scientific thinking. In *Handbook of child psychology and developmental science: Cognitive processes, Vol. 2, 7th ed* (S. 671–714). John Wiley & Sons, Inc.

Upmeyer zu Belzen, A., Engelschalt, P., & Krüger, D. (2021). Modeling as Scientific Reasoning—The Role of Abductive Reasoning for Modeling Competence. *Education Sciences*, 11(9).

Notizen:

Vortrag 7 (ID 122): Digitale Medien zur Unterstützung beim Experimentieren in heterogenen Klassen

Patrizia Weidenhiller, Susanne Miesera & Claudia Nerdel

patrizia.weidenhiller@tum.de

Technische Universität München, TUM School of Social Sciences and Technology,
Professur für Fachdidaktik Life Sciences, Arcisstraße 21, 80333 München

Abstract

Inklusion und Digitalisierung sind aktuelle Themen der schulischen Entwicklungen. Die Heterogenität der Schüler*innen in inklusiven Klassen bringt diverse Lernerbedürfnisse mit sich, die in der Unterrichtsplanung und -durchführung berücksichtigt werden müssen. Auf unterrichtlicher Ebene bedarf es daher Konzepte, um allen Schüler*innen Partizipation zu ermöglichen. Für einen gewinnbringenden, didaktisch aufbereiteten Einsatz digitaler Medien zur Differenzierung benötigen Lehrkräfte Professionswissen und Kompetenzen (BAUMERT & KUNTER, 2006; MISHRA & KÖHLER, 2006). Weitere Prädiktoren wie persönliche Einstellungen und Selbstwirksamkeitserwartung sind bedeutend für die Implementation im Unterricht und werden daher auch in den Kompetenzmodellen berücksichtigt (BAUMERT & KUNTER, 2006; FISHBEIN & AJZEN, 2010; SHARMA 2012).

Ziel der Untersuchung mit 120 Biologielehrkräften an Gymnasien und Fachoberschulen ist die Untersuchung von Prädiktoren für die Unterstützung des Erkenntnisgewinnungsprozesses aller Schüler*innen im Biologieunterricht durch den Einsatz digitaler Medien. Die Intervention besteht in einer digitalen Lehrkräftefortbildung, die die Erweiterung des Professionswissens nach dem TPACK Modell (MISHRA & KÖHLER, 2006) anstrebt. Dazu erarbeiten die Lehrkräfte Konzepte zur Differenzierung mit digitalen Medien im Kontext des Erkenntnisgewinnungsprozesses am Beispiel des Experimentierens. Im Prä-Posttestdesign werden alle Lehrkräfte zu ihren Einstellungen zu Inklusion und Digitalisierung sowie zu ihrer Selbsteinschätzung zu TPACK-Kompetenzen befragt.

Die Pilotierung der Skalen mit 60 Teilnehmer*innen zeigt durchgehend sehr gute Reliabilitäten ($\alpha > .812$). Mittelwertvergleiche bei gepaarten Stichproben ($N=32$) zeigen in den Bereichen TPACK ($t(31) = -4,12$; $p < 0,001$; $d = 0,7$) und in der Einstellung zu digitalen Medien ($t(31) = -2,29$; $p = 0,029$; $d = 0,4$) signifikante Verbesserungen der Lehrkräfte von Prä- zu Posttest. Daraus kann eine Wirksamkeit der Intervention zur Erweiterung des Professionswissens geschlossen werden, welche eine Implementation im Unterricht begünstigen kann. Diese wird mittels Follow-Up Befragung 6 Monate nach der Teilnahme erhoben.

Literatur

BAUMERT, J. & KUNTER, M., (2006): *Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften*. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 9(4), 469-520.

FISHBEIN, M. & AJZEN, I. (2010). *Predicting and Changing Behavior. The Reasoned Action Approach*. New York, Hove: Psychology Press.

MISHRA, P. & KOEHLER, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge. A new framework for teacher knowledge*. In: Teachers College Record 108 (6), S. 1017–1054.

SHARMA, U. (2012). *Changing Pre-Service Teachers' Beliefs to Teach in Inclusive Classrooms in Victoria, Australia*. Australian Journal of Teacher Education, 37(10).

Notizen:

Vortrag 8 (ID 129):
Handlungsrelevante Überzeugungen angehender Lehrkräfte zum fachspezifischen Einsatz digitaler Medien identifizieren und gezielt beeinflussen

Maja Funke & Jörg Zabel

maja.funke@uni-leipzig.de

Universität Leipzig, Institut für Biologie, AG Biologiedidaktik, Johannisallee 21-23, 04103
Leipzig

Abstract

Das Lehramtsstudium bereitet angehende Lehrkräfte derzeit nur unzureichend auf den Einsatz digitaler Medien im Fachunterricht vor (Monitor Lehrerbildung, 2018; Vogelsang et al., 2019). Die bestehende Lehrpraxis muss zielgerichtet und wirksam verändert werden, um Kompetenzen sowie die Bereitschaft zum Einsatz digitaler Medien zu fördern (KMK, 2016).

Die Theorie des geplanten Verhaltens (TGV) geht davon aus, dass diese Handlungsbereitschaft von handlungsrelevanten Überzeugungen abhängt, die wiederum durch Interventionen beeinflusst werden können (Ajzen, 2008; Fishbein & Ajzen, 2010). Um solche Überzeugungen zum fachspezifischen Einsatz digitaler Medien zu identifizieren, wurden im Projekt "BiodigitaliS" schriftliche Reflexionen von Lehramtsstudierenden im Fach Biologie analysiert.

Die Studierenden nutzten wöchentlich in einem Praktikum unterschiedliche digitale Medien jeweils bei einer biologischen Arbeitsweise (z.B. Zeitraffer des Smartphones beim Beobachten, Handymikroskope beim Mikroskopieren, Tabellenkalkulation beim Experimentieren). Anschließend reflektierten sie ihre Erfahrungen in Gruppen (21 x 4 Studierende). Danach beschrieben sie unterrichtliche Einsatzszenarien für das jeweilige Medium und diskutierten dessen mögliche Vor- und Nachteile im Unterricht. Diese Reflexionen (n = 86) wurden anschließend einer qualitativen Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2018) unterzogen. Dabei nutzten wir neben deduktiven Kategorien auf Grundlage der TGV auch induktive auf Basis der erhobenen Daten. Das Kategoriensystem wurde durch eine Zweitcodierung validiert ($\kappa_{Cohen} = .97$). Die Ergebnisse zeigen in Abhängigkeit vom eingesetzten digitalen Medium sehr unterschiedliche handlungsrelevante Überzeugungen, insbesondere bei den wahrgenommenen Hürden. Bspw. befürchten Studierende beim Einsatz des Smartphones Probleme im Classroom-Management, während sie bei der Tabellenkalkulation eher fehlende Fähigkeiten der Lernenden als hinderlich einschätzen. Die Ergebnisse ermöglichen es, die Konstrukte der TGV stärker im Kontext "digitale Medien" fachspezifisch auszudifferenzieren, sowie biologiedidaktische Ausbildungsangebote unter Berücksichtigung relevanter Überzeugungen der Studierenden bedarfsgerecht anzupassen

Literatur

Ajzen, I. (2008). Behavioral Interventions Based on the Theory of Planned Behavior.

<https://doi.org/10.1201/9781420062762.axh>

Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010). Predicting and changing behavior: The reasoned action approach.

Psychology Press, Taylor & Francis Group.

Kuckartz, U. (2018). Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung (4th ed.).

Beltz Verlagsgruppe.

Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). Bildung in der digitalen Welt - Strategie der

Kultusministerkonferenz.

https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf

Monitor Lehrerbildung (2018). Lehramtsstudium in der digitalen Welt : professionelle Vorbereitung auf

den Unterricht mit digitalen Medien?! Bertelsmann Stiftung, CHE Centrum für Hochschulentwicklung

gGmbH, Deutsche Telekom Stiftung, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.

[https://www.monitor-lehrerbildung.de/export/sites/default/.content/Downloads/Monitor-](https://www.monitor-lehrerbildung.de/export/sites/default/.content/Downloads/Monitor-Lehrerbildung_Broschuere_Lehramtsstudium-in-der-digitalen-Welt.pdf)

[Lehrerbildung_Broschuere_Lehramtsstudium-in-der-digitalen-Welt.pdf](https://www.monitor-lehrerbildung.de/export/sites/default/.content/Downloads/Monitor-Lehrerbildung_Broschuere_Lehramtsstudium-in-der-digitalen-Welt.pdf)

Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D., & Thyssen, C. (2019). Vorerfahrungen, Einstellungen und

motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im

naturwissenschaftlichen Unterricht. Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften, 25(1), 115–129.

<https://doi.org/10.1007/s40573-019-00095-6>

Notizen:

Vortrag 9 (ID 136): Biotechnologie an der Schule - Digitale oder analoge Lernumgebung?

Julia Stich & Claudia Nerdel

j.stich@tum.de

Technische Universität München, TUM School of Social Sciences and Technology, Department of Educational Sciences, Professur für Fachdidaktik Life Sciences Arcisstraße 21, 80333 München

Homeschooling und Präsenzunterricht stellten in den letzten Jahren zwei sehr unterschiedliche Ausprägungen des Lernens für Schüler*innen dar. Der Einsatz digitaler Medien und Materialien in unterschiedlicher Qualität prägten die Zeiten der geschlossenen Schulen. Studien zeigen, dass die Zeit der Schulschließung im Lernfortschritt bzw. Lernverlust bei Schüler*innen den Sommerferien entspricht (Hammerstein et al., 2021). Lediglich in Studien (Meeter, 2021; Spitzer & Musslick, 2020; van der Velde et al., 2021) bei denen eine Art von Online-Lernsoftware in diesem Zeitraum genutzt wurde, um die Leistungen der Schüler zu bewerten, konnte ein positiver Lernzuwachs gemessen werden.

Ist nun aber der digitale Unterricht in einer Naturwissenschaft mit Hilfe einer Software gewinnbringender als der klassische Präsenzunterricht? Das Ziel der Untersuchung ist es einen weiteren Beitrag zur Klärung zu leisten, inwieweit Präsenz- bzw. digitaler Unterricht oder deren Kombination lernwirksam mit Blick auf praxisorientierte Themenfelder wie naturwissenschaftliches Arbeiten sein können. Dies wird am Beispiel der Molekular-biologischen Methoden PCR und Agarose-Gelelektrophorese untersucht.

Um der Wirksamkeit der ökologisch validen Varianten nachzugehen, wurden die analogen (A) und digitalen (D) Lernumgebungen der schulischen Situation entsprechend systematisch variiert. Somit ergeben sich die Szenarien AA „Präsenzunterricht“, AD „Wechselunterricht“, DA „Flipped Classroom“ und DD „Homeschooling“, jeweils mit dem Schwerpunkt Fachwissen (Präsenzunterricht vs. InteractiveBook) an erster und Erkenntnisgewinnung (Schülerversuch vs. Digitales Labor) an zweiter Stelle in der Durchführung. Die Studie wurde im Zeitraum Juli - September 2021 mit 172 Schüler*innen von bayerischen Gymnasien und Fachoberschulen durchgeführt. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass die selbstständige Erarbeitung durch ein digitales Medium in Bezug auf den Erwerb von Fachwissen erfolgreicher zum Wissenserwerb führt als Präsenzunterricht (AA). In Hinblick auf naturwissenschaftliche Arbeitsweisen zeigt sich dagegen, dass die Darbietung in Präsenz als lernwirksamer gegenüber den digitalen Varianten einzuschätzen ist. Insgesamt lässt sich feststellen, dass eine Kombination aus der Vermittlung von Fachwissen, in eigenständig bearbeitbarer digitaler Form, und dem praktischen Arbeiten, in Präsenz, am effektivsten auf den kurzfristigen und langfristigen Lernerfolg der Schüler*innen wirkt.

Diese und weitere Ergebnisse werden auf der Konferenz vorgestellt und diskutiert.

Literatur

Hammerstein, S., König C., Dreisoerner T. & Frey A. (2021). "Effects of Covid-19-related School Closures on Student Achievement - a Systematic Review." *PsyArXiv*. <https://doi:10.3389/fpsyg.2021.746289>

Meeter, M. (2021). Primary school mathematics during Covid-19: No evidence of learning gaps in adaptive practicing results. *PsyArXiv*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/8un6x>

Spitzer, M., & Musslick, S. (2020). Academic performance of K-12 students in an online-learning environment for mathematics increased during the shutdown of schools in wake of the Covid-19 pandemic. *EdArXiv*. <https://doi.org/10.35542/osf.io/jncwt>

van der Velde, M., Sense, F., Spijkers, R., Meeter, M., & van Rijn, H. (2021). Lockdown learning: Changes in online study activity and performance of Dutch secondary school students during the COVID-19 pandemic. *PsyArXiv*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/fr2v8>

Notizen:

Vortrag 10 (ID 119): Nachhaltige Integration von Fortbildungsinhalten an Schulen - eine Frage der Handlungspriorisierung?

Sara Großbruchhaus, Patricia Schöppner, Claudia Nerdel

sara.grossbruchhaus@tum.de

Technische Universität München, Professur für Fachdidaktik Life Sciences, Arcisstraße
21, 80333 München

Abstract

Die Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen (LFB) ist von vielen Faktoren abhängig, die Lipowsky in mehrere Ebenen einteilte (2010). In der fünften Ebene wird postuliert, dass Fortbildungsangebote, die Teile des Kollegiums ansprechen, positiven Einfluss auf Schulentwicklungsprozesse haben können (RZEJAK et al. 2020). Konkrete Handlungen von Lehrkräften innerhalb der Ebenen, sowie Wechselwirkungen zwischen Einflussfaktoren sind bisher wenig untersucht (DAEPEPE et al. 2013). Diese Interviewstudie geht daher am Beispiel einer Lehrerfortbildung zur Biotechnologie (SCHÖPPNER & NERDEL, 2021) der Frage nach, welche Handlungsschritte Lehrkräfte vor, während und nach einer LFB durchlaufen und inwieweit sich bestimmte Handlungen gegenseitig bedingen.

Bei der LFB können Teilnehmende curricular valide Kontexte wählen, in denen sie Standardmethoden der Molekularbiologie, z.B. PCR, Agarose-Gelelektrophorese und Restriktionsverdau, praktisch umsetzen. Im Anschluss können sie das Equipment für die Umsetzung an ihrer Schule kostenlos ausleihen; dies wird statistisch verfolgt. Insgesamt wurden N=39 Lehrkräfte leitfadengestützt interviewt, von denen N=20 die LFB-Inhalte an der eigenen Schule umgesetzt haben. Die Transkription erfolgte im Programm f4 nach einfachen Regeln (DRESING & PEHL, 2020). Die Handlungen der Lehrkräfte wurden nach Mayrings Typisierungsstrategie extrahiert, dabei wurde Zwecks kommunikativer Validierung zu zweit gearbeitet (2015).

Drei Flussdiagramme verdeutlichen die zentrale Befunde der Studie, insbesondere die Unterschiede in der Abfolge der Entscheidungsfindung hinsichtlich der Teilnahme an der Fortbildung (1), der schulinternen Organisation (2) und der tatsächlichen Umsetzung (3). Neben bestimmten Bottlenecks, z. B. das Unterrichten einer passenden Klasse, konnten bei wiederholter Durchführung Optimierungsschritte identifiziert werden. In einigen Schulen wurde die Praxisphase der LFB als fester Bestandteil des Schulcurriculums integriert.

Im Sinne der fünften Ebene nach RZEJAK et al. (2020) konnte somit nachhaltige Veränderungen nachgewiesen werden, allerdings nicht in allen untersuchten Szenarien. Die Lehrkräfte setzen verschiedene Prioritäten, die trotz ähnlicher Ausgangslage zu unterschiedlichen Handlungsabläufen führen. Weitere Auswertungen werden sich daher eingehender mit dieser Priorisierung von Faktoren und ihren Ursachen befassen.

Literatur

DEPAEPE, F., VERSCHAFFEL, L. & KELCHTERMANS, G. (2013). Pedagogical Content Knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. *Teaching and Teacher Education*, 34, 12-25.

DRESING T., PEHL T. (2020) Transcription. In: Mey G., Mruck K. (eds) *Handbook of qualitative research in psychology*. Springer, Wiesbaden.

LIPOWSKY, F. (2010). Lernen im Beruf–Empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildung. *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung*, 1, 51-72.

SCHÖPPNER, P., NERDEL, C. (2021): Evaluation einer Lehrerfortbildung zum praktischen Einsatz von biotechnologischen Methoden im Unterricht. In: Kapellari et al. (Hg.): *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*. Innsbruck: StudienVerlag, 9, 25-41

RZEJAK, D., LIPOWSKY, F., & BLECK, V. (2020). Synopse bedeutsamer Merkmale von Lehrkräftefortbildungen. Wirkungsebenen und konzeptionelle Aspekte. *journal für lehrerInnenbildung jlb*, 20(4), 18-30.

Notizen:

Vortrag 11 (ID 153):
Kontrastieren und Vergleichen von Experimentierprotokollen –
Ein Ansatz zur Kompetenzförderung bei Lehramtsstudierenden

Lars Meyer-Odewald^{1,2}, Kathrin Ziepprecht¹ & Rita Wodzinski²

meyer-odewald@uni-kassel.de

Universität Kassel, ¹Didaktik der Biologie & ²Didaktik der Physik,
Heinrich-Plett-Str. 40, 34132 Kassel

Abstract

Das Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht geht oftmals mit Schüler:innen-Schwierigkeiten einher, die in allen Phasen des Erkenntniswegs auftreten können (Meier, 2016). Um diesen angemessen zu begegnen, bedürfen Lehrkräfte einer fachmethodischen Diagnosekompetenz (v. Aufschnaiter et al., 2015), die während ihrer Ausbildung angebahnt werden sollte. Speziell bei Primarstufenlehrkräften wurde die Ausprägung dieser Kompetenz in Deutschland bislang kaum empirisch untersucht. Als vielversprechende Lehr-Lernmethode zur Kompetenzförderung im Lehramtsstudium erscheint das *Kontrastieren und Vergleichen* (Lipowsky et al., 2019). Kontrastieren bezeichnet dabei die Identifikation von Unterschieden und Vergleichen die Suche nach Gemeinsamkeiten zwischen parallel betrachteten Objekten (Marzano et al., 2001). Als geeignete Vergleichsobjekte im Kontext der Erkenntnisgewinnung könnten *Experimentierprotokolle* fungieren, da sie sich strukturell stark an den Schritten des Erkenntniswegs orientieren (Brüning 1990). Das vorgestellte Teilprojekt geht daher der Frage nach, inwiefern die Gegenüberstellung fehlerbehafteter Versuchsprotokolle einen Effekt auf die fachmethodische Diagnosekompetenz von Sachunterrichts-Studierenden hat. Für die Erhebung wurden Versuchsprotokolle mit biologischem Kontext konstruiert, mit typischen Experimentierfehlern präpariert und in einem Seminar des Sachunterrichts ($N=30$) pilotiert. In der anschließenden Haupterhebung wurden die Teilnehmenden ($N=40$) zum Kontrastieren und Vergleichen der Protokolle aufgefordert, während eine Kontrollgruppe ($N=40$) dasselbe Material nacheinander und ohne Vergleich bearbeitete. Die Kompetenzen der Studierenden wurden durch den Einsatz spezieller Testprotokolle in einem Prä-Posttest-Design erhoben. Bereits anhand der Pilotierungsbefunde wurden Problembereiche der Studierenden bei der Fehleranalyse deutlich. So konnten bei der Fragestellung (47,1 %), der Hypothese (42,5 %) und beim Kontrollansatz (43,3 %) jeweils weniger als die Hälfte der vorhandenen Fehler gefunden werden. Besondere Schwierigkeiten bereitete den Teilnehmenden zudem die Identifikation eines existenten „Ingenieursdenkens“ im Material (vgl. Hammann et al., 2006). Die Haupterhebung wurde im Herbst 2021 abgeschlossen, sodass Ergebnisse hinsichtlich der Forschungsfrage zum Zeitpunkt der Tagung vorliegen werden. Der Beitrag präsentiert daher neben dem detaillierten Studiendesign insbesondere eine Auswahl jener Ergebnisse.

Literatur

BRÜNING, H. (1990): *Das Versuchsprotokoll*. *Physica didactica* 17 (3-4), 101-109.

HAMMANN, M.; PHAN, T. T. H.; EHMER, M. & BAYRHUBER, H. (2006): *Fehlerfrei Experimentieren*. *MNU* 59 (5), 292-299.

MARZANO, R. J.; PICKERING, D. & POLLOCK, J. E. (2001): *Classroom Instruction that Works: Research-based Strategies for Increasing Student Achievement*. ASCD.

LIPOWSKY, F.; HESS, M.; AREND, J.; BÖHNERT, A.; DENN, A.; HIRSTEIN, A. & RZEJAK, D. (2019): *Lernen durch Kontrastieren und Vergleichen – Ein Forschungsüberblick zu wirkmächtigen Prinzipien eines verständnisorientierten und kognitiv aktivierenden Unterrichts*. In: U. Steffens & R. Messner (Hrsg.): *Unterrichtsqualität - Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens. Grundlagen der Qualität von Schule 3* (S. 373-402). Münster: Waxmann.

MEIER, M. (2016): *Entwicklung und Prüfung eines Instrumentes zur Diagnose der Experimentierkompetenz von Schülerinnen und Schülern* (Biologie lernen und lehren, Band 13). Berlin: Logos.

VON AUFSCHNAITER, C.; CAPPELL, J.; DÜBBELDE, G.; ENNEMOSER, M.; MAYER, J.; STIENSMEIER-PELSTER, J.; STRÄBER, R. & WOLGAST, A. (2015): *Diagnostische Kompetenz - Theoretische Überlegungen zu einem zentralen Konstrukt der Lehrerbildung*. *Zeitschrift für Pädagogik* (5), 738-758.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 110): Symbolisierungsanlässe auf naturnahen Schulhöfen

Anna-Lena Stettner

anna-lena.stettner@ph-ludwigsburg.de

PH Ludwigsburg, Institut für Biologie, Reuteallee 46, 71634 Ludwigsburg

Abstract

Nach symboltheoretischen Ansätzen haben Objekte nicht nur objektive Eigenschaften, die sich z.B. messen oder naturwissenschaftlich erklären lassen (Cassirer, 1956). Sie beinhalten immer auch die Beziehung/Erfahrungen zwischen Subjekt und Objekt und repräsentieren daher eine Auseinandersetzung sowohl mit dem Gegenüber als auch mit sich selbst dar (ebd.; Gebhard, 2020). Ulrich Gebhard (2020) stellt in seinen Veröffentlichungen die Relevanz dieses symbolischen Weltzugangs für Naturerfahrungen und auch für das naturwissenschaftliche Lernen heraus. Durch didaktisch nicht aufbereitete Naturerfahrungen könne der Symbolvorrat durch die Möglichkeit, die Phantasie schweifen zu lassen, erweitert werden (ebd.). Aus den Ergebnissen zahlreicher Studien zum positiven Einfluss von Natur auf die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen (zusammenfassend Raith und Lude, 2014; Gebhard, 2020) ergab sich die Forderung, diesen wieder mehr Naturerfahrungen zu ermöglichen. Raith (2016) zeigte empirisch, dass naturnahe Schulhöfe Kindern und Jugendlichen einen Zugang zur Natur und zu Naturerfahrungen ermöglichen. Daraus entwickelte sich für meine Dissertation die Fragestellung, welche Naturphänomene und Artefakte verschiedene Akteure naturnaher Schulhöfe dort für Naturerfahrungen und als Symbolisierungsanlass heranziehen. In der ersten, bereits abgeschlossenen Phase wurden erwachsene Akteure, also Lehrkräfte, Schulleitungen und Landschaftsplanende naturnaher Schulhöfe mit Go-Along Interviews befragt. Die Interviews wurden anhand der qualitativen Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2018) ausgewertet. Sie ergaben, dass erwachsene Akteure meist auf der Ebene der Metaphern verbleiben, was womöglich an ihrer professionellen Rolle liegen könnte. Denn aus ihrer Freizeit berichteten sie sehr wohl von symbolischen Naturerfahrungen. In der momentan stattfindenden zweiten Erhebungsphase wurden Schülerinnen und Schüler (SuS) unter der gleichen Fragestellung interviewt. Die Erhebung wurde hier durch Fotografien ergänzt, die die SuS selbst von den aufgesuchten Naturphänomenen und Artefakten machten. Ausgewertet werden diese durch die dokumentarische Methode nach Bohnsack (2010). Dabei steht die Frage im Raum, ob die Pausenzeit die Freizügigkeit erlaubt, um die Phantasie schweifen zu lassen und die Natur als Symbolisierungsanlass zu nutzen. Zudem soll herausgearbeitet werden, ob der symbolische Zugang zur Natur ein Orientierungsmuster von SuS auf naturnahen Pausenhöfen darstellt.

Literatur

Bohnsack, R. (2010). Rekonstruktive Sozialforschung: Einführung in qualitative Methoden (8. Aufl.). UTB: Bd. 8242. Budrich.

Cassirer, E. (1956). Wesen und Wirkung des Symbolbegriffs. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt.

Gebhard, U. (2020). Kind und Natur: Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung (5. Aufl.). Springer VS.

Kuckartz, U. (2018). Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung (4. Aufl.). Grundlagentexte Methoden. Beltz Juventa.

Raith, A. & Lude, A. (2014). Startkapital Natur: Wie Naturerfahrung die kindliche Entwicklung fördert. Oekom.

Raith, A. (2016). Das Potential naturnah gestalteter Schulhöfe für informelle Naturerfahrungen. Diss. PH Ludwigsburg.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 111):
Spendenbereitschaft der deutschen Bevölkerung für den Vogelschutz

Eine Anwendung der Protection Motivation Theory

Annike Eylering, Milan Büscher, Malin Funk, Jonas Boldt & Florian Fiebelkorn

annike.eylering@uni-osnabrueck.de

Universität Osnabrück, Fachbereich 5 Biologie/Chemie, Biologiedidaktik, Barbarastr. 11,
49076 Osnabrück

Abstract

Nicht-nachhaltige Verhaltensweisen und deren Auswirkungen stellen eine existenzielle Bedrohung für die biologische Vielfalt dar. Neben rechtlichen und ökologischen Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität, kann eine dauerhafte Erhaltung der biologischen Vielfalt nur durch Bewusstseins- und Verhaltensänderungen erreicht werden (Nielsen et al., 2011). Wertvolle Bioindikatoren für den Zustand der biologischen Vielfalt sind Vögel (Gregory et al., 2008). In Deutschland sind 5,5% aller Vogelarten gefährdet (IUCN, 2020) und die Abundanz als auch die Biomasse der Vögel nehmen europaweit rapide ab (Inger et al., 2015). Nichtregierungsorganisationen (NGOs), die auf öffentliche Spenden angewiesen sind, spielen eine wichtige Rolle für den Vogelschutz (Veríssimo et al., 2018). Die Finanzmittel vieler NGO's sind allerdings niedriger als für einen angemessenen Schutz der Vögel erforderlich wäre (Bennett et al., 2015). Dementsprechend sind NGOs für die erfolgreiche Umsetzung ihrer Schutzmaßnahmen für Vögel auf Spenden aus der Bevölkerung angewiesen.

In der vorliegenden Studie dient die Protection Motivation Theory (PMT) als psychologische Handlungstheorie zur Erklärung der Spendenbereitschaft für den Vogelschutz in Deutschland (Rogers, 1975). Als übergeordnetes Ziel dieser Studie wurde untersucht, ob und inwieweit die PMT-Konstrukte, Wissen und Einstellungen gegenüber Vögeln einen Einfluss auf die Spendenbereitschaft und die tatsächliche Spende der deutschen Bevölkerung für den heimischen Vogelschutz haben.

Die Datenerhebung erfolgte im Dezember 2019 deutschlandweit mithilfe eines Online-Fragebogens (N = 579). Als Besonderheit der vorliegenden Studie wurde zusätzlich zur Spendenbereitschaft das reale Spendenverhalten der Probanden erfasst. Die Probanden erhielten für das Ausfüllen des Fragebogens 2,00€, welche sie nach Beendigung des Fragebogens für ein Vogelschutzprojekt des NABUs spenden konnten.

Die Ergebnisse der Untersuchung können für die evidenzbasierte Entwicklung von Bildungsprogrammen und Aufklärungskampagnen zur öffentlichen Bewusstseinsbildung zum Erhalt und Schutz der Vielfalt von Vogelarten genutzt werden.

Im Rahmen der Tagung werden neben dem theoretischen Hintergrund, das Studiendesign sowie ausgewählte Ergebnisse präsentiert.

Literatur

Bennett, J. R., Maloney, R., Possingham, H. P. (2015). Biodiversity gains from efficient use of private sponsorship for flagship species conservation. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282, 1–7. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.2693>

Gregory, R. D., Vorisek, P., Noble, D., et al. (2008). The generation and use of bird population indicators in Europe. *Bird Conservation International*, 18, 223–244. <https://doi.org/10.1017/S0959270908000312>

Inger, R., Gregory, R., Duffy, J. P., et al. (2015). Common European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. *Ecology Letters*, 18(1), 28–36. <https://doi.org/10.1111/ele.12387>

IUCN (2020). Red List: Status category summary by major taxonomic group (animals). February, 2020. <https://www.iucnredlist.org>

Nielsen K.S., Marteau T.M., Bauer J.M., et al. (2021). Biodiversity conservation as a promising frontier for behavioural science. *Nature Human Behaviour*, 5, 550-556. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01109-5>

Rogers, R. W. (1975). A Protection Motivation Theory of Fear Appeals and Attitude Change. *The Journal of Psychology*, 91(1), 93–114. <https://doi.org/10.1080/00223980.1975.9915803>

Veríssimo D., Fraser I., Groombridge J., et al. (2009). Birds as tourism flagship species: A case study of tropical islands. *Animal Conservation*, 12(6), 549–558. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2009.00282.x>

Notizen:

Posterbeitrag (ID 112):
Effektivität einer Unterrichtseinheit auf die Konsumbereitschaft von
insektenbasierten Lebensmitteln –
Eine Interventionsstudie mit Jugendlichen aus Deutschland

Lena Szczepanski, Fenja Schade, Henrike Hellberg, Jacqueline Dupont, Milan Büscher &
Florian Fiebelkorn

lena.szczepanski@uni-osnabrueck.de

Universität Osnabrück, Fachbereich 5 Biologie/Chemie
Abteilung für Biologiedidaktik, Barbarastraße 11, 49076 Osnabrück

Abstract

Um die Ernährungssicherheit für die wachsende Weltbevölkerung mit nachhaltigen Lebensmitteln zu gewährleisten, könnten in Zukunft alternative Proteinquellen anstelle von konventionellen tierischen Produkten verwendet werden. Insekten stellen eine solche Alternative dar (Alexandratos & Bruinsma, 2012; Collins et al., 2019; Fiebelkorn, 2017; Liu et al., 2019).

Bislang haben sich nur wenige Studien mit den Einstellungen und der Konsumbereitschaft von Jugendlichen bezüglich insektenbasierter Nahrungsmittel beschäftigt (Caparros Megido et al., 2013; Collins et al., 2019; Dupont & Fiebelkorn, 2020) und inwieweit Bildungsinterventionen einen Einfluss auf deren Akzeptanz nehmen können, ist weitgehend unbekannt (Caparros Medigo et al., 2013).

In der vorliegenden Studie wurde die Effektivität einer vierstündigen Unterrichtseinheit zum Thema "Entomophagie und Nachhaltigkeit" auf die Akzeptanz insektenbasierter Nahrungsmittel von Jugendlichen in Deutschland untersucht. Im Detail wurden dazu die Einflüsse der Unterrichtseinheit auf ausgewählte ernährungspsychologische Faktoren (Food Disgust, Food (Technology) Neophobia), die Einstellungen zu und das Wissen über Insekten als Nahrungsmittel analysiert. Die Daten wurden mithilfe eines Paper-Pencil-Fragebogens unmittelbar vor ("Pre-Test"), unmittelbar nach ("Post-Test") und 6 Wochen ("Follow-up-Test") nach der Unterrichtseinheit erhoben ($N = 114$; $M_{Alter} = 15.77$ Jahre; $SD_{Alter} = 1.12$ Jahre; 58.8% weiblich).

Obwohl bei den Jugendlichen signifikante Veränderungen bei den ernährungs-psychologischen Faktoren, den Einstellungen und dem Wissen festgestellt wurden, hat sich die Konsumbereitschaft insektenbasierter Nahrungsmittel nicht verändert.

Im Rahmen der Tagung werden neben dem theoretischen Hintergrund, das Studiendesign sowie ausgewählte Ergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen präsentiert.

Literatur

Alexandratos, N., & Bruinsma, J. (2012). World agriculture towards 2030/2050: The 2012 Revision. (ESA Working paper No. 12-03). ESA Working paper. Rom.

Caparros Megido, R., Sablon, L., Geuens, M., Brostaux, Y., Alabi, T., Blecker, C., Drugmand, D., Haubruge, É., & Francis, F. (2013). Edible Insects Acceptance by Belgian Consumers: Promising Attitude for Entomophagy Development. *Journal of Sensory Studies*, 29(1), 14–20.
<https://doi.org/10.1111/joss.12077>

Collins, C. M., Vaskou, P., & Kountouris, Y. (2019). Insect Food Products in the Western World: Assessing the Potential of a New “Green” Market. *Annals of the Entomological Society of America*, 112(6), 518–528.
<https://doi.org/10.1093/aesa/saz015>

Dupont, J., & Fiebelkorn, F. (2020). Attitudes and acceptance of young people toward the consumption of insects and cultured meat in Germany. *Food Quality and Preference*, 85, 1–11.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103983>

Fiebelkorn, F. (2017). Entomophagie – Insekten als Nahrungsmittel der Zukunft. *Biologie in Unserer Zeit*, 47(2), 104–110. <https://doi.org/10.1002/biuz.201710617>

Liu, A. -J., Li, J., & Gomez, M. I. (2019). Factors Influencing Consumption of Edible Insects for Chinese Consumers. *Insects*, 11(1), 10. <https://doi.org/10.3390/insects11010010>

Notizen:

Posterbeitrag (ID 113):
Effects of Environmental Pollution on Agricultural Production:
Perspective of Biology Teacher Candidates

Sena Seçil Güngör, Esra Çakırlar Altuntaş & Miraç Yılmaz

senasecilgungor@gmail.com, esracakirlar@hacettepe.edu.tr, mirac@hacettepe.edu.tr

Hacettepe University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science
Education, Biology Education Majors Program, 06800, Ankara, Turkey

Abstract

Sustainability of agricultural production (AP), which is an economic value that meets the basic nutritional needs of people, can be possible by reducing harmful environmental effects and providing appropriate environmental conditions. In these days of global famine, the "European Green Deal", the European Union's climate action plan, has emerged to stop climate change (ECER, GÜNER & ÇETIN, 2021), and many regulations such as reducing pollution and developing organic agriculture have been harmonized with new targets (EUROPEAN COMMISSION, 2019). Turkey is one of the countries where it is important to implement actions for sustainable agriculture and it carries out multifaceted studies to reduce the use of pesticides, antimicrobials and chemical fertilizers (MINISTRY OF TRADE, 2021). In this context, education and teacher training in schools should be handled with care in order to develop a public opinion sensitive to environmental problems. In this study, it is aimed to examine the views of biology teacher candidates (BTC) on the effect of environmental pollution (EP) on AP and the teaching of these subjects. The study is in the case study pattern, which is one of the qualitative research methods, and was carried out with 30 BTS studying at a state university in Ankara and selected by purposive sampling. The data collected with the semi-structured interview form were subjected to descriptive and content analysis; in order to minimize the bias in content analysis, the data set was analyzed by two researchers. According to the results, it was seen that all teacher candidates stated that EP had an effect on AP and most of them were willing to receive "education" on the subject. In addition, the codes derived from the views of teacher candidates on their effects on AP were gathered under the themes of "EP factors affecting AP" and "the effects of EP on AP"; It was seen that the opinions focused on "unconscious use of chemical drugs" and "low yield amount". It is also noteworthy that they have multi-dimensional views on both method and material use, and they highlight out-of-school learning environments, which are reported to positively affect knowledge and attitudes towards applied education and environmental issues (KIYICI, YIĞIT & DARÇIN, 2014). In this context, education and teacher training in schools should be handled with care in order to develop a public opinion sensitive to environmental problems.

Literature

ECER, K., GÜNER, O. & ÇETİN, M. (2021): Avrupa yesil mutabakatı ve Türkiye ekonomisinin uyum politikaları. İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, 9(2), 125-144.

EUROPEAN COMMISSION. (2019). What is the European Green Deal. European Commission: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/859152/What_is_the_European_Green_Deal_en.pdf (Date of access: 11/23/2021).

KIYICI, F. B., YIĞIT, E. A., & DARÇIN, E. S. (2014): Doğa eğitimi ile öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerindeki değişimin ve görüşlerinin incelenmesi. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(1), 17-27.

MINISTRY OF TRADE. (2021): Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021. Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YEŞİL.pdf> (Date of access: 11/23/2021).

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 114):
Umgang mit Unsicherheit im Biologieunterricht**

Isa Marie Korfmacher, Christiane Konnemann, Marcus Hammann

isa.korfmacher@uni-muenster.de

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Zentrum für Didaktik der Biologie,
Schlossplatz 34, 48143 Münster

Abstract

Unsicherheit ist ein grundlegendes Merkmal der (Natur-) Wissenschaften (Kirch 2012). Dennoch zeigen nicht zuletzt aktuelle Beispiele wie die Coronapandemie und die Klimakrise, dass viele Menschen genau das nicht verstehen und durch unsichere Informationen verunsichert werden. Unsicherheit wird auch in der *Nature of Science*-Forschung häufig als ein Hauptaspekt genannt, den Schüler:innen über das Wesen der Wissenschaft lernen sollen (Lederman 2006).

Kahneman und Tversky (1982) unterscheiden zwischen interner und externer Unsicherheit, wobei interne Unsicherheit die Verunsicherung einer Person aufgrund ihres (unzureichenden) Kenntnisstands beschreibt und sich externe Unsicherheit auf die Unsicherheit von Information bezieht. Kürzlich konnte von Gustafson und Rice (2020) gezeigt werden, dass die Kommunikation verschiedener Subtypen von externer Unsicherheit (*deficient, technical, consensus and scientific uncertainty*) in der Wissenschaftskommunikation unterschiedliche Effekte hat.

Es stellt sich daher die Frage, welche Erkenntnisse zum Umgang mit Unsicherheit im Unterricht der naturwissenschaftlichen Fächer vorliegen, welche Strategien zum Umgang mit Unsicherheit es gibt und wie sich gegebenenfalls deren Effekte unterscheiden.

Um diese Frage zu beantworten, wird in einem ersten Schritt ein Review-Paper erarbeitet. Ausgehend von der Vermutung, dass verschiedene Definitionen von Unsicherheit und unterschiedliche Lehr-Lernstrategien genutzt werden, soll die Abhängigkeit der Strategien vom gewählten Unsicherheits-Konstrukt sowie empirische Wirksamkeiten erfasst und Forschungsdesiderate und Empfehlungen für die Praxis systematisch kategorisiert werden.

Als vorläufiges Ergebnis zeichnet sich ab, dass einige Arbeiten den Fokus auf interne Unsicherheit legen und konzeptuelles Lernen fokussieren, indem die Unsicherheit von Schüler:innen zunächst erzeugt und am Ende einer Unterrichtsstunde wieder reduziert wird (Chen und Qiao 2020). Andere Studien beschäftigen sich mit externer Unsicherheit und setzen den Fokus auf die Veränderung der Akzeptanz bezüglich eines Themas und die Fähigkeit zu kritischem Denken (Bryce und Day 2014). Bisher scheint es nur wenige Beiträge zu geben, die Lehr-Lern-Strategien thematisieren, die verschiedene Arten externer Unsicherheit im Unterricht explizit behandeln und mit denen das epistemische Wissen der Schüler:innen gefördert wird.

Literatur

Bryce, Tom G. K.; Day, Stephen P. (2014): Scepticism and doubt in science and science education: the complexity of global warming as a socio-scientific issue. In: *Cult Stud of Sci Educ* 9 (3), S. 599–632. DOI: 10.1007/s11422-013-9500-0.

Chen, Ying-Chih; Qiao, Xue (2020): Using students' epistemic uncertainty as a pedagogical resource to develop knowledge in argumentation. In: *International Journal of Science Education* 42 (13), S. 2145–2180. DOI: 10.1080/09500693.2020.1813349.

Gustafson, Abel; Rice, Ronald E. (2020): A review of the effects of uncertainty in public science communication. In: *Public understanding of science (Bristol, England)* 29 (6), S. 614–633. DOI: 10.1177/0963662520942122.

Kahneman, Daniel; Tversky, Amos (1982): Variants of uncertainty. In: *Cognition* 11 (2), S. 143–157. DOI: 10.1016/0010-0277(82)90023-3.

Kirch, Susan A. (2012): Understanding Scientific Uncertainty as a Teaching and Learning Goal. In: Fraser, Barry J., Fraser, Barry J., Kenneth Tobin und Campbell J. McRobbie (Hg.): *Second International Handbook of Science Education*, Bd. 24: Springer Science and Business Media (Springer International Handbooks of Education, 24), 851-864.

Lederman, Norman G. (2006): Research on Nature of Science: Reflections on the Past, Anticipations of the Future. In: *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* (7(1)), S. 1–11.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 115):
Moderner Genetikunterricht der Sekundarstufe II: Merkmalsbildung als
***gene-environment interplay* molekular-mechanistisch erklären**

Arne Steinmetz & Marcus Hammann

arne.steinmetz@uni-muenster.de

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Zentrum für Didaktik der Biologie,
Schlossplatz 34, 48143 Münster

Abstract

Als Kernbotschaft genetischer Grundbildung (*genetic literacy*) wird das Zusammenspiel von Genen und Umwelt bei der Merkmalsbildung genannt (*gene-environment interplay; G-E*) (Boerwinkel et al., 2017). Lernaufgaben in deutschsprachigen Biologielehrbüchern berücksichtigen das Zusammenspiel allerdings sehr selten (Heemann & Hammann, 2020), sodass das zugehörige Wissen unvernetzt und in der Konsequenz träge bleibt (Hammann & Brandt, im Druck). Eine im Vorfeld durchgeführte Analyse unterrichtsrelevanter Beispiele lässt vermuten, dass die Komplexität und Vielfalt der verschiedenen Typen des Zusammenspiels zwischen Genen und Umwelt die Lernenden vor besondere Herausforderungen stellt.

Durch Systematisierung und Wissensvernetzung sollen Lernende mit Hilfe der Erkenntnisse des Promotionsvorhabens befähigt werden das Zusammenspiel zwischen Genen und Umwelt molekular-mechanistisch zu erklären. Hintergrund des Erkenntnisinteresses ist die Forderung nach Strukturschemata (Pavlova & Kreher, 2013) und speziellen Lehr-Lernstrategien im Genetikunterricht (Reinagel & Speth, 2016), um Wissen durch Vernetzung zu flexibilisieren und anwendungsfähig zu machen (Renkl et al., 1996).

In einem ersten Schritt wurden verschiedene Beispiele zum Zusammenspiel zwischen Genen und Umwelt aus einschlägigen Biologielehrbüchern mit Hilfe eines Strukturschemas analysiert, indem Gene, Genprodukte, Merkmale sowie Umweltfaktoren (external/internal) über dazugehörige Prozesse zueinander in Beziehung gesetzt wurden. Die daraus resultierende Typologie unterschiedlicher Formen des Zusammenspiels zwischen Genen und Umwelt soll im nächsten Schritt genutzt werden, um Lehr-Lernmaterialien zu entwickeln, die Schüler*innen anhand von Beispielen auffordern, das Zusammenspiel zwischen Genen und Umwelt molekular-mechanistisch zu erklären. Im Prä-Post-Design konstruieren die beiden Experimentalgruppen (mit und ohne Metawissen über das Wesen molekular-mechanistischer Erklärungen) Strukturschemata, woraufhin mehr molekular-mechanistische beziehungsweise zusätzlich weniger verkürzte Erklärungen ohne Mechanismen zu erwarten sind.

Der Anwendungsbezug des Vorhabens besteht in einer stärkeren Wissensvernetzung zugehöriger Konzepte sowie in der Befähigung von Schüler*innen molekular-mechanistische Erklärungen zu konstruieren, um die Merkmalsbildung als *gene-environment interplay* zeitgemäß erklären und informierte Entscheidungen im Zusammenhang mit genetischen und vor allem gesundheitsbezogenen Fragestellungen treffen zu können (z.B. mRNA-Impfung).

Literatur

Boerwinkel, D. J., Yarden, A. & Waarlo, A. J. (2017). Reaching a Consensus on the Definition of Genetic Literacy that Is Required from a Twenty-First-Century Citizen. *Science & Education*, 26(10), 1087-1114.

Hammann, M. & Brandt, S. (im Druck). High school students' causal reasoning and molecular mechanistic reasoning about gene-environment interplay after a semester-long course in genetics. unbekannt.

Heemann, T. & Hammann, M. (2020). Toward teaching for an integrated understanding of trait formation: An analysis of genetics tasks in high school biology textbooks. *Journal of Biology Education*, 54(2), 191-201.

Pavlova, I. V. & Kreher, S. A. (2013). Missing Links in Genes to Traits: Toward Teaching for an Integrated Framework of Genetics. *The American Biology Teacher*, 75(9), 641-649.

Reinagel, A. & Speth, E. B. (2016). Beyond the Central Dogma: Model-Based Learning of How Genes Determine Phenotypes. *CBE-Life Sciences Education*, 15(1), 1-13.

Renkl, A., Mandl, H. & Gruber, H. (1996). Inert Knowledge: Analyses and Remedies. *Educational Psychologist*, 31(2), 115-121.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 116):
Entwicklung eines Instruments zur Messung von Wissen zur Evolution
im Kindergarten**

Isabell K. Adler, Daniela Fiedler & Ute Harms

adler@leibniz-ipn.de

IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik,
Abteilung Didaktik der Biologie, Olshausenstr. 62, 24118 Kiel

Abstract

Die Evolutionstheorie ist die Kerntheorie der Lebenswissenschaften und wird bisher vor allem an den weiterführenden Schulen und Universitäten unterrichtet. Es zeigt sich jedoch, dass Lernende aller Altersstufen Schwierigkeiten haben, kohärentes Wissen zur Evolution aufzubauen (z. B. KATTMANN, 2015). Forschende postulieren daher, dass eine frühere Integration des Themas in die Bildung helfen kann, Evolutionswissen anzubahnen, den Einfluss lernhinderlicher Denkstrukturen zu verringern und so den anschließenden Wissensaufbau in der Schule zu erleichtern (KELEMEN, 2019). Daher wird zunehmend erforscht, inwieweit Kinder in der Lage sind, Aspekte von Evolution zu verstehen (für eine Übersicht siehe BRUCKERMANN ET AL., 2021). Während es zur Messung von Wissen über Evolution bei Schülerinnen und Schülern, Studierenden oder Erwachsenen verschiedene validierte Instrumente gibt (z. B. KALINOWSKI ET AL., 2016), werden bei der Untersuchung von Kindern meist auf selbst entwickelte Interviewfragen zurückgegriffen (vgl. BRUCKERMANN ET AL., 2021). Dies führt dazu, dass es keine einheitlichen und objektiven Verfahren zur Evaluierung von Interventionen gibt.

In der hier präsentierten Studie soll daher ein Leitfaden-gestütztes Interview entwickelt und erprobt werden, mit dem Wissen sowie ein Lernzuwachs zu Aspekten der Evolution bei Kindern im Alter von fünf bis sechs Jahren gemessen werden kann. Das Interview umfasst vor der Pilotierung 30 Items in offenen und geschlossenen Fragenformaten den evolutionären Prinzipien Variabilität, Vererbung und Selektion (TIBELL & HARMS, 2001). Die Items können jeweils mit Beispielen aus dem Tier- und Pflanzenreich durchgeführt werden. Durch produktive Fragen und Bilder zu den jeweiligen Beispielen sollen die Kinder angeregt werden, ihre Vorstellungen zu den Schlüsselkonzepten zu versprachlichen. Die Auswertung der Antworten erfolgt mittels qualitativer Inhaltsanalyse. Das Kategoriensystem wird während der Pilotierung entwickelt und soll verschiedene Niveaustufen definieren. Die Pilotierung des Instruments erfolgt in mehreren Durchgängen mit Kindern im Alter von fünf bis sechs Jahren ($n = 3$). Die Haupterhebung erfolgt mit 15 bis 25 Kindern. Im Rahmen der Frühjahrsschule werden das Erhebungsinstrument sowie vorläufige Ergebnisse der Pilotierung dieser Studie vorgestellt.

Literatur

BRUCKERMANN, T., FIEDLER, D. & HARMS, U. (2021): *Identifying precursory concepts in evolution during early childhood – a systematic literature review*. *Studies in Science Education* 15(4), 1–43.

KALINOWSKI, S. T., LEONARD, M. J. & TAPER, M. L. (2016): *Development and Validation of the Conceptual Assessment of Natural Selection (CANS)*. *CBE—Life Sciences Education* 15(4).

KATTMANN, U. (2015): *Schüler besser verstehen. Alltagsvorstellungen im Biologieunterricht*. Hallbergmoos: Aulis.

KELEMEN, D. (2019): *The magic of mechanism. Explanation-based instruction on counterintuitive concepts in early childhood*. *Perspectives on Psychological Science* 14 (4), 510–522.

TIBELL, L. A. E. & HARMS, U. (2017): *Biological principles and threshold concepts for understanding natural selection*. *Science & Education* 26(7-9), 953–973.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 117):
Die Förderung von Interesse an Artenschutz im Zoo**

Jana Schilbert & Annette Scheersoi

j.schilbert@uni-bonn.de

Universität Bonn, Fachdidaktik Biologie, Meckenheimer Allee 170, 53115 Bonn

Abstract

Durch Eingriffe des Menschen in die Natur verschwinden immer mehr Tier- und Pflanzenarten (WWF, 2020; BENNETT ET AL. 2017). Natur- und Artenschutz spielen vor diesem Hintergrund eine große Rolle und viele Institutionen, wie beispielsweise Zoos, verfolgen das Ziel dem Biodiversitätsverlust durch Bildungsmaßnahmen entgegenzuwirken (BREWER, 2006).

Zoos bieten Naturerfahrungen anhand von Tierbegegnungen in verschiedenen Kontexten und streben einen Beitrag zu Artenschutz und Umweltbildung an, indem sie Besucher:innen zu umweltschützendem Verhalten anregen und ihre Wertschätzung der Natur gegenüber fördern wollen (EAZA 2016). Ziel des Promotionsprojektes ist es, herauszufinden, inwieweit durch Naturerfahrungen im Zoo das Interesse an Artenschutz als Grundlage für Umweltbildungsprozesse gefördert werden kann.

In der Vorstudie wurde anhand einer systematischen Literaturrecherche zu Artenschutzbildung im Zoo deutlich, dass die Definition von 'Artenschutz' inkonsistent ist und die Studien zu Lernergebnissen selten theoriebasiert sind, wodurch eindeutige Aussagen zum Erfolg der jeweiligen Bildungsangebote erschwert werden. Um diese Ausgangslage besser zu verstehen und Potenziale zur Förderung von Artenschutzbildung im Zoo identifizieren zu können, wurden zusätzliche Daten erhoben. Einerseits wurden Expert:innen aus dem Zoo (Zoopädagog:innen, Direktor:innen, Kurator:innen) und andererseits Zoobesucher:innen interviewt, um ihre jeweiligen Perspektive zu Artenschutz und Artenschutzbildung im Zoo zu erfassen. Außerdem konnten in einer Tracking-Studie Merkmale der Lernsituation beobachtet werden, die bei den Besucher:innen Gespräche über Artenschutz auslösen.

Auf Grundlage der Ergebnisse wurden erste Design-Hypothesen formuliert, die beschreiben, wie das Interesse an Artenschutz im Zoo gefördert werden kann, durch zum Beispiel: a) die Verknüpfung von Artenschutz mit einer bestimmten Tierart, b) eine differenzierte Unterscheidung von Artenschutz und Tierschutz im Zoo, oder c) das Anknüpfen an unterschiedlichen kognitive und affektive Ausgangslagen der Besucher:innen. Die Hypothesen sollen in kommenden Studien differenziert und weiterentwickelt werden, um Bildungsangebote in Zoos theorie- und empiriebasiert zu gestalten.

Literatur

BENNETT, N. J., ROTH, R., KLAIN, S.C., CHAN, K., CLARK, D.A., CULLMAN, G., EPSTEIN, G., NELSON, M.P., STEDMAN, R., TELL, T. THOMAS, R., WYBORN, C., CURRAN, D., GREENBERG, A., SANDLOS, J., VERÍSSIMO, D. (2017): Conservation social science: Understanding and integrating human dimensions to improve conservation. *Biological Conservation*, 205, 93-108.

BREWER, C. (2006): Translating data into meaning: Education in conservation biology. *Conservation Biology*, 20(3), 689-691.

EUROPEAN ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIA (EAZA) (2016): *EAZA Conservation education standards*. Abgerufen am 30.10.2019: <https://www.eaza.net/assets/Uploads/Standards-and-policies/EAZA-Conservation-Education-Standards-2016-09.pdf>.

WWF (2020): Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. Almond, R.E.A., Grooten M. and Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Switzerland.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 118):
Systemdenken fördern mit narrativen Konzeptwechseltexten

Cornelia Franke, Jörg Zabel & Alexander Bergmann

cornelia.franke@uni-leipzig.de

Universität Leipzig, Institut für Biologiedidaktik, Johannisallee 21, 04103 Leipzig

Abstract

Schüler*innen fällt es oft schwer, biologische Systeme zu verstehen. Insbesondere dynamische Systemeigenschaften wie beispielsweise Feedbackschleifen und die Veränderungen von Zustands- und Flussvariablen im Zeitverlauf stellen eine Herausforderung für sie dar^{1,2}. Fehlendes Systemdenken erschwert allerdings die kompetente Teilhabe an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen zu komplexen Themen wie Klima, Biodiversität oder nachhaltiger Ressourcennutzung. In diesem Projekt werden deswegen Maßnahmen zur Förderung des (dynamischen) Systemdenkens von Schüler*innen erprobt. Im Fokus steht die Wirksamkeit sogenannter Konzeptwechseltexte. Konzeptwechseltexte können zu einem besseren Verständnis der Eigenschaften biologischer Systeme beitragen, indem sie an vorhandene Vorstellungen der Lernenden anknüpfen, diese gezielt problematisieren und fachlich angemessene Konzepte als fruchtbare Alternative anbieten^{3,4}. Dabei greift das vorliegende Projekt grundlegende Konstruktionsprinzipien von Konzeptwechseltexten auf (z.B. Orientierung an Alltagsvorstellungen), fokussiert aber stärker auf narrative Anteile, wie beispielsweise kurze Geschichten und Erzählungen. Die zugrundeliegende Arbeitshypothese ist, dass durch diese Narrativität dynamische Systemeigenschaften wie beispielsweise Wechselbeziehungen oder zeitliche Dynamiken besser veranschaulicht werden können, da Narrationen die chronologischen und kausalen Verknüpfungen der geschilderten Ereignisse besonders betonen⁵. Im Projekt sollen im ersten Schritt narrative Konzeptwechseltexte zum Ökosystem Städtische Brachflächen entwickelt werden, und zwar auf Grundlage vorunterrichtlicher Vorstellungen von Schüler*innen der Sekundarstufe I. Diese Vorstellungen sollen mit Hilfe von vier Kleingruppendiskussionen (n=16) erhoben und in einem qualitativ-inhaltsanalytischen Verfahren rekonstruiert werden. Im zweiten Schritt soll anschließend die Wirksamkeit der entwickelten Konzeptwechseltexte in kontrollierten Teaching Experiments⁶ untersucht werden. Auf der Tagung werden die vorliegende Projektskizze zur Diskussion gestellt und erste Ergebnisse aus den Kleingruppendiskussionen präsentiert.

Literatur

1. GILISSEN, M.G.R., KNIPPELS, M.C.P.J., VAN JOOLINGEN, W.R. (2020): *BRINGING SYSTEMS THINKING INTO THE CLASSROOM*. INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION, 42(8), 1253–1280.
2. MAMBREY, S., TIMM, J., LANDSKRON, J.J., SCHMIEMANN, P. (2020): *THE IMPACT OF SYSTEM SPECIFICS ON SYSTEMS THINKING*. J RES SCI TEACH, 57(10), 1632–1651. DOI: 10.1002/TEA.21649.
3. CETIN, G., ERTEPINAR, H., GEBAN, Ö. (2015): *EFFECTS OF CONCEPTUAL CHANGE TEXT-BASED INSTRUCTION ON ECOLOGY, ATTITUDES TOWARD BIOLOGY AND ENVIRONMENT*. EDUC. RES. REV., 10(3), 259–273.
4. EGBERS, M., MAROHN, A. (2013): *KONZEPTWECHSELTEXTE - EINE TEXTART ZUR VERÄNDERUNG VON SCHÜLERVORSTELLUNGEN*. CHEMKON, 20(3), 119–126. DOI: 10.1002/CKON.201310200
5. ZABEL, J. (2009): *BIOLOGIE VERSTEHEN. DIE ROLLE DER NARRATION BEIM VERSTEHEN DER EVOLUTIONSTHEORIE*. OLDENBURG: DIDAKTISCHES ZENTRUM CARL-VON-OSSIETZKY-UNIV.
6. HODSON, D. (1988): *EXPERIMENTS IN SCIENCE AND SCIENCE TEACHING*. IN EDUCATIONAL PHILOSOPHY AND THEORY, 20(2), 53–66. DOI: 10.1111/J.1469-5812.1988.TB00144.X.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 121):
**Entwicklung von Testinstrumenten zur Erfassung
wissenschaftsmethodischer Kompetenzen im Kontext eines
außerschulischen Workshop-Konzepts in der Primarstufe**

Asem Medeuov

asem.medeuov@tu-darmstadt.de

TU Darmstadt, Fachdidaktik Biologie, Schnittpahnstraße 10, 64287 Darmstadt

Abstract

Die TIMSS-Studie 2019 forderte nach mittelmäßigen Ergebnissen in den naturwissenschaftlichen Kompetenzen unter anderem die Förderung der naturwissenschaftlichen Grundbildung (scientific literacy) durch kognitiv aktivierende Konzepte (Schwippert et al. 2019). Die zeitgleiche Anbahnung von Naturwissenschaftsverständnis (epistemological views) und wissenschaftlichem Denken (scientific inquiry) über forschungsorientierte Lernumgebungen beeinflusst die Entwicklung der Kompetenzen in der Erkenntnisgewinnung positiv (Mayer 2007). Ein besseres Wissenschaftsverständnis hat einen nachhaltigen Einfluss auf den Lernprozess im naturwissenschaftlichen Unterricht in der Sekundarstufe, indem die Lernenden den naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess tiefergehend verstehen und die angebahnten Kompetenzen anschlussfähig an naturwissenschaftliche Kompetenzen der weiterführenden Schule sind (Deng et al. 2011 in Ertl 2013). Die stufenweise Entwicklung der genannten Kompetenzen kann bereits in der Primarstufe erfolgen, um das vorherrschende Interesse gegenüber naturwissenschaftlichen Themen zu nutzen und den Übergang von Sach- zum Fachunterricht zu erleichtern (Mikelskis-Seifert & Wiebel 2011). Das Forschungsprojekt widmet sich der Anbahnung wissenschaftsmethodischer Kompetenzen durch einen kompetenzorientierten und niveaudifferenzierten Workshop für die Primarstufe am außerschulischen Lernort MINT-Zentrum Schuldorf Bergstraße. Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt zum einen auf der Entwicklung der Teilkompetenzen der wissenschaftlichen Untersuchung als Komponente des wissenschaftlichen Denkens, zum anderen auf den Charakteristika der Naturwissenschaften (nature of science) als Dimension des Wissenschaftsverständnisses nach dem Modell von Mayer (Mayer 2007). Die Umsetzung basiert auf einem forschungsorientierten Ansatz zu den Phänomenen der Vier Elemente. Zur Erfassung der wissenschaftsmethodischen Kompetenzen werden neue Testinstrumente konzipiert. Die bisherigen validen Erhebungsinstrumente zur Erfassung der Scientific Inquiry und Nature of Science, wie das Nature of Science-Interview nach Carey, sind mit einem hohen Personal- und Zeitaufwand verbunden (Haberfellner 2017). Demzufolge liegt der Schwerpunkt in dem Forschungsprojekt unter anderem auf der Entwicklung eines schriftlichen Testinstrumentes zur Erfassung der genannten wissenschaftsmethodischen Kompetenzen für die Primarstufe auf Basis etablierter Testinstrumente aus der Forschungsliteratur. Das neu konzipierte außerschulische Workshop-Konzept wird durch den Einsatz der Testinstrumente und der qualitativen Auswertung evaluiert, um explorativ erste Erkenntnisse zu gewinnen.

Literatur

ERTL, D. (2013): *Sechs Kernaspekte zur Natur der Naturwissenschaften*. In: Hopf, M.; Lembens, A.; Mathelitsch, L.; Rath, G. (Hrsg.): Plus Lucis. Verein zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts. Wien. S. 16-20.

HABERFELLNER, C. (2017): *Concept Maps als Methode zur Erfassung des Wissenschaftsverständnisses im Sachunterricht?* GDSU-Journal (7), S. 79-92.

MAYER, J. (2007): *Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen*. In: Krüger, D.; Vogt, H. (Hrsg.): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, S. 177-186.

MIKELSKIS-SEIFERT, S. & WIEBEL, K. (2011): *Anschlussfähige naturwissenschaftliche Kompetenzen erwerben durch Experimentieren*. Publikation des Programms SINUS an Grundschulen. Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN). Universität Kiel.

SCHWIPPERT, K.; KASPER, D.; KÖLLER, O.; MCELVANY, N.; SELTER, C.; STEFFENSKY, M. & WENDT, H. (HRSG.) (2011): *TIMSS 2019. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster, New York: Waxmann 2020.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 123):
"Ich hab da mal 'ne Frage ..." - Mit Wissenschaftler*innen über
Nature-of-Science Aspekte reflektieren

René Mückai, Petra Skiebe-Corrette & Dirk Krüger

rene.mueckai@fu-berlin.de

Freie Universität Berlin, Didaktik der Biologie, Schwendenerstr. 1, 14195 Berlin

Abstract

Ziel moderner Wissenschaftskommunikation ist neben der Vermittlung von Forschungsinhalten und -methoden auch das Fördern eines Nature of Science-Verständnisses (NOS; HÖTTECKE & ALLCHIN, 2020). Im Rahmen eines Teilprojektes Öffentlichkeitsarbeit beteiligen sich ausgewählte PIs und Doktorand*innen des Sonderforschungsbereichs (SFB) 958 „Einrüstung von Membranen - Molekulare Mechanismen und zelluläre Funktionen“ an einem fachwissenschaftlichen Vertiefungsmodul für Lehramtsstudierende. In Fachvorträgen geben sie den Studierenden Einblicke in Themen aktueller neurobiologischer Forschung. In der anschließenden Diskussion wird gemeinsam über Fragen zu jeweils einem NOS-Aspekt nach MCCOMAS (2020) reflektiert (vgl. CLOUGH, 2020). Diese Reflexionsfragen formulieren die Studierenden selbstständig in Vorbereitung auf das Seminar anhand von Fachartikeln, Kurzfilmen über den*die Wissenschaftler*in oder deren Drehbücher. Inwieweit die Studierenden die Antworten auf die entwickelten Fragen als informativ und interessant einschätzen, wird im Anschluss an die Diskussion zum Vortrag erhoben.

Mithilfe eines Kategoriensystems in Anlehnung an FRANCE und BAY (2010) werden die Fragen entsprechend ihres Inhalts in drei Typen unterteilt: NOS-Fragen (umfasst epistemische und gesellschaftlich orientierte Fragen, vgl. MCCOMAS, 2020), fachliche Fragen (umfasst Fragen zu den Inhalten und Methoden des SFB 958), und persönliche Fragen (umfasst Fragen zu potentiellen Karriereoptionen der Fragenden sowie Fragen zum Karriereweg der befragten Person).

In dieser Studie geht es darum zu klären, inwieweit die ursprünglich eingereichten Reflexionsfragen von den Studierenden gestellt und aufgrund der Antworten als informativ und interessant wahrgenommen werden, sowie ob einzelne Fragetypen dabei eine bedeutsamere Rolle spielen als die anderen.

Auf dem Poster werden Ergebnisse der Analysen präsentiert.

Literatur

CLOUGH, M. P. (2020). Framing and Teaching Nature of Science as Questions. In W. F. McCOMAS (ed.), *Nature of Science in Science Instruction. Rationales and Strategies* (S. 271-282). Springer.

FRANCE, B., & BAY, J. L. (2010). Questions Students Ask: Bridging the gap between scientists and students in a research institute classroom. *International Journal of Science Education*, 32(2), 173-194.

HÖTTECKE, D., & ALLCHIN, D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 104(4), 641-666.

McCOMAS, W. F. (2020). Principle Elements of Nature of Science: Informing Science Teaching while Dispelling the Myths. In W. F. McCOMAS (ed.), *Nature of Science in Science Instruction. Rationales and Strategies* (S. 35-65). Springer.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 124):
Erzähl mir mehr! - Der Einfluss einer produktiv-narrativen Methode
auf das Pflanzeninteresse**

Julia Zdunek & Jörg Zabel

julia.zdunek@uni-leipzig.de

Universität Leipzig, Institut für Biologie, Arbeitsgruppe Biologiedidaktik

Johannisallee 21, 04103 Leipzig

Abstract

Fehlendes Interesse an Pflanzen wirkt sich negativ auf das Verstehen komplexer ökologischer Zusammenhänge aus (AMPRAZIS & PAPADOPOULOU 2020). Dieses Phänomen wird in der Biologiedidaktik als *plant blindness* bezeichnet. Bildungsangebote, die die Relevanz von Pflanzen betonen, zeigen zwar einen positiven Einfluss auf das Pflanzeninteresse, eine höhere Präsenz des Themas in Curricula und Lehrbüchern alleine stellt laut AMPRAZIS & PAPADOPOULOU (2020) allerdings noch keine adäquate Lösung für das komplexe Problem der *plant blindness* dar. Sie fordern stattdessen innovative Lernangebote, die mehr Freiheit für individuelle Lernprozesse und Kreativität lassen. Es liegt daher nahe, das methodische Vorgehen über die kognitive Komponenten von Lernprozessen hinausgehen zu lassen und eine individuelle Beziehung und subjektive Bedeutungszuweisung zum Lerngegenstand zu ermöglichen (GEBHARD 2005). Narrative Methoden haben dieses Potenzial. Naturwissenschaftsdidaktische Studien in verschiedenen Klassenstufen legen nahe, dass narrative Lernangebote zumindest ein situationales Interesse an Pflanzen fördern können (AVRAAMIDOU & OSBORNE 2009; RESCHKE ET AL. 2020). Allerdings beziehen sich diese Studien in der Regel auf vorgegebene Geschichten, die von den Schüler:innen rezipiert werden. Die Produktion von Geschichten erlaubt hingegen kreative und individuelle Lernprozesse, bei denen Lernende ihre Erfahrungen, Vorstellungen und Erklärungen (im Sinne des moderaten Konstruktivismus) integrieren können (AVRAAMIDOU & OSBORNE 2009).

In der hier vorgestellten ersten Phase unseres Projekts soll der Einfluss einer narrativ-produktiven Methode auf das Pflanzeninteresse von Schüler:innen der Sekundarstufe I untersucht werden: **H1** - Die narrativ-produktive Methode fördert situationales Interesse. In einer produktiv-narrativen Intervention und einer Kontrollgruppen-Intervention wird dazu das Pflanzeninteresse mittels prä- und post-Test gemessen. Zur Datenerhebung wird ein Fragebogen konzipiert, der sich an etablierten Messinstrumenten zum Pflanzeninteresse (PANY ET AL., 2019) und zum situationalen Interesse (FECHNER, 2009) orientiert. Zusätzlich sind Einzelinterviews geplant. Da wir davon ausgehen, dass auch die Akzeptanz der narrativen Methode im Biologieunterricht deren Erfolg beeinflusst, soll im Rahmen dieser Interviews auch das Wissenschaftsverständnis (NoS) der Lernenden untersucht werden.

Literatur

AMPRAZIS, A., & PAPADOPOULOU, P. (2020): *Plant blindness: a faddish research interest or a substantive impediment to achieve sustainable development goals?* Environmental Education Research, 26(8), 1065–1087. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1768225>

AVRAAMIDOU, L., & OSBORNE, J. (2009): *The role of narrative in communicating science*. International Journal of Science Education, 31(12), 1683–1707. <https://doi.org/10.1080/09500690802380695>

FECHNER, S. (2009): *Effects of context-oriented learning on student interest and achievement in chemistry education*. Logos.

GEBHARD, U. (2005): *Symbole geben zu denken- Sprache und Verstehen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Plädoyer für das Philosophieren im naturwissenschaftlichen Unterricht*. In C. Hößle & K. Michalik (Eds.), Philosophieren mit Kindern und Jugendlichen. Schneider-Verl. Hohengehren.

PANY, P., LÖRNITZO, A., AULEITNER, L., HEIDINGER, C., LAMPERT, P., & KIEHN, M. (2019): *Using students' interest in useful plants to encourage plant vision in the classroom*. Plants, People, Planet, 1(3), 261–270. <https://doi.org/10.1002/PPP3.43>

RESCHKE, T., KOENEN, J., & SUMFLETH, E. (2020): *Vom situationalen Interesse zum Lernerfolg: Lesegeschichten im Chemieunterricht der Sekundarstufe I*. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 26(1), 191–206. <https://doi.org/10.1007/s40573-020-00120-z>

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 125):
Die Rolle von Study-Buddies bei der Förderung von Interesse an
Artenvielfalt und -kenntnis**

Mario Stehle, Jonathan Hense & Annette Scheerso

m.stehle@uni-bonn.de

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Fachdidaktik Biologie, Meckenheimer
Allee 170, 53115 Bonn

Abstract

Der voranschreitende Verlust von Artenkenntner:innen stellt uns bei der Bekämpfung der Biodiversitätskrise vor große Herausforderungen (FROBEL & SCHLUMPRECHT, 2016). In der breiten Bevölkerung sind die Kenntnisse über Artenvielfalt besonders gering (HOYKAAS ET AL., 2019). Dieses Wissen spielt jedoch eine zentrale Rolle beim Erhalt unserer Biodiversität (SCHULTE ET AL., 2019). Die Förderung von Interesse an Artenvielfalt und -kenntnis könnte zur Bekämpfung der Biodiversitätskrise beitragen, da Interesse den Wissenserwerb unterstützt (RENNINGER & HIDI, 2016).

Um das Interesse von Jugendlichen am Thema Artenvielfalt und -kenntnis zu wecken und aufrechtzuerhalten, scheint der Einsatz von Study-Buddies, basierend auf ersten Beobachtungen während außerschulischer Bildungsangebote, vielversprechend. Mit dem Ziel, verschiedene Persönlichkeitsmerkmale von Study-Buddies zu identifizieren, die sich positiv auf die Interessengenesen der Jugendlichen auswirken, wurden eine umfassende Literaturrecherche und empirische Studien angestellt. Hierzu wurde im Sinne des designbasierten Forschungsansatzes, angepasst an die Anforderungen der Biologiedidaktik (SCHEERSOI & HENSE, 2015), eine Triangulation qualitativer (z.B. Interviews, Beobachtungen) und quantitativer (z.B. Fragebogenerhebung) Methoden und Daten gewählt, um möglichst viele Perspektiven abzudecken und ein umfassendes Bild der Beziehungen zwischen Jugendlichen und Study-Buddies zu erhalten.

Aus den Ergebnissen lassen sich initiale Designhypothesen ableiten, die aufzeigen, wie das Interesse von Jugendlichen an Artenvielfalt und -kenntnis durch die Zusammenarbeit mit Study-Buddies gefördert werden und die zukünftige Ausbildung von Study-Buddies für Bildungsangebote aufgebaut sein kann. Die Hypothesen werden nun in Folgestudien differenziert und weiterentwickelt. Darüber hinaus konnte durch die Studien der Begriff Study-Buddy erstmals trennscharf von anderen Lehr-Lern-Arrangements, wie Mentor-Mentee oder Peer-to-Peer, abgegrenzt werden, wodurch eine differenzierte Betrachtung ermöglicht wird.

Literatur

FROBEL, K., & SCHLUMPRECHT, H. (2016). Erosion der Artenkenner. Ergebnisse einer Befragung und notwendige Reaktionen. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 48(4), 105-113.

HOYKAAS, M.J., SCHILTHUIZEN, M., ATEN, C., HEMELAAR, E.M., ALBERS, C.J., & SMEETS, I. (2019). Identification skills in biodiversity professionals and laypeople: A gap in species literacy. *Biological Conservation*, 238.

RENNINGER, K.A., & HIDI, S.E. (2016). *The Power of Interest for Motivation and Engagement* (1st ed.). New York: Routledge.

SCHERSOI, A., & HENSE, J. (2015). Kopf und Zahl – Praxisorientierte Interessenforschung in der Biologiedidaktik (PIB). *Biologie in unserer Zeit*, 45, 214-216.

SCHULTE, R., JEDICKE, E., LÜDER, R., LINNEMANN, B., VON RUSCHKOWSKI, E., & WÄGELE, W. (2019). Eine Strategie zur Förderung der Artenkenntnis. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 51(05), 210-217.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 127):
Fachdidaktisches Wissen von angehenden Biologielehrkräften im
Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung**

Tobias Lieberei, Leroy Großmann, Dirk Krüger & Moritz Krell

lieberei@leibniz-ipn.de

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik,
Abteilung Didaktik der Biologie, Olshausenstr. 62, 24118 Kiel

Abstract

Das Professionswissen ist zentrales Element professioneller Handlungskompetenz von Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2006) und umfasst Fachwissen (content knowledge; CK), pädagogisches Wissen (pedagogical knowledge; PK), fachdidaktisches Wissen (pedagogical content knowledge; PCK) sowie weitere Wissensbereiche (z.B. curriculares Wissen). Der positive Einfluss von PCK von Lehrkräften auf die Unterrichtsqualität und damit die Lernleistung von Schüler:innen konnte für das Fach Biologie in empirischen Studien nachgewiesen werden (Förtsch, Werner, Kotzebue & Neuhaus, 2016; Mahler, Großschedl & Harms, 2017). Dementsprechend ist PCK ein Kernbereich des Professionswissens von Lehrkräften, welches bereits während des Lehramtsstudiums in Ansätzen entwickelt werden sollte. Dies schließt bei angehenden Biologielehrkräften auch PCK zur Förderung von Kompetenzen im Bereich Erkenntnisgewinnung ein.

Auch wenn zur Erfassung von PCK im Fach Biologie bereits Instrumente entwickelt wurden (z.B. Großschedl, Welter & Harms, 2019; Park, Suh & Seo, 2018), liegen bisher keine Instrumente zur Erhebung von PCK angehender Biologielehrkräfte zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung vor. Deshalb wurden in diesem Projekt zunächst zwölf Multiple-Choice-Fragen zu den PCK-Komponenten "Wissen über die Lerngruppe" und "Wissen über Instruktionsstrategien" sowie deren Wechselwirkungen im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung entwickelt (Großmann, Dawborn-Gundlach, van Driel, Krüger & Krell, 2021). Diese wurden in zwei Durchläufen (n1=67, n2=54) pilotiert, wobei die Reliabilität einiger Fragen ungenügend war (Großmann et al., 2021). Aus diesem Grund werden zur weiteren Untersuchung und Optimierung zunächst Interviews mit angehenden Biologielehrkräften geführt, um qualitative Informationen darüber zu erhalten, warum bestimmte Antwortoptionen (nicht) gewählt werden. Das entwickelte Instrument kann in Zukunft für verschiedene Untersuchungen eingesetzt werden. So ist es beispielsweise möglich, die Ausprägungen des PCK bei Studierenden in unterschiedlichen Phasen des Studiums zu erheben. Im Rahmen der Frühjahrsschule werden der theoretische Rahmen sowie die Projektanlage vorgestellt.

Literatur

Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>

Förtsch, C., Werner, S., Kotzebue, L. von & Neuhaus, B. J. (2016). Effects of biology teachers' professional knowledge and cognitive activation on students' achievement. *International Journal of Science Education*, 38 (17), 2642–2666. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1257170>

Großmann, L., Dawborn-Gundlach, M., van Driel, J., Krüger, D. & Krell, M. (2021). Pre-service biology teachers' PCK about scientific reasoning. Paper accepted for presentation at NARST conference 2022, Vancouver.

Großschedl, J., Welter, V. & Harms, U. (2019). A new instrument for measuring pre-service biology teachers' pedagogical content knowledge: The PCK-IBI. *Journal of Research in Science Teaching*, 56 (4), 402–439. <https://doi.org/10.1002/tea.21482>

Mahler, D., Großschedl, J. & Harms, U. (2017). Using doubly latent multilevel analysis to elucidate relationships between science teachers' professional knowledge and students' performance. *International Journal of Science Education*, 39 (2), 213–237. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1276641>

Park, S., Suh, J. & Seo, K. (2018). Development and Validation of Measures of Secondary Science Teachers' PCK for Teaching Photosynthesis. *Research in Science Education*, 48 (3), 549–573. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9578-y>

Notizen:

Posterbeitrag (ID 128):
Einfluss der Einstellung von Schüler:innen gegenüber Neobiota auf das systemische Denken in Ökosystemen

Annika Lankers & Philipp Schmiemann

annika.lankers@uni-due.de

Universität Duisburg-Essen, BERLL, Universitätsstraße 2, 45141 Essen

Abstract

Die Biodiversität unseres Planeten sinkt. Jeden Tag verschwinden etwa 150 Arten für immer. Eine Ursache des Artensterbens ist die Ausbreitung von Neobiota. In Deutschland haben sich bereits rund 1.000 nichteinheimische Arten dauerhaft in den Ökosystemen etabliert. Es besteht Handlungsbedarf, um mit der voranschreitenden Entwicklung adäquat umzugehen (Europäische Kommission, 2020; Bundesnaturschutzgesetz, 2009). Als zukünftige Generation werden jetzige Schüler:innen diese Herausforderung bewältigen müssen und bestehende Naturschutzprogramme fortführen. Entscheidend beeinflusst den Umgang mit Neobiota die Einstellung zu selbigen. Aus diesem Grund soll innerhalb dieser Studie a) die Einstellung von Schüler:innen gegenüber Neobiota erhoben sowie zudem b) der Zusammenhang zwischen Einstellung und Systemischem Denken in dynamischen Ökosystemen erfasst werden.

Als theoretische Grundlage dient das Dreikomponentenmodell der Einstellung von Rosenberg & Hovland (1960), das sich in eine affektive, kognitive und konative Einstellungskomponente gliedert. Die Itemstämme des Fragebogens greifen diese drei Komponenten auf und werden zugleich mit den Fähigkeitsdimensionen Systemorganisation, Systemverhalten und Systemmodellierung, des Systemischen Denkens in Ökosystemen nach Mambrey et al. (2020) gekreuzt. Mittels der Fragebogenform des semantischen Differentials, nehmen die Probanden Stellung zu Aussagen über zwölf verschiedene Neobiota (Aronson et al., 2014). Die gewählten Neobiota können zu gleichen Anteilen den Trophieebenen, der Produzenten, Konsumenten I. und II. Ordnung zugeordnet werden. Bei allen verwendeten Neobiota handelt es sich, um in Deutschland etablierte, invasive Arten. Zusätzlich zur Bewertung anhand der eingesetzten bipolaren Skalen, können die Proband:innen ihre gewählte Einstufung in einem Freitext begründen. Es ergibt sich ein Mixed-Method-Design, welches anhand einer quantitativen Auswertung Aufschluss über die allgemeine Einstellung von Schüler:innen gegenüber Neobiota in Abhängigkeit zur Einstellungskomponente, zur Dimension des Systemischen Denkens sowie zur Trophieebene des Neobiota und deren Bekanntheit beim Probanden gibt. Die ergänzende qualitative Auswertung nach Mayring (2010) dient der vertieften Einsicht zur Ergründung der Ursache für die erhobenen Einstellungen. Derzeitig wurden bereits 143 Schüler:innen der Sekundarstufe befragt.

Literatur

Aronson, E., Wilson, T., & Akert, R. (2014): Sozialpsychologie. Pearson Deutschland GmbH.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Bundestag, 29.07.2009, zuletzt geändert am 18.08.2021.

Europäische Kommission (2020): EU-Biodiversitätsstrategie für 2010. Mehr Raum für die Natur in unserem Leben. Brüssel, den 20.05.2020.

Mambrey, S., J. Timm, J. J. Landskron, and P. Schmiemann. 2020. The Impact of System Specifics on Systems Thinking. *Journal of Research in Science Teaching* 57 (10): 1632–1651. doi:10.1002/tea.21649

Mayring, P. (2010): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz Verlagsgruppe.

Rosenberg, M. J. & Hovland, C. I. (1960): Cognitive, affective and behavioral components of attitudes, in: Hovland, C. I. / Rosenberg, M. J. (Hrsg.). *Attitude, organization and change: An Analysis of consistency among attitude components*, New Haven, 1960, S. 1-14.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 130):
Phylogenetisches Denken im Studium - Tree-Reading-Fähigkeiten von Studierenden mit Blick auf Repräsentationskompetenz und ausgewählte

Steven Tyrrell & Philipp Schmiemann

steven.tyrrell@uni-due.de

Universität Duisburg-Essen, BERLL, Universitätsstr. 2, 45117 Essen

Abstract

Tree-Thinking ist die Fähigkeit aus phylogenetischen Stammbäumen Informationen zu entnehmen (Tree-Reading) und Stammbäume zu konstruieren (Tree-Building). Untersuchungen zeigen, dass diese Fähigkeiten nicht selbstverständlich vorausgesetzt werden können und selbst Studierende der Biowissenschaften häufig Schwierigkeiten hiermit haben (z.B. Philipps et al., 2012 und Meisel, 2010). Auch existieren Hinweise darauf, dass die Darbietungsform eines Stammbaums Einfluss auf die Performanz von Proband:innen bei Tree-Thinking-Problemen hat und weitere mögliche Kovariaten, wie z.B. räumliches Vorstellungsvermögen, relevant sein könnten (z.B. Schramm und Schmiemann, 2019 und Gregory, 2008).

Wir möchten die Tree-Reading-Fertigkeiten von Studierenden unter Berücksichtigung systematisch variiert Darbietung von Stammbäumen und den Zusammenhang mit ihrer allgemeinen Repräsentationskompetenz untersuchen.

Wir stellen uns die Frage, welchen Einfluss die Ausrichtung eines Stammbaums auf die Lesefähigkeit von Studierenden bei Stammbaumproblemen hat (FF1) und inwiefern Studierende der Biowissenschaften Stammbäume mit unterschiedlich dargebotenen Lesehinweisen besser zu analysieren vermögen (FF2). Wir möchten ebenfalls wissen, ob die Repräsentationskompetenz (Nitz et al., 2012) eine weitere hier relevante Komponente darstellt (FF3).

Dazu variieren wir systematisch einerseits die Ausrichtung des Stammbaums (UV1; vertikal oder horizontal) und andererseits die Integration von Lesehinweisen unter Berücksichtigung der CTML (UV2; Lesehinweise als Text, Lesehinweise in eine Skizze integriert; Lesehinweise als Symbole integriert) (Mayer, 2005). Als Erhebungsinstrument nutzen wir eine modifizierte Version des Instruments von Schramm und Schmiemann (2019).

Von unserer Studie versprechen wir uns bessere Einblicke in Tree-Reading-Fertigkeiten, was langfristig dazu führen soll, Lehr- und Lernsituationen zu verbessern und Studierenden und Schüler:innen zu helfen, diese komplexen Probleme besser zu meistern.

Literatur

Gregory, T. Ryan (2008): Understanding Evolutionary Trees. In: *Evolution* 1 (2), S. 121–137. DOI: 10.1007/s12052-008-0035-x.

Mayer, Richard; Mayer, Richard E. (2005): *The Cambridge handbook of multimedia learning*. 1. publ. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Meisel, Richard P. (2010): Teaching Tree-Thinking to Undergraduate Biology Students. In: *Evolution* 3 (4), S. 621–628. DOI: 10.1007/s12052-010-0254-9.

Nitz, Sandra; Pechtl, Helmut; Nerdel, Claudia (2014): Survey of classroom use of representations: development, field test and multilevel analysis. In: *Learning Environ Res* 17 (3), S. 401–422. DOI: 10.1007/s10984-014-9166-x.

Phillips, Brenda C.; Novick, Laura R.; Catley, Kefyn M.; Funk, Daniel J. (2012): Teaching Tree Thinking to College Students: It's Not as Easy as You Think. In: *Evolution* 5 (4), S. 595–602. DOI: 10.1007/s12052-012-0455-5.

Schramm, Thilo; Schmiemann, Philipp (2019): Teleological pitfalls in reading evolutionary trees and ways to avoid them. In: *Evolution* 12 (1), S. 1–14. DOI: 10.1186/s12052-019-0112-3.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 131):
Förderung von Systemdenken durch Serious Games. Die Entwicklung
eines Messinstruments.**

Maike Sauer, Alexander Kauertz, Sandra Nitz

msauer@uni-landau.de

Universität Koblenz-Landau, Campus Landau, Institut für naturwissenschaftliche Bildung,
Fortstraße 7, 76829 Landau

Abstract

Die Fähigkeit des Systemdenkens erleichtert den Umgang mit komplexen Systemen und nimmt eine zentrale Rolle in der Bildung für nachhaltige Entwicklung ein (Ossimitz, 2000). Das Verständnis komplexer Systeme gilt jedoch als schwierig und erfordert zahlreiche Kompetenzen (Mambrey et al., 2020). Aktuelle Studien befassen sich mit der Operationalisierung von Systemdenken und der Einordnung in fachspezifische Kompetenzmodelle (Mambrey et al., 2020, Mehren et al., 2016). Eine potenzielle Möglichkeit, das systemische Denken zu fördern, stellen sogenannte Serious Games dar. Sie modellieren einen komplexen Wirklichkeitsbereich durch Reduktion auf essenzielle Systemelemente und ermöglichen ein Erkunden von Wechselwirkungen der zusammenhängenden Teilsysteme in kürzester Zeit (Gerber et al., 2021). Studien zeigen, dass Serious Games das Verständnis für komplexe Nachhaltigkeitsthemen erhöhen können, ihr Einfluss auf das systemische Denken ist jedoch kaum empirisch untersucht (Katsaliaki & Mustafee, 2015).

Eine Möglichkeit, die Veränderung von Systemdenken zu erheben, ist der Einsatz von Concept Maps. Allerdings erweist sich die Auswertung von Concept Maps häufig als zeitaufwändig und schwierig (Clausen, 2015). In diesem Projekt soll deshalb eine standardisierte Auswertungsmethodik entwickelt werden, um eine Veränderung des Systemdenkens festzustellen. Hierzu soll die klassische qualitative Auswertung der Concept Maps mit den quantitativen Methoden der sozialen Netzwerkanalyse verglichen werden.

In einem Prä-Post Design wurden in der Pilotstudie die Concept Maps vor und nach der Intervention durch das Serious Game "The Worlds Future" erhoben. Das Spiel kann als komplexes System verstanden werden und soll durch die Konfrontation mit komplexen Problemen das systemische Denken fördern. Erste Ergebnisse zeigen sowohl bei der qualitativen als auch bei der quantitativen Auswertung eine Veränderung der Concept Maps. Hierbei lassen sich bei den Methoden sowohl Parallelen in den Ergebnissen als auch Unterschiede in der Anwendbarkeit finden.

Literatur

Clausen, S. (2015). Systemdenken in der außerschulischen Umweltbildung: Eine Feldstudie (1. Aufl.). Internationale Hochschulschriften: Bd. 614. Waxmann.

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&AN=1135797>

Gerber, A., Ulrich, M., Wäger, F. X., Roca-Puigròs, M., Gonçalves, J. S. V. & Wäger, P. (2021). Games on Climate Change: Identifying Development Potentials through Advanced Classification and Game Characteristics Mapping. *Sustainability*, 13(4), 1997. <https://doi.org/10.3390/su13041997>

Katsaliaki, K. & Mustafee, N. (2015). Edutainment for Sustainable Development: A Survey of Games in the Field. *Simulation & Gaming*, 46(6), 647–672. <https://doi.org/10.1177/1046878114552166>

Mambrey, S., Timm, J., Landskron, J. J. & Schmiemann, P. (2020). The impact of system specifics on systems thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(10), 1632–1651. <https://doi.org/10.1002/tea.21649>

Mehren, R., Rempfler, A., Ullrich-Riedhammer, E.-M., Buchholz, J. & Hartig, J. (2016). Systemkompetenz im Geographieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 22(1), 147–163. <https://doi.org/10.1007/s40573-016-0047-y>

Ossimitz, G. (2000). Entwicklung systemischen Denkens: [theoretische Konzepte und empirische Untersuchungen]. Zugl.: Klagenfurt, Univ., Habil.-Schr., 2000. Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik: Bd. 1. Profil-Verl.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 134):

MotOr: Ein validiertes Kurzinstrument zur Erhebung von motivationalen Lehrkräftekompetenzen im naturwissenschaftlichen Bildungsbereich

Marvin Milius*, Elisa Lopper**, Annekatri Hoppe**, Annette Upmeier zu Belzen*** & Sandra Nitz*

milius@uni-landau.de

*Universität Koblenz-Landau, Institut für naturwissenschaftliche Bildung, AG Biologiedidaktik, Fortstr. 7, 76829 Landau

**Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Psychologie, AG Occupational Health Psychology, Unter den Linden 6, 10099 Berlin

***Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Biologie, AG Fachdidaktik und Lehr- & Lernforschung Biologie, Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Abstract

Die motivationale Orientierung von Lehrkräften umfasst im Besonderen die Selbstwirksamkeitserwartungen [SWE] und den Lehrereнтуhusiasmus [LE] (Baumert & Kunter, 2006). Diese motivationalen Kompetenzen bestimmen das Ausmaß des unterrichtlichen Handelns von Lehrkräften und haben dadurch einen signifikanten Einfluss auf die Unterrichtsqualität (Künsting et al., 2016), die Leistung von Lernenden (Mahler et al., 2018) oder das persönliche Wohlbefinden am Arbeitsplatz Schule (Dicke et al., 2014). Sowohl den SWE als auch dem LE ist inhärent, dass sie sich in einem fachlichen Kontext konstituieren (Rabe et al., 2012) und fachspezifische Dimensionen in Form domänenspezifischer SWE und dem Fachenthusiasmus aufweisen. Dieser Aspekt ist insbesondere für die valide Erfassung der Kompetenzen von Biologielehrkräften relevant und sollte daher beim Design entsprechender Studien berücksichtigt werden. Der bisherige Forschungsstand zur Erfassung motivationaler Kompetenzen im Kontext naturwissenschaftlicher Lehrkräfte weist bereits empirisch validierte Messinstrumente (z. B. SWE: STEBI; LE: Skala von Kunter et al., 2011) auf. Diese Skalen sind jedoch in ihren Vollversionen mit über 33 Items äußerst umfangreich und in multivariablen Studien folglich forschungsunökonomisch. Insofern besteht der Bedarf nach einer validierten und zeitökonomischen Kurzskaala zur Erfassung motivationaler Lehrkräftekompetenzen im naturwissenschaftlichen Bildungsbereich. Mithilfe zweier Studien (N = 152 Biologielehrkräfte) wurde basierend auf den Langskalen bereits empirisch validierter Messinstrumente zu den SWE und dem LE eine adaptierte Kurzskaala (MotOr) mit insgesamt 12 Items entwickelt. In mehreren Validierungsschritten wurde die MotOr-Skaala mittels konfirmatorischer Faktorenanalysen, korrelativen Analysen zur Unterrichtsqualität sowie einem Expertenrating sowohl empirisch als auch inhaltlich validiert. Die Ergebnisse der Validierungsprozesse zeigen, dass mit der MotOr-Skaala ein valides und zeitökonomisches Kurzinstrument zur Erhebung motivationaler Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden und Lehrkräften der naturwissenschaftlichen Bildung vorliegt.

Literatur

Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Zeitschrift für Erziehungswissenschaften, 9 (4), 469-20.

Dicke, T., Parker, P. D., Marsh, H. W., Kunter, M., Schmeck, A. & Leutner, D. (2014). Self-efficacy in classroom management, classroom disturbances, and emotional exhaustion. A moderated mediation analysis of teacher candidates. Journal of Educational Psychology, 106(2), 569–583. <https://doi.org/10.1037/a0035504>

Kunter, M., Frenzel, A. C., Nagy, G., Baumert, J. & Pekrun, R. (2011). Teacher enthusiasm: Dimensionality and context specificity. Contemporary Educational Psychology, 36(4), 289–301. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2011.07.001>

Künsting, J., Neuber, V. & Lipowsky, F. (2016). Teacher self-efficacy as a long-term predictor of instructional quality in the classroom. European Journal of Psychology of Education, 31(3), 299–322.

Mahler, D., Großschedl, J. & Harms, U. (2018). Does motivation matter? - The relationship between teachers' self-efficacy and enthusiasm and students' performance. PLoS ONE, 13(11), 1-18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207252>

Rabe, T., Meinhardt, C. & Krey, O. (2012). Entwicklung eines Instruments zur Erhebung von Selbstwirksamkeitserwartungen in physikdidaktischen Handlungsfeldern. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 18, 293–315.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 135):
Projekt: HanNa – Handeln für Nachhaltigkeit

Kim J. Nolting & Norbert Pütz

kim-janine.nolting@uni-vechta.de

Universität Vechta, Fach Biologie, Driverstr. 22, 49377 Vechta

Abstract

Das Promotionsprojekt ‚HanNa: Handeln für Nachhaltigkeit‘ stellt das Handeln im Sinne der Nachhaltigkeit in den Fokus. Laut Niedersächsischem Kultusministerium ist die Förderung von zukunftsfähigem und transformativem Denken und Handeln das Ziel von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), wobei Fähigkeiten und Werte vermittelt werden sollen, die über das reine Faktenwissen hinausgehen, um „Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen, kritisch zu hinterfragen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen“ (Niedersächsisches Kultusministerium 2021, S. 2).

Im Projekt wird die Mystery-Methode verwendet. Nach Leat (2008) werden Schüler*innen bei der Bearbeitung eines Mysterys auf motivierende Art und Weise mit einer rätselhaften Frage zu einem (Alltags-) Problem konfrontiert, auf die es keine eindeutige Antwort gibt. Hierdurch werden Schüler*innen angeregt Informationsfragmente zu ordnen, priorisieren und kontextualisieren. Somit eignen sich die Mysterys insbesondere für die Erarbeitung komplexer Themenbereiche. Im Projekt kommen zwei Mysterys zu ökologisch-nachhaltigen Themen zum Einsatz (Mülhausen & Pütz 2020). Durch die Integration der persönlichen Ebene können sich die Schüler*innen in den Mysterys wiederfinden und sollen – so die Vermutung – dadurch angeregt werden, das eigene Handeln kritisch zu hinterfragen.

Die Wirkungsweise von Mysterys auf individueller Ebene wird im Projekt qualitativ mittels Interviews untersucht. Die Inhalte der Interviews sind an das Integrierte Handlungsmodell nach Rost et al. (2001) angelehnt, welches zum Umwelthandeln explizit Bezug nimmt. Das Studiendesign umfasst je ein Prä-Interview, die Einübung der Mysterymethode, die Durchführung eines Hauptmysterys (Thema Wildbienen oder Milch) und ein Post-Interview. Im Rahmen des Projekts wird die Intervention an 18 Schulklassen (Jahrgangstufe 9) durchgeführt, wobei insgesamt etwa 100 Interviews ausgewertet werden.

Wenn sich herausstellt, dass der punktuelle Einsatz eines Mysterys zu einem nachhaltigen Thema einen kritischen Denkprozess im Sinne einer Verhaltensreflexion ermöglicht, dann könnte der gezielte Einsatz von derartigen Nachhaltigkeitsmysterys eine ‚Bildung für Nachhaltige Entwicklung‘ immens unterstützen.

Literatur

Leat, D. (2008). Thinking Through Geography. Second edition, reprinted. Chris Kingston Publishing, London.

Mülhausen, J.; Pütz, P. (2020). Neue Mysterys im Biologieunterricht. 9 rätselhafte Fälle zu Nachhaltigkeit und Ökologie. Aulis, Hannover.

Niedersächsisches Kultusministerium (2021). Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an öffentlichen allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen sowie Schulen in freier Trägerschaft. Online verfügbar unter: https://www.mk.niedersachsen.de/download/165832/BNE-Erlass_Niedersachsen.pdf

Rost, J.; Gresele, C.; Martens, T. (2001). Handeln für die Umwelt. Anwendung einer Theorie. Waxmann, Münster.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 137):
**Sustainable Entrepreneurship Education in der Sekundarstufe -
Nachhaltige Entwicklung und Entrepreneurship im Unterricht verbinden**

Charlotte Diepolder & Holger Weitzel & Johannes Huwer

Charlotte.diepolder@ph-weingarten.de

Pädagogische Hochschule Weingarten, Abteilung Biologie, Kirchpl. 2, 88250 Weingarten

Abstract

Die Bedeutung der Transformation zu einer nachhaltigen Wirtschaft für den Schutz vor globalen Krisen wie dem Klimawandel wird weithin anerkannt. Sustainable Entrepreneur*innen kommt in diesem Transformationsprozess eine Schlüsselrolle zu, da sie innovative Marktlösungen mit ökologischem, sozialem und ökonomischem Wert schaffen (Dean & McMullen 2007). Trotz der Bedeutung des nachhaltigen Unternehmertums wird die mangelnde Integration von Aspekten der Bildung für nachhaltige Entwicklung in die Entrepreneurial Education und umgekehrt oftmals kritisiert. Die Erforschung und Umsetzung der Sustainable Entrepreneurial Education (SEE) beschränkt sich weitestgehend auf den tertiären Bildungsbereich (Diepolder et al. 2022 (eingereicht)). Lernprozesse sind jedoch insbesondere dann erfolgreich, wenn diese bereits früh beginnen und kumulativ erfolgen (Cunha & Heckmann 2007).

Die Entwicklung einer theoretisch fundierten Lernumgebung für die SEE in der Sekundarstufe, die Natur- und Wirtschaftswissenschaften verbindet, stellt somit ein zentrales Forschungsdesiderat dar. Die Forschungsfrage lautet dahingehend: Wie muss eine Sustainable Entrepreneurship (SE) Intervention in der Sekundarstufe gestaltet werden, damit Lernende mehrperspektivische (sozial, ökonomisch, ökologisch) Geschäftsideen für Nachhaltigkeitsprobleme entwickeln?

Im Rahmen eines Design Based Research (DBR)-Projektes wird der Prototyp einer SE Intervention entwickelt. Die Entwicklung von Prototypen in DBR-Projekten erfolgt zyklisch und theoriegeleitet (McKenney & Reeves 2018). Die theoriegeleiteten Designannahmen entstammen einem systematischen Literaturreview, in welchem unter 65 Publikationen zur SEE drei Kompetenzrahmen identifiziert und analysiert wurden (Diepolder et al. 2022 (eingereicht)). Der am Gründungsprozess orientierte Kompetenzrahmen nach Foucrier & Wiek (2019) definiert die Aufgaben der Prozessphasen sowie die zur Bewältigung dieser notwendigen Kompetenzen (Wissen, Fähigkeiten, Einstellungen). Der erste Prototyp der SE-Intervention befindet sich im Alpha-Testing (Henkenhoff 2020). Im Rahmen eines Posterbeitrags zur Frühjahrsschule 2022 wird die aus den Designannahmen abgeleitete und bereits mehrfach in Fokusgruppen mit Expert*innen diskutierte Intervention vorgestellt.

Literatur

CUNHA, F., & HECKMAN, J. (2007). *The Technology of Skill Formation*. American Economic Review, 97(2), 31–47. <https://doi.org/10.1257/aer.97.2.31>

DEAN, T. J., & McMULLEN, J. S. (2007). *Toward a theory of sustainable entrepreneurship: Reducing environmental degradation through entrepreneurial action*. Journal of Business Venturing, 22(1), 50–76. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2005.09.003>

DIEPOLDER, C., WEITZEL, H., & HUWER, J. (2022). Competence Frameworks of Sustainable Entrepreneurship: a Systematic Review. Sustainability (submitted)

FOUCRIER, T., & WIEK, A. (2019). *A Process-Oriented Framework of Competencies for Sustainability Entrepreneurship*. Sustainability, 11(24), 7250. <https://doi.org/10.3390/su11247250>

HERKENHOFF, J. (2020). *Explikation des Forschungsansatzes Design-Based Research*. IN J. HERKENHOFF, *Inklusiver Mathematikunterricht* (pp. 23–44). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-29902-6_3

MCKENNEY, S., & REEVES, T. C. (2018). *Conducting Educational Design Research* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315105642>

Notizen:

Posterbeitrag (ID 137):
**Science Education for Future: Fundiert die Ausbildung von
Media und Science Literacies die kompetente Informationsgewinnung
aus Naturwissenschaftsdiskursen in sozialen Medien?**

Catharina Pfeiffer & Dr. Stefanie Lenzer & Prof. Dr. Andreas Nehring

pfeiffer@idn.uni-hannover.de

Leibniz Universität Hannover, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften,
Am Kleinen Felde 30, 30167 Hannover

Abstract

Der anthropogene Klimawandel steht aufgrund seiner globalen Relevanz im öffentlichen Fokus. Der trotz des wissenschaftlichen Konsenses zum anthropogenen Klimawandel auf Plattformen wie Facebook, Twitter oder YouTube geführte kontroverse Diskurs zeigt eine Verlagerung von Diskursräumen, einen starken Einfluss sozialer Medien auf die gesellschaftliche Meinungsbildung und die Vielfalt dort vertretener Überzeugungen (Pearce et al. 2019, Schäfer et al. 2014). Da das direkte Erleben naturwissenschaftlicher Phänomene einiger

Jugendlicher fortlaufend abnimmt und die Nutzung digitaler Plattformen bei Jugendlichen zunimmt (Soga et al. 2014, Feierabend et al. 2020), erhöht sich potentiell der Einfluss digitaler Informationsgewinnung auf deren Ansichten und Überzeugungen zum Klimawandel.

Damit birgt die zuvor beschriebene Verlagerung von Naturwissenschaftsdiskursen in soziale Medien Herausforderungen für eine zukünftige naturwissenschaftliche Bildung. Das Projekt SoMeCliCS, das in Kooperation von Chemie-, Biologie- und Physikdidaktik der Leibniz Universität Hannover durchgeführt wird, adressiert die Fragen danach, welche Literacies beschrieben werden, um Lernenden die fachlich fundierte Informationsgewinnung und -bewertung im Rahmen der beschriebenen Kontroverse und den kompetenten Umgang mit sozialen Medien zu ermöglichen und inwiefern das klimawandelspezifische Rechercheverhalten in sozialen Medien in einem längsschnittlichen Zusammenhang mit diesen Literacies steht. Durch die Definition von Media Literacies zur kompetenten Verarbeitung und Bewertung digitaler Informationen werden Teilaspekte dieser Frage konkretisiert (Koltay 2011). Die Naturwissenschaftsdidaktiken definieren Science Literacies, die die kompetente Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen ermöglichen (Bybee et al. 2012). In SoMeCliCS wird durch ein systematisches Review herausgearbeitet, welche Literacies in der internationalen Literatur als relevant beschrieben werden und wie sich diese Literacies empirisch erheben lassen. Eine längsschnittliche Eye Tracking-Studie mit Schüler:innen der 10. Klasse soll mittels Fragebogen und YouTube-Rechercheauftrag zeigen, inwieweit diese Literacies bei Lernenden bereits ausgebildet sind, ob sie stabil oder zeitlich variabel sind und inwiefern sie mit dem Rechercheverhalten zusammenhängen. Die Projektergebnisse bilden eine Grundlage für adäquate Unterrichtsgestaltung, die Schüler:innen zukünftig eine kompetente Teilhabe an digitalen Naturwissenschaftsdiskursen ermöglicht. Das Poster stellt den theoretischen Hintergrund, die Ergebnisse des systematischen Reviews und das geplante Studiendesign dar.

Literatur:

Pearce, W. & Niederer, S. & Özkula, S. M. & Querubín, N. S. (2019):
The social media life of Climate Change: Platforms, publics and future imaginaries. *WIRE's Climate Change* 10(2), 1-13

Schäfer, M. & Schlichting, I. (2014):
Media representations of Climate Change: A meta-analysis of the research field. *Environ Commun* 8(2) 142-160

Soga, M. & Gaston, K. J. (2016):
Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. *Front Ecol Environ* 14(2), 94-101

Feierabend, S. & Rathgeb, T. & Kheredmand, H. & Glöckler, S. (2020):
JIM-Studie 2020. Medienpädagogischer Forschungsverbund

Koltay, T. (2011):
Media literacy, Information literacy, Digital literacy. *Media, Culture and Society* 33(2), 11-221

Bybee, R. W. (2012):
Scientific Literacy in Environmental and Health Education. 49-68, in Zeyer, A. & Kyburz-Graber, R. (2012):
Science, Environment, Health: Towards a Renewed Pedagogy for Science Education

Notizen:

Posterbeitrag (ID 138):
**Science Education for Future: Fundiert die Ausbildung von
Media und Science Literacies die kompetente Informationsgewinnung**

Catharina Pfeiffer & Dr. Stefanie Lenzer & Prof. Dr. Andreas Nehring

pfeiffer@idn.uni-hannover.de

Leibniz Universität Hannover, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften,
Am Kleinen Felde 30, 30167 Hannover

Abstract

Der anthropogene Klimawandel steht aufgrund seiner globalen Relevanz im öffentlichen Fokus. Der trotz des wissenschaftlichen Konsenses zum anthropogenen Klimawandel auf Plattformen wie Facebook, Twitter oder YouTube geführte kontroverse Diskurs zeigt eine Verlagerung von Diskursräumen, einen starken Einfluss sozialer Medien auf die gesellschaftliche Meinungsbildung und die Vielfalt dort vertretener Überzeugungen (Pearce et al. 2019, Schäfer et al. 2014). Da das direkte Erleben naturwissenschaftlicher Phänomene einiger

Jugendlicher fortlaufend abnimmt und die Nutzung digitaler Plattformen bei Jugendlichen zunimmt (Soga et al. 2014, Feierabend et al. 2020), erhöht sich potentiell der Einfluss digitaler Informationsgewinnung auf deren Ansichten und Überzeugungen zum Klimawandel.

Damit birgt die zuvor beschriebene Verlagerung von Naturwissenschaftsdiskursen in soziale Medien Herausforderungen für eine zukünftige naturwissenschaftliche Bildung. Das Projekt SoMeCliCS, das in Kooperation von Chemie-, Biologie- und Physikdidaktik der Leibniz Universität Hannover durchgeführt wird, adressiert die Fragen danach, welche Literacies beschrieben werden, um Lernenden die fachlich fundierte Informationsgewinnung und -bewertung im Rahmen der beschriebenen Kontroverse und den kompetenten Umgang mit sozialen Medien zu ermöglichen und inwiefern das klimawandelspezifische Rechercheverhalten in sozialen Medien in einem längsschnittlichen Zusammenhang mit diesen Literacies steht. Durch die Definition von Media Literacies zur kompetenten Verarbeitung und Bewertung digitaler Informationen werden Teilaspekte dieser Frage konkretisiert (Koltay 2011). Die Naturwissenschaftsdidaktiken definieren Science Literacies, die die kompetente Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen ermöglichen (Bybee et al. 2012). In SoMeCliCS wird durch ein systematisches Review herausgearbeitet, welche Literacies in der internationalen Literatur als relevant beschrieben werden und wie sich diese Literacies empirisch erheben lassen. Eine längsschnittliche Eye Tracking-Studie mit Schüler:innen der 10. Klasse soll mittels Fragebogen und YouTube-Rechercheauftrag zeigen, inwieweit diese Literacies bei Lernenden bereits ausgebildet sind, ob sie stabil oder zeitlich variabel sind und inwiefern sie mit dem Rechercheverhalten zusammenhängen. Die Projektergebnisse bilden eine Grundlage für adäquate Unterrichtsgestaltung, die Schüler:innen zukünftig eine kompetente Teilhabe an digitalen Naturwissenschaftsdiskursen ermöglicht. Das Poster stellt den theoretischen Hintergrund, die Ergebnisse des systematischen Reviews und das geplante Studiendesign dar.

Literatur:

Pearce, W. & Niederer, S. & Özkula, S. M. & Querubín, N. S. (2019):

The social media life of Climate Change: Platforms, publics and future imaginaries. *WIRE's Climate Change* 10(2), 1-13

Schäfer, M. & Schlichting, I. (2014):

Media representations of Climate Change: A meta-analysis of the research field. *Environ Commun* 8(2) 142-160

Soga, M. & Gaston, K. J. (2016):

Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. *Front Ecol Environ* 14(2), 94-101

Feierabend, S. & Rathgeb, T. & Kheredmand, H. & Glöckler, S. (2020):

JIM-Studie 2020. Medienpädagogischer Forschungsverbund

Koltay, T. (2011):

Media literacy, Information literacy, Digital literacy. *Media, Culture and Society* 33(2), 11-221

Bybee, R. W. (2012):

Scientific Literacy in Environmental and Health Education. 49-68, in Zeyer, A. & Kyburz-Graber, R. (2012): *Science, Environment, Health: Towards a Renewed Pedagogy for Science Education*

Notizen:

Posterbeitrag (ID 139):
Förderung des konzeptuellen Wissens über Evolution durch
Selbsteinschätzung und konditionales metakonzeptuelles Wissen

Tim Hartelt & Helge Martens (geb. Gresch)

hartelt@uni-trier.de

Universität Kassel, Didaktik der Biologie, Heinrich-Plett-Straße 40, 34132 Kassel

Abstract

Schüler*innen besitzen häufig alternative Vorstellungen zur Evolution – insbesondere teleologische, anthropomorphe und essentialistische Vorstellungen –, die als zentrale Lernhindernisse für den Erwerb konzeptuellen Wissens in diesem Themenbereich angesehen werden (GREGORY 2009). Diese alternativen Vorstellungen gehen auf allgemeine Denkweisen zurück, die im Alltag häufig verwendet werden und sich dort oft als hilfreich erweisen. Daher haben sich alternative Vorstellungen auch als weitgehend resistent gegenüber Instruktion erwiesen und koexistieren nach dem Unterricht häufig mit wissenschaftlichen Vorstellungen (LAMMERT 2012). Es wird davon ausgegangen, dass konzeptuelles Wissen über Evolution gefördert werden kann, indem den Schüler*innen ihre eigenen Präkonzepte – etwa durch eine kriteriengeleitete Selbsteinschätzung – bewusst gemacht werden und sie konditionales metakonzeptuelles Wissen zur Differenzierung zwischen verschiedenen Anforderungssituationen (z.B. Alltag vs. Wissenschaft) erwerben (vgl. GONZÁLEZ GALLI ET AL. 2020). Die Befunde verschiedener Studien deuten zumindest darauf hin, dass der Erwerb metakognitiven Wissens das konzeptuelle Wissen fördern kann (GONZÁLEZ WEIL 2006; WISER & AMIN 2001). Jedoch fehlen experimentelle Studien, die kausale Wirkmechanismen systematisch belegen (ZOHAR & BARZILAI 2013). Im Rahmen des Forschungsprojektes soll daher der Frage nachgegangen werden, inwiefern a) eine Selbsteinschätzung der eigenen Präkonzepte sowie b) eine Instruktion zum Erwerb konditionalen metakonzeptuellen Wissens den Erwerb konzeptuellen Wissens über Evolution beeinflussen. Um die Effekte besser zu verstehen, soll zudem der Einfluss auf die Selbstwirksamkeitserwartung, die kognitive Belastung sowie das metakonzeptuelle Bewusstsein und die metakonzeptuelle Regulierung untersucht werden. Dazu wird eine experimentelle Interventionsstudie im Biologieunterricht der Sekundarstufe II mit $N = 500$ Schüler*innen im Prä-Post-Follow-Up-Design durchgeführt. Dabei werden als unabhängige Variablen a) die Selbsteinschätzung der eigenen Präkonzepte sowie b) die Instruktion zum Erwerb konditionalen metakonzeptuellen Wissens systematisch variiert und der Effekt auf die abhängigen Variablen konzeptuelles Wissen, Selbstwirksamkeitserwartung, kognitive Belastung sowie metakonzeptuelles Bewusstsein und metakonzeptuelle Regulierung untersucht.

Literatur

GONZÁLEZ GALLI, L. M., PERÉZ, G., & GÓMEZ GALINDO, A. A. (2020). The self-regulation of teleological thinking in natural selection learning. *Evolution: Education and Outreach*, 13(6).

GONZÁLEZ WEIL, C. (2006). *Zusammenhang zwischen Konzeptwechsel und Metakognition: Empirische Untersuchungen über Verstehensprozesse im Bereich Zellbiologie in der 9. Jahrgangsstufe einer chilenischen Oberschule*. Berlin: Logos.

GREGORY, T. R. (2009). Understanding natural selection: Essential concepts and common misconceptions. *Evolution: Education and Outreach*, 2, 156–175.

LAMMERT, N. (2012). *Akzeptanz, Vorstellungen und Wissen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I zu Evolution und Wissenschaft*. Unveröffentlichte Dissertation, Technische Universität Dortmund.

WISER, M., & AMIN, T. (2001). "Is heat hot?" Inducing conceptual change by integrating everyday and scientific perspectives on thermal phenomena. *Learning and Instruction*, 11 (4-5), 331–355.

ZOHAR, A., & BARZILAI, S. (2013). A review of research on metacognition in science education: Current and future directions. *Studies in Science Education*, 49(2), 121–169.

Notizen:

Postersession (ID 140):
Einfluss der Förderung spezifischer Wissensarten auf den Studienerfolg
in Biologie

Julia-Marie Franken & Philipp Schmiemann

julia.franken@uni-due.de

Universität Duisburg-Essen, BERLL, Universitätsstr. 2, 45141 Essen

Abstract

Fachspezifisches Vorwissen gilt als eine zentrale kognitive Eingangsvoraussetzung von Studienanfänger:innen (Dochy et al., 1999). Direkt wie indirekt tritt dieses als ein relevanter Prädiktor für Studienerfolg auf (Binder et al., 2019; Buschhüter et al., 2017). In Abhängigkeit des Studienfachs haben sich hier verschiedene Wissensarten als unterschiedlich bedeutsam erweisen (Binder et al., 2019; Halikari et al., 2007). Für die Biologie besteht ein signifikanter Zusammenhang von Studienerfolg mit dem konzeptuellen Wissen (Knowledge of Meaning) (Binder et al., 2019). Für Physikstudierende konnte darüber hinaus ein weiterer signifikanter Zusammenhang mit dem fachspezifischen Anwendungswissen (Application of Knowledge) nachgewiesen werden (Binder et al., 2019). Um die bisher rein korrelativen Ergebnisse auf Kausalität zu prüfen, ist eine Interventionsstudie geplant, bei der fachspezifische Unterstützungsangebote zur Förderung der Wissensarten entwickelt und auf ihre Wirksamkeit überprüft werden. Zur Förderung von Knowledge of Meaning werden Concept Maps/ Begriffsnetze (z. B. Novak & Gowin, 1984) eingesetzt. Application of Knowledge soll anhand von Worked Examples/ Lösungsbeispielen (z. B. Renkl, 2001) gefördert werden. Die jeweiligen Wissensarten werden vor und nach der Intervention erhoben. Der Studienerfolg wird durch das gewichtete Mittel aller Prüfungsergebnisse des ersten Semesters operationalisiert. Das Promotionsprojekt adressiert dabei vorrangig das Fach Biologie. Zudem findet in enger Kooperation mit der Physikdidaktik ein kontrastierender Vergleich beider Studienfächer statt. Basierend auf den korrelativen Befunden ist zu erwarten, dass ein Wissenszuwachs in Knowledge of Meaning in Biologie zu einem höheren Studienerfolg führen wird. Indem das Projekt konkrete, wirksame Maßnahmen bereitstellt, kann es einen unmittelbaren praktischen Beitrag zur Förderung von Studienerfolg leisten, der sowohl präventiv (in Studienberatung) als auch anwendungsbezogen (Integration in bestehende Module) einen Mehrwert für die Hochschulpraxis bietet.

Literatur

BINDER, T., SANDMANN, A., SURES, B. FRIEGE, G., THEYSSEN, H. & SCHMIEMANN, P. (2019): *Assesing prior knowledge types as predictors of academic achievement in the introductory phase of biology and physics study programmes using logistic regression*. International Journal of STEM Education 6 (1).
<https://doi.org/10.1186/s40594-019-0189-9>

BUSCHHÜTER, D. SPODEN, C. & BOROWSKI, A. (2017): *Studienerfolg im Physikstudium: Inkrementelle Validität physikalischen Fachwissens und physikalischer Kompetenz*. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 23 (1), 127-141.

DOCHY, F. J. R. C., SEGERS, M. & BUEHL, M. M. (1999): *The relation between aessment practices and outcomes of Studies: The case of research on prior knowledge*. Review of Educational Research 69 (2), 145-186.

HALIKARI, T., NEVGI, A. & LINDBLOM-YLÄNNE, S. (2007): *Exloring alternative ways of assessing prior knowlwdgw, ist components and their relation to student achievement: A mathematics based case study*. Studies in Educational Evaluation 33 (3-4), 320-337.

NOVAK, J. D. & GOWIN, D. B. (1984): *Learning how to learn*. Camebridge University Press.

RENKL, A. (2001): *Lernen aus Lösungsbeispielen: Einführung*. Unterrichtswissenschaft 29 (1), 2-4.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 141):
Inklusiver Biologieunterricht:
Personenmerkmale von Lehramtsstudierenden**

Sia Marsch, Anna Beniermann & Annette Upmeier zu Belzen

sia.marsch@hu-berlin.de

Humboldt-Universität zu Berlin, Fachdidaktik und Lehr/Lernforschung Biologie,
Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Abstract

Die Verpflichtung Deutschlands eine "Schule der Vielfalt für alle" (KMK, 2011) zu schaffen, umfasst sowohl die Inklusion von Schüler*innen, die bislang an Förderschulen unterrichtet wurden, als auch die Herausforderung in zunehmend heterogeneren Lerngruppen den Bedürfnissen aller Lernenden gerecht zu werden. Heterogenitätssensibilität (HetSens) umfasst die differenzierte und reflektierte Wahrnehmung sowie die Anerkennung von Heterogenität einer Lerngruppe in einer konkreten und somit auch fachbezogenen Situation (Schmitz et al. 2019). Lehramtsstudierende müssen befähigt werden, die Lernvoraussetzungen der Schüler*innen differenziert zu erfassen und die Unterrichtsgestaltung auf deren individuelle Bedürfnisse abzustimmen (Adaptive Lehrkompetenz (ALK); Brühwiler, 2014). Aus der Forschung zu Professionalisierungsprozessen lässt sich ableiten, dass neben Professionswissen vor allem affektive und motivationale Merkmale wie Selbstwirksamkeitserwartungen (SWE) und Einstellungen (EIN) der Lehrenden wichtige Prädiktoren für erfolgreiches professionelles Handeln darstellen (Baumert & Kunter, 2006), was auch für Unterrichtshandeln in inklusiven Lerngruppen gezeigt wurde (Seifried, 2015). Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss einer inklusionsorientierten Intervention zu ALK auf affektive und motivationale Merkmale von Studierenden der Biologie im Lehramt zu untersuchen, um Gelingensbedingungen für die Weiterentwicklung der Lehrkräftebildung abzuleiten.

Bislang wurden 20 Studierende (Kohorte 1) vor und nach der Intervention zu SWE und EIN mit standardisierten Fragebögen mit offenem und geschlossenem Antwortformat (Autor, 2021) befragt. Weiterhin wurden Vorwissen und Vorerfahrungen zu Inklusion sowie Bedarfe und Erwartungen hinsichtlich ihrer Ausbildung für inklusiven Biologieunterricht (BU) als mögliche Kovariablen erhoben. Ein Ergebnis ist, dass die Studierenden inklusiven Biologieunterricht befürworten, sich aber nicht ausreichend professionalisiert fühlen. Die SWE sind im Post-Test positiver bei in der Intervention thematisierten Aspekten, während bei EIN insbesondere nicht thematisierte Aspekte eine negative Wirkung hatten. Im Vortrag werden Ergebnisse zu Kohorten 1 und 2 (36 Studierende) berichtet, die auch HetSens und ALK beinhalten.

Literatur

Autor (2021)

Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Zeitschrift für Erziehungswissenschaften 9, 469-520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>

Brühwiler, C. (2014). Adaptive Lehrkompetenz und schulisches Lernen. Effekte handlungssteuernder Kognitionen von Lehrpersonen auf Unterrichtsprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler. Münster: Waxmann.

Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (Hrsg.) (2011). Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen in Schulen. Beschluss vom 20.10.2011. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_10_20-Inklusive-Bildung.pdf (14.11.2021).

Seifried, S. (2015). Einstellungen von Lehrkräften zu Inklusion und deren Bedeutung für den schulischen Implementierungsprozess – Entwicklung, Validierung und strukturgleichungsanalytische Modellierung der Skala EFI-L. (Dissertation). Pädagogische Hochschule Heidelberg. https://opus.ph-heidelberg.de/frontdoor/deliver/index/docId 140/file/Dissertation_Seifried_Stefanie.pdf (16.11.2021).

Schmitz, L., Simon, T. & Pant, H.A. (2019). Heterogenitätssensibilität angehender Lehrer*innen. In J. Frohn, E. Brodesser, V. Moser & D. Pech (Hrsg.), *Inklusives Lehren und Lernen: Allgemein- und fachdidaktische Grundlagen*. (S. 171-181). Klinkhardt.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 142):
Online-Tool zu Epilepsie für den Biologieunterricht
der 8. Schulstufe**

Martina Sommer & Uwe Simon

Martina.Sommer@uni-graz.at

Karl-Franzens-Universität Graz, Fachdidaktikzentrum für Biologie und Umweltkunde,
8010 Graz

Abstract

Mit einer Prävalenz von 0,5-1% ist Epilepsie eine der häufigsten neurologischen Erkrankungen und tritt gehäuft im Kindes- und Jugend- sowie späten Erwachsenenalter auf (Lerche & Weber, 2011). Trotzdem ist ein signifikanter Teil der Bevölkerung schlecht darüber informiert. Menschen mit Epilepsie (MmE) erleben soziale Ausgrenzung, Stigma und falsch gesetzte Erste-Hilfe-Maßnahmen. Obwohl ein Großteil befragter Schüler*innen in Deutschland angab, von Epilepsie gehört und eine eher positive Einstellung gegenüber MmE zu haben, sind Vorurteile und falsche Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Anfällen auch in dieser Gruppe vorhanden (Jansen et al., 2017).

Interventionsstudien mit Schüler*innen (Bozkaya et al., 2010; Fong et al., 2018; Gesslbauer & Simon, 2016) lassen darauf schließen, dass gezielte Interventionen Wissen und Einstellungen zu Epilepsie verändern können. In Malaysia wurde ein interaktives 20-minütiges Computerprogramm bereits bei Lehrpersonen und Schüler*innen zwischen 13 und 19 Jahren eingesetzt und konnte Verbesserung von Bewusstsein, Wissen und Einstellungen gegenüber Epilepsie erreichen (Fong et al., 2018). Ein großer Teil der von Jansen et al. (2017) befragten Schüler*innen würde gerne mehr über Epilepsie erfahren. Trotzdem sind Informationen in Schulbüchern kaum vorhanden (Simon et al., 2016).

Ziel dieses Projekts ist es daher, ein digitales Tool zur Bearbeitung von Epilepsie im Biologieunterricht der Sekundarstufe I zu entwickeln. Es wurden dazu gemeinsam mit Schüler*innen aus zwei Mittelschulen Vorwissen und Vorstellungen erhoben, schüler*innenzentriert Themengebiete ausgewählt und Zugänge, Ideen und Verständnisprobleme dieser Schüler*innen festgehalten. Die Anwendung wurde durch Epilepsie-Expert*innen und die Ethik-Kommission der Universität Graz geprüft und qualitativ in Einzelinterviews mit Schüler*innen erprobt. Die Anwendung soll anschließend auch quantitativ getestet und im Test-Retest-Design durch Online-Fragebögen evaluiert werden. Der verwendete Fragebogen basiert auf dem deutschsprachigen Fragebogen zur Erhebung von Wissen und Einstellungen von Schüler*innen von Jansen et al. (2017) und wurde für dieses Projekt angepasst. Das erarbeitete Tool soll anschließend Lehrpersonen frei zugänglich gemacht werden.

Literatur

BOZKAYA, I. O., ARHAN, EI, SERDAROGLU, A., SOYSAL, S., OZKAN, S., & GUCUYENER, K. (2010): *Knowledge of perception of, and attitudes toward epilepsy of schoolchildren in Ankara and the effect of an educational program.* *Epilepsy & Behavior* 17, 56-63.

FONG, C. Y., FOO, J. C., KONG, A. N., RITHAUDDIN, A. M., ADNAN, A., LUA, P. L., & NG, K. H. (2018): *Improving awareness, knowledge and attitude of epilepsy using an Interactive Animated Epilepsy Education Programme (IAEEP) among Malaysian teachers and students.* *Neurology Asia* 23(4), 293-302.

GESSLBAUER, L., & SIMON, U. (2016): *Ich weiß jetzt, was ich tun muss - Ein dreistündiges Modul zu Epilepsie.* *MNU Journal* 5, 335-342.

JANSEN, P., NEININGER, M., BERNHARD, M., KIESS, W., MERKENSCHLAGER, A., BERTSCHE, T., & BERTSCHE, A. (2017): *Knowledge and attitudes about epilepsy: a survey of high school students in Germany.* *Seizure* 51, 139-144.

LERCHE, H., & WEBER, Y. (2011). *Anfallsartige Erkrankungen.* In M. Sitzer & H. Steinmetz (Hrsg.), *Lehrbuch der Neurobiologie* (S. 75-102). Elsevier.

SIMON, U., GESSLBAUER, L., & FINK, A. (2016): *A Three-Lesson Teaching Unit Significantly increases High School Students' Knowledge about Epilepsy and Positively Influences Their Attitudes towards this Disease.* *PLoS ONE* 11(2), 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150014>

Notizen:

Posterbeitrag (ID 143):
Verständnis wissenschaftlicher Inhalte zum Klimawandel in sozialen Medien aus Perspektive von Lernenden

Soraya Kresin (1), Kerstin Kremer (2) & Alexander Büssing (1)

kresin@idn.uni-hannover.de

(1) Leibniz Universität Hannover, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften,
Fachgebiet Didaktik der Biologie, Am kleinen Felde 30, 30167 Hannover

(2) Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Biologiedidaktik, Karl-Glöckner-Str. 21C,
35394 Gießen

Abstract

Besonders junge Menschen nutzen soziale Medien zunehmend als Quelle für wissenschaftliche Informationen, wodurch sie zu Orten informellen Lernens werden (WISSENSCHAFT IM DIALOG/KANTAR, 2020). Aus biologiedidaktischer Perspektive ist dabei besonders herausfordernd, dass auf sozialen Medien auch Räume entstehen können, in denen Desinformationen verbreitet und wissenschaftliche Erkenntnisse offen geleugnet werden (HÖTTECKE & ALLCHIN, 2020). Als Reaktion hierauf beschreiben Höttecke und Allchin (2020), dass das Konzept von *Nature of Science* (HEERING & KREMER, 2018) um Aspekte der Kommunikation erweitert werden sollte. Dabei stehen besonders epistemische Kommunikationsmuster sozialer Medien, wie beispielsweise Echokammern und Fake News, im Fokus. Wissen über diese Muster könnte das Bewusstsein der Schüler*innen (SuS) für die mediativen und teilweise manipulativen Mechanismen sozialer Medien stärken. Ein Ziel im Biologieunterricht kann dabei die Verbindung von fachlichem Kompetenzerwerb mit dem Lernen in aber auch über soziale Medien sein (BÜSSING ET AL., 2021). Dafür fehlt jedoch weiteres Wissen über das Verständnis von SuS zu konkreten wissenschaftlichen Themen in sozialen Medien. In der geplanten Studie soll daher in zwei Forschungsfragen untersucht werden, wie SuS wissenschaftliche Inhalte zum Klimawandel auf sozialen Medien verstehen;

F1: Woran erkennen SuS wissenschaftliche Beiträge zum Klimawandel auf sozialen Medien?

F2: Welche Kommunikationsmuster nehmen SuS bei wissenschaftlichen Inhalten auf sozialen Medien wahr?

Für die Beantwortung der Forschungsfragen werden sechs leitfadengestützte Fokusgruppen mit SuS der 10. Klasse durchgeführt. Um unterschiedliche Zugänge zur Thematik des Klimawandels zu berücksichtigen, werden die Fokusgruppen sowohl mit Klimaaktivist*innen, als auch mit SuS ohne klimaaktivistische Berührungspunkte durchgeführt. Insgesamt können diese ersten Erkenntnisse bei der Planung von lernendenzentriertem Biologieunterricht als Ausgangspunkt dienen. So kann im Unterricht auf bestehendes Wissen zurückgegriffen und auf eventuelle Lernhindernisse durch Alternativvorstellungen eingegangen werden.

Literatur

BÜSSING, A. G., BERGMANN, A., & BENIERMANN, A. (2021). Social Media im Biologieunterricht: Die Lernpotenziale sozialer Medien erkennen und nutzen. *Unterricht Biologie*, 465, 44–47.

HEERING, P. & KREMER, K. (2018). Nature of Science. In H. Schecker, D. Krüger, & I. Parchmann (Hrsg.), *Theoretische Rahmungen in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 105-120). Heidelberg: Springer Spektrum.

HÖTTECKE, D. & ALLCHIN, D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 1–26.

WISSENSCHAFT IM DIALOG/KANTAR (2020). *Wissenschaftsbarometer 2020*. Wissenschaft im Dialog GmbH: Berlin

Notizen:

Posterbeitrag (ID 144):
**Zur Bedeutung wissenschaftlicher Erkenntnisse bei der Vermittlung von
Themen der Nachhaltigkeit im Biologieunterricht**

Charlotte Wolff & Helge Martens (geb. Gresch)

wolffc@uni-kassel.de, martens@uni-kassel.de

Universität Kassel, Institut für Biologiedidaktik, Heinrich-Plett-Str. 40, 34132 Kassel

Abstract

Die Diskussion von Themen der Nachhaltigkeit in der Öffentlichkeit und im schulischen Kontext basiert auf einer wissenschaftlich-technischen sowie auch auf einer politischen Grundlage. Themen der Nachhaltigkeit sind daher durch ihre komplexe, fächerübergreifende und normativ geprägte Struktur gekennzeichnet. Die Erarbeitung dieser Themen im Unterricht erfordert u.a. epistemisches Wissen der Lehrpersonen (*Nature of Science*), um wissenschaftliche Evidenz angemessen in den Unterricht einbeziehen zu können. Die Besonderheit des (natur-)wissenschaftlichen Epistems ist die „typische Fragilität und Konflikthaftigkeit“ (BAUER ET AL. 2017, S.188) sowie die subjektive und damit soziale Konstruiertheit wissenschaftlicher Erkenntnis, die immer wieder im Konflikt zum individuellen Bedürfnis und der Erwartung nach absoluter und objektiver Evidenz steht. Diesem Bedürfnis entspringt vermehrt ein positivistisches (vgl. DRIVER ET AL., 2000) und sogar szientistisches (VGL. HAMMANN ET AL., 2016) Wissenschaftsverständnis, welches wiederum den Bezug zu Themen der Nachhaltigkeit stark prägen kann. Als Fachvermittler:innen haben Lehrpersonen bestimmte fachkulturell geprägte, häufig implizite NoS-Vorstellungen (VGL. OLIVEIRA ET AL. 2012), die z.T. mit einem durch die öffentliche Repräsentation von Wissenschaft und Forschung geprägten Wissenschaftsverständnis zusammenfallen. Ebenso sind Wissen und Vorstellungen über Themen der Nachhaltigkeit von der öffentlichen Kommunikation geprägt und werden von Lehrpersonen in Abhängigkeit ihres Fachverständnisses jeweils als Unterrichtsgegenstand neu konzipiert (VGL. BORG ET AL. 2014). Die Bezugnahme epistemischen Wissens auf Nachhaltigkeit ist Gegenstand der vorliegenden Forschung. Das Erkenntnisinteresse wird geleitet von der Fragestellung, wie Biologie-Lehrpersonen mit naturwissenschaftlichen Forschungsergebnissen bezüglich Themen der Nachhaltigkeit umgehen, wann diese für sie relevant werden und welche epistemischen Wissensbestände in Bezug auf Nachhaltigkeit hervorgebracht werden. Anhand von impulsgeleiteten Gruppendiskussionen mit Realgruppen von Biologie-Lehrpersonen sollen deren implizite Wissensstrukturen rekonstruiert werden. Dazu werden diese Gruppendiskussionen mit der dokumentarischen Methode ausgewertet (VGL. BOHNSACK 2014). Die so rekonstruierbaren Wissensstrukturen über die Rolle der Wissenschaft bezüglich der Explikation von Themen der Nachhaltigkeit sind anschlussfähig für grundlegende Fragen einer zukunftsfähigen Lehrer:innenprofessionalisierung.

Literatur

BAUER, JOHANNES; BERTHOLD, KIRSTEN; HEFTER, MARKUS H.; PRENZEL, MANFRED; RENKL, ALEXANDER (2017): WIE KÖNNEN LEHRKRÄFTE UND IHRE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER LERNEN, FRAGILE EVIDENZ ZU VERSTEHEN UND ZU NUTZEN? IN: PSYCHOLOGISCHE RUNDSCHAU 68 (3), S. 188–192.

BOHNSACK, RALF (2014): REKONSTRUKTIVE SOZIALFORSCHUNG. EINFÜHRUNG IN QUALITATIVE METHODEN. 9., ÜBERARB. UND ERW. AUFL. OPLADEN: BUDRICH.

BORG, C.; GERICKE, N.; HÖGLUND, H.-O.; BERGMAN, E. (2014): SUBJECT- AND EXPERIENCE-BOUND DIFFERENCES IN TEACHERS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT. IN: ENVIRONMENTAL EDUCATION RESEARCH 20 (4), S. 526–551.

DRIVER, ROSALIND; NEWTON, PAUL; OSBORNE, JONATHAN (2000): ESTABLISHING THE NORMS OF SCIENTIFIC ARGUMENTATION IN CLASSROOMS. IN: SCI. ED. 84 (3), S. 287–312.

HAMMANN, MARCUS; KONNEMANN, CHRISTIANE; ASSHOFF, ROMAN (2016): WISSEN ÜBER DIE GRENZEN DER NATURWISSENSCHAFTEN (AM BEISPIEL DES SZIENTISMUS) UND BILDUNG DURCH BIOLOGIEUNTERRICHT. IN: JÜRGEN MENTHE, DIETMAR HÖTTECKE, THOMAS ZABKA, MARCUS HAMMANN UND MARTIN ROTHGANGEL (HG.): BEFÄHIGUNG ZU GESELLSCHAFTLICHER TEILHABE. BEITRÄGE DER FACHDIDAKTISCHEN FORSCHUNG. 1. AUFL. MÜNSTER, NEW YORK: WAXMANN (FACHDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN, BAND 10), S. 261–272.

OLIVEIRA, ALANDEOM W.; AKERSON, VALARIE L.; COLAK, HUSEYIN; PONGSANON, KHEMMAWADEE; GENEL, ABDULKADIR (2012): THE IMPLICIT COMMUNICATION OF NATURE OF SCIENCE AND EPISTEMOLOGY DURING INQUIRY DISCUSSION. IN: SCI. ED. 96 (4), S. 652–684.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 145):
Eine App zur Vermittlung chemischer Grundlagen für Biologen:
Räumliches Vorstellungsvermögen, Vorwissen und Usability**

Stefan Witzke & Claudia Nerdel

stefan.witzke@tum.de

Technische Universität München, Arcisstr. 21, 80333 München

Abstract

Das räumliche Vorstellungsvermögen (RV) ist ein Prädiktor für Lernleistungen im STEM-Bereich (Wai, Lubinski & Benbow, 2009). Einige Studien zeigen zudem, dass das Vorwissen (VW) den Lernerfolg (LE) beim multimedialen Lernen maßgeblich beeinflusst (Kalyuga, 2005). Besonders in der Strukturchemie, die für ein vertieftes Verständnis der Strukturen und Prozesse in der Biochemie und Stoffwechselphysiologie unabdingbar ist, werden mentale Rotationen und Manipulationen von dreidimensionalen Objekten verlangt. Der Lernprozess wird bei diesen komplexen Lerngegenständen durch VW und in diesem Fall auch RV moderiert. Die kognitive Belastung kann dabei durch Externalisierung mentaler Prozesse gesenkt werden (Stull & Hegarty, 2012). Außerdem können RV und VW Einfluss auf die Benutzerfreundlichkeit (System-Usability SUS, bzw. Perceived Ease of Use PEOU), und verwandte Faktoren wie die wahrgenommene Nützlichkeit (Perceived Usefulness PU) und die Absicht, die Lernumgebung weiterhin z.B. im eigenen Unterricht zu verwenden (Intention To Apply ITA) haben (Liu, 2003). Vor diesem Hintergrund werden in dieser Studie die Einflüsse VW und RV auf LE sowie auf SUS, PU, ITA und PEOU an einem komplexen Lerngegenstand der Strukturchemie untersucht. An der Studie nahmen 12 Personen teil. Die Externalisierung mentaler Prozesse wurde durch eine App zur Strukturmodellierung von Atomen und Molekülen ermöglicht. Es wurde der Paper-Folding-Test (Ekstrom, 1976) und ein MC-Vorwissenstest als Pretest eingesetzt. Als Intervention diente ein Video zur Vermittlung von Fachwissen über das Hybridisierungsmo-dell und der Strukturchemie sowie als Instruktion zum Umgang mit der App. Anschließend wurden in der App 3D-Strukturmodelle erstellt. Im Posttest wurden Strukturmodellierungs-Aufgaben unter „lautem Denken“ gelöst und ein erneuter Wissenstest (NT) durchgeführt. Außerdem wurde die SUS der App anhand der "system-usability-scale" (Brooke, 1996) erhoben und weitere adaptierte Instrumente zur Erfassung von PU, ITA, PEOU nach Guo et. al. (2020) eingesetzt. Es wurden Korrelationen in den Daten nach Spearman zwischen RV und SUS mit $r = -,646$ ($p = 0,044$) und RV und PEOU mit $r = ,625$ ($p = 0,053$) gefunden. Außerdem korreliert PU mit PEOU und ITA mit $r = ,606$ ($p = 0,048$) und $r = ,607$ ($p = 0,047$). Folglich hat das Vorwissen keinen Einfluss auf usability-Aspekte, sondern lediglich RV und die Einzelskalen zu usability-Aspekten beeinflussen sich teilweise gegenseitig. Die Ergebnisse werden durch qualitative Daten ergänzt und müssen durch eine größere Stichprobe bestätigt werden.

Literatur

EKSTROM, R., FRENCH, J., HARMAN, H., & DERMEN, D. (1976). *Manual for kit of factor-referenced cognitive tests*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

GUO, J. L., HSU, H. P., LIN, M. H., LIN, C. Y. & HUANG, C. M. (2020). *Testing the usability of digital educational games for encouraging smoking cessation*. International journal of environmental research and public health, 17(8), 2695.

KALYUGA, S. (2005). *Prior Knowledge Principle in Multimedia Learning*. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 325-338). Cambridge: Cambridge University Press.

LIU, L. (2003). *Usability and Efficacy Reactions to Object-Oriented: The Impact of Prior Knowledge*. SIGHCI 2003 Proceedings, 9.

STULL, A. T., HEGARTY, M., DIXON, B. & STIEFF, M. (2012). *Representational translation with concrete models in organic chemistry*. Cognition and Instruction, 30(4), 404-434.

WAI, J., LUBINSKI, D., & BENBOW, C. P. (2009). *Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance*. Journal of educational Psychology, 101(4), 817.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 146):
**Style Shifting im Biologieunterricht: Konstruktion eines
Kategoriensystems zur Analyse von unterschiedlichen Sprachebenen in
gesprochenen Äußerungen**

Romina Posch & Sandra Nitz

posch@uni-landau.de

Universität Koblenz-Landau, Institut für naturwissenschaftliche Bildung, AG
Biologiedidaktik, Fortstraße 7, 76829 Landau in der Pfalz

Abstract

Eines der Ziele naturwissenschaftlicher Grundbildung ist es, fachsprachliche Kompetenzen bei Schüler*innen auszubauen, um ihre gesellschaftliche Partizipation zu gewährleisten (KMK 2004). Besagte fachsprachliche Kompetenzen müssen innerhalb des naturwissenschaftlichen Unterrichts erworben werden, um im Fach adäquat und zielführend kommunizieren zu können – wodurch sich weitere Bestrebungen, den Fachspracheinsatz im Fachunterricht empirisch zu untersuchen, legitimieren (NITZ 2012). Ferner existieren neben der Fachsprache weitere Sprachebenen, wie die Alltags- und Unterrichtssprache, welche sich in ihrer anwendungsbezogenen Funktionalität unterscheiden (Rous 2016). Trotz der Distinktion der einzelnen Sprachebenen sind ebendiese nicht einfach trennscharf voneinander abzugrenzen: Beispielsweise teilen sich die Varietäten Bildungssprache sowie Fachsprache diverse sprachliche Merkmale, wodurch keine eindeutige Abgrenzung voneinander stattfinden kann (KLEINSCHMIDT-SCHINKE 2018). Da bei Schüler*innen die sprachliche Kompetenz vorausgesetzt wird, unterschiedliche Sprachebenen verstehen sowie spontan eigenständig produzieren zu können, sollte der Fachspracheinsatz nicht isoliert, sondern im Wechselspiel mit anderen sprachlichen Varietäten empirisch betrachtet werden. Dieser wechselnde Einsatz unterschiedlicher Sprachvarietäten einer Gesamtsprache stellt ein soziolinguistisches Phänomen dar und wird Style Shifting genannt (HERNÁNDEZ-CAMPOY 2016).

Um die wechselnden Sprachebenen in gesprochenen Äußerungen des Biologieunterrichts detektieren zu können, ist es Ziel des hier geschilderten Vorhabens, ein Kategoriensystem durch ein deduktives und induktives Vorgehen zu erstellen, welches als Analyseinstrument für die Sprachebenen Alltagsprache, Bildungssprache und Fachsprache verwendet werden kann. Das Kategoriensystem wurde hierbei exemplarisch auf die Verwendung im Themengebiet Blutkreislauf erstellt und soll auf der Frühjahrschule vorgestellt werden. Auf Basis eines Literaturreviews wurden deduktiv Kategorien für alle Sprachebenen erstellt, welche um eine Fachbegriffsliste zur Bestimmung von Fachtermini ergänzt wurden. Um das deduktive Kategoriensystem induktiv zu erweitern, wurde es an Transkripten von gesprochenen Äußerungen erprobt und um fehlende Aspekte (z.B. Ausschärfung von Unterkategorien aufgrund nicht eindeutig zuordenbaren Passagen) erweitert.

Literatur

SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (KMK) (2004): *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss*. München/Neuwied: Luchterhand.

HERNÁNDEZ-CAMPOY, J. M. (2016): *Sociolinguistic Styles*. West Sussex: Wiley.

KLEINSCHMIDT-SCHINKE, K. (2018): *Die an die Schüler/-innen gerichtete Sprache (SGS). Studien zur Veränderung der Lehrer/-innensprache von der Grundschule bis zur Oberstufe*. Berlin/Bosten: de Gruyter.

NITZ, S. (2012): *Fachsprache im Biologieunterricht: Eine Untersuchung zu Bedingungsfaktoren und Auswirkungen*. Kiel: Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

ROUS, M. (2016): *Fachsprache im Biologieunterricht: Förderung von konzeptuellem Lernen und Textverstehen durch fachspezifisch-sprachsensible Aufgaben*. Berlin: Logos.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 147):
Erklärungen beim modellbasierten abduktiven Schließen zu biologischen Phänomenen

Johanna Penzlin, Annette Upmeier zu Belzen & Dirk Krüger

j.penzlin@hu-berlin.de

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Biologie, Invalidenstraße 42, 10115 Berlin

Abstract

Das Erklären von erstmalig beobachteten Naturphänomenen als wesentlicher Bestandteil naturwissenschaftlicher Forschung dient der Generierung neuer Erkenntnisse, während in Lernkontexten der Hauptfokus auf der verständniserzeugenden Funktion des Erklärens liegt (Krüger & Upmeier zu Belzen 2021). Biologische Erklärungen sind durch bestimmte Strukturen und Formen (Kampourakis & Niebert 2018) sowie durch Bezüge zu verschiedenen Organisationsebenen (Schneeweiß & Gropengießer 2019) charakterisiert. Erklärungen zu Phänomenen, im Sinne der erkenntniserweiternden Funktion, werden nach der Theorie logischen Schließens durch Abduktion generiert (Krüger & Upmeier zu Belzen 2021). Dabei wird theoriebasiert oder kreativ nach der Ursache eines biologischen Phänomens gesucht. Abduktives Schließen ist Teil des Modellierens und kann im Gegensatz zu Deduktion und Induktion bereits in der Modellherstellung zu neuen Erkenntnissen führen (Krüger & Upmeier zu Belzen 2021). Ziel der Studie ist die Untersuchung von Formen und Strukturen abduktiver Erklärungen während des Modellierens sowie die Analyse der adressierten Organisationsebenen.

Dazu wurden Studierende der Biologie (N=68) aufgefordert, Erklärungen zu drei Phänomenen im Kontext Brutparasitismus zu generieren. Die Aufgaben beinhalten die Phasen Exploration des Phänomens, Formulieren einer schlüssigsten Erklärung und Entwicklung von Ideen zum Testen der Erklärung. Alle Phänomene stehen im Zusammenhang Koevolution und beziehen sich auf die Organisationsebenen Zelle, Organismus oder Population (Schneeweiß & Gropengießer 2019). Als Kontrollvariablen wurden Schwierigkeit der Aufgabe (Klepsch et al. 2017) sowie Fachwissen zu Evolution (Kuschmierz et al. 2020) erfasst. Die schriftlichen Erklärungen werden durch qualitative Inhaltsanalyse (Mayring & Fenzl 2014) nach Formen und Strukturen biologischer Erklärungen (Kampourakis & Niebert 2018), Abduktion (Krüger & Upmeier zu Belzen 2021) sowie Organisationsebenen (Schneeweiß & Gropengießer 2019) analysiert, zusätzlich quantifiziert und Zusammenhangsanalysen mit den Kontrollvariablen unterzogen.

Das Anliegen der Studie besteht darin einen Beitrag zum Verständnis von Strukturen und Formen abduktiver Erklärungen in der Biologie zu leisten sowie eine Grundlage zur Förderung von ebenenübergreifendem wissenschaftlichen Denken für biologiedidaktische Kontexte zu schaffen.

Literatur

Kampourakis, Kostas; Niebert, Kai (2018): Explanation in Biology Education. In: *In Teaching Biology in Schools*, S. 237–248.

Klepsch, Melina; Schmitz, Florian; Seufert, Tina (2017): Development and Validation of Two Instruments Measuring Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. In: *Front. Psychol.* 8, S. 1997.

Krüger, Dirk; Upmeier zu Belzen, Annette (2021): Kompetenzmodell der Modellierkompetenz – Die Rolle abduktiven Schließens beim Modellieren. In: *ZfDN*.

Kuschmierz, Paul; Beniermann, Anna; Graf, Dittmar (2020): Development and evaluation of the knowledge about evolution 2.0 instrument (KAEVO 2.0). In: *International Journal of Science Education* 42 (15), S. 2601–2629.

Mayring, Philipp; Fenzl, Thomas (2014): Qualitative Inhaltsanalyse. In: *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*: Springer VS, Wiesbaden, S. 543–556.

Schneeweiß, Niklas; Gropengießer, Harald (2019): Organising Levels of Organisation for Biology Education: A Systematic Review of Literature. In: *Education Sciences* 9 (3), S. 207.

Notizen:

Posterbeitrag (ID 149):
Untersuchung des fachdidaktischen Wissens als Komponente des Professionswissens von Lehrkräften im Themenfeld Klimabildung

Veronika Winter & Andrea Möller

veronika.winter@univie.ac.at

Universität Wien, Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie, Porzellangasse 4/2/2,
1090 Wien, Österreich

Abstract

Bildungsakteur*innen nehmen eine essentielle Multiplikator*innen-Rolle ein, um die Klimakrise einzudämmen (Otto et al., 2020). Dabei stellt Klimabildung (*Climate Change Education*) Lehrpersonen in ihrem Professionswissen vor umfassende Herausforderungen, die über das Verständnis komplexer naturwissenschaftlicher Vorgänge hinausgeht. So stellen z. B. der polarisierte und emotional aufgeladene Diskurs oder die Bearbeitung als realpolitische Fragestellung Spannungsfelder dar. Bisher scheint in der Klimabildungsforschung um Lehrende jedoch ein Schwerpunkt auf der Rolle des Fachwissens zu liegen (Monroe et al., 2019). Welches fachdidaktische Wissen (*Pedagogical Content Knowledge*, PCK) Lehrkräfte zur Überwindung der umfassenden Herausforderungen von Klimabildung heranziehen und in welchem Zusammenhang diesbezügliche Einstellungen, Fähigkeiten und Wissen (*Climate Literacy*) stehen, ist bislang noch kaum erforscht. In dieser Studie soll daher mit der Untersuchung des Klimawandel-spezifischen PCK von Lehrenden und möglichen Zusammenhängen mit ihrer *Climate Literacy* eine ganzheitliche Perspektive auf benötigtes Professionswissen für Klimabildung eingenommen werden. In einer Fragebogenstudie sollen Biologie-Lehramtsstudierende sowie Biologie-Lehrkräfte im Schuldienst (N = je min. 200) zu ausgewählten Domänen des PCK (Großschedl et al., 2015) in Bezug auf Klimawandel-Unterricht befragt und relevante Personenparameter wie das Klimawissen, Einstellungen oder Fähigkeiten, die nach unterschiedlichen Modellen (Avezedo & Marques, 2017) dem Konstrukt *Climate Literacy* zugeordnet werden, erhoben werden. In einem zweiten Schritt soll basierend auf die Ergebnisse der Fragebogenstudie eine Typenbildung entlang verschiedener Ausprägungen des PCK und der *Climate Literacy* in beiden Kohorten erfolgen. Durch die Durchführung leitfadengestützter Interviews mit jeweils ausgewählten Proband*innen der postulierten, verschiedenen „Klimabildungstypen“ (N = je ca. 20) sollen nähere Erkenntnisse zur Ausprägung und Beschaffenheit des themenspezifischen PCK von Lehrenden gewonnen werden. Aufbauend auf die Erkenntnisse der Untersuchungen soll eine Bildungsintervention in der Lehrkräfteaus- und Fortbildung zur gezielten Förderung von *Climate Literacy* und PCK in der Domäne Klimabildung konzipiert, durchgeführt und evaluiert werden.

Literatur

Azevedo, J., & Marques, M. (2017). Climate literacy: A systematic review and model integration. *International Journal of Global Warming*, 12(3–4), 414–430. <https://doi.org/10.1504/IJGW.2017.084789>

Großschedl, J., Harms, U., Kleickmann, T., & Glowinski, I. (2015). Preservice Biology Teachers' Professional Knowledge: Structure and Learning Opportunities. *Journal of Science Teacher Education*, 26(3), S. 291–318.

Leve, K., Michel, H. & Harms, U. (2021). Welches Wissen brauchen Lehrkräfte zur Förderung von Climate Literacy? – Ergebnisse einer Delphi-Studie. 23. *Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO*.

Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. *Environmental Education Research*. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>

Oelgeklaus, H., & Hößle, C. (2013). Den Klimawandel unterrichten - Untersuchung zum Pedagogical Content Knowledge (PCK) von Lehrkräften zum Thema Klimawandel. In J. Menthe, D. Höttecke, I. Eilks, & C. Hößle, *Handeln in Zeiten des Klimawandels - Bewerten lernen als Bildungsaufgabe* (S. 139-156). Münster: Waxmann.

Otto, I., Donges, J., Cremades, R., Bhowmik, A., Hewitt, R., Lucht, W., . . . Schellnhuber, H.-J. (2020). Social tipping dynamics for stabilizing Earth's climate. *PNAS*, 117(5), S. 2354-2365. doi:<https://doi.org/10.1073/pnas.1900577117>

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 150):
Wiki für Lehren und Lernen mit Videos – Konzeption, Umsetzung,
Reflexion**

Paolo Lucas Sciascia, Anna Beniermann, Sabine Meister, Hauke Hellwig, Sascha Kurz &
Annette Upmeier zu Belzen

lucas.sciascia@hu-berlin.de

Humboldt-Universität zu Berlin, Fachdidaktik und Lehr-/Lernforschung Biologie, Unter
den Linden 6, 10099 Berlin

Abstract

Lehrende verwenden Erklärungen zur Vermittlung von Lerninhalten, um damit Lernende bei der Erschließung komplexer Sachverhalte zu unterstützen (LEISEN 2013). Gewöhnlich werden Erklärungen in verbaler oder schriftlicher Form kommuniziert, wobei die Kombination aus gesprochenem oder geschriebenem Text und Bild den Lernerfolg steigern (MAYER 2005). Durch den Einsatz von Lernvideos wird dieser Effekt genutzt und bietet darüber hinaus Lernenden die Möglichkeit, sich durch die selbstbestimmte Nutzung auf Lerneinheiten vorzubereiten. Dies ermöglicht gleichzeitig eine zeitliche Verschiebung zugunsten aktiver Phasen in Präsenz (BRUCKERMANN ET AL. 2020). Lehrende können auf vorgefertigte Lernvideos aus Videoportalen zurückgreifen, allerdings sind diese bezüglich ihrer Qualität oft nicht gesichert (KULGEMEYER & PETERS 2016). Kriterien, die helfen die Lernförderlichkeit zu sichern, sind beispielsweise Prinzipien der Gestaltung (MAYER 2005; BRUCKERMANN ET AL. 2020). Insbesondere können von Lehrenden erstellte Videos die individuellen Bedürfnisse der Lernenden berücksichtigen (BRUCKERMANN ET AL. 2020).

Ziel des Projektes ist die evidenzbasierte und adressatengerechte Konzeption einer Onlineplattform, die Lehrenden gesicherte Hinweise strukturiert darbietet und ausgehend davon bei der Konzeption, Erstellung und dem Einsatz von Lernvideos unterstützen.

Auf Basis eines systematischen Literatur-Reviews werden aktuelle Forschungsergebnisse zu Gestaltungsprinzipien, technischen Voraussetzungen und didaktisch-methodischen Entscheidungen sowie zu deren Wirksamkeit zusammengefasst. Im Rahmen einer Systematisierung werden die Informationen in thematischen Clustern gebündelt. Die Ergebnisse werden Lehrenden in Form eines Wikis online zur Verfügung gestellt. Das Wiki wird anschließend durch empirische Untersuchungen bezüglich Usability und Wirksamkeit (Nutzung durch Studierende im Lehramt Biologie) evaluiert (BROOKE 1996) und weiterentwickelt. Zukünftig soll das frei zugängliche Wiki Lehrenden als Weiterbildungsplattform dienen und sie bei der Nutzung von Lernvideos unterstützen. Im Rahmen der Frühjahrsschule wird ein Prototyp des Wikis vorgestellt.

Literatur

- BROOKE, J. (1996). *SUS-A quick and dirty usability scale*. Usability evaluation in industry, 189(194), 4-7.
- BRUCKERMANN, T., MAHLER, D., ROTERMUND, A. M. (2020). *Erklärvideos in der naturwissenschaftlichen Hochschullehre: Potenziale, Kriterien und Hinweise zur praktischen Umsetzung*. Neues Handbuch Hochschullehre, 2020(97), 1-16.
- KULGEMEYER, C., PETERS, C. H. (2016). *Exploring the explaining quality of physics online explanatory videos*. In: European Journal of Physics, 6(37), 1-14. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/37/6/065705>
- LEISEN, J. (2013). *Trägst du noch vor oder erklärst du schon? Der Lehrer als Erzähler oder als Erklärer*. Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, 24(135/136), 26-32.
- MAYER, R. E. (2005). *Cognitive theory of multimedia learning*. The Cambridge handbook of multimedia learning, 41, 31-48.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 151):
Lernen aus (eigenen & fremden) Fehlern beim Erwerb von
Experimentierkompetenz (LEEFX)**

Linda Hämmerle¹, Theresa Wilkes² & Andrea Möller¹

linda.haemmerle@univie.ac.at

¹Universität Wien, Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie, Porzellangasse 4/2/2,
1090 Wien, Österreich

²Universität des Saarlandes, FR Bildungswissenschaften; Campus A4 2, 66123 Saarbrücken, Deutschland

Abstract

Experimentieren ist eine grundlegende Methode naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung, deren Verständnis Schüler*innen eine Teilhabe an einer immer mehr von Naturwissenschaften und Technik geprägten Gesellschaft ermöglicht (Kremer et al., 2019). Beim Experimentieren stellt insbesondere die Strategie der Variablenkontrolle (VKS) für Lernende eine große Herausforderung dar (Schwichow et al., 2016; Kranz et al., *under review*). Typische Fehler und Fehlkonzepte bei der Umsetzung der VKS werden in der vorliegenden Studie genutzt, um die Experimentierkompetenz der Lernenden zu fördern. Hintergrund ist die Annahme, dass Fehler, d.h. Abweichungen von der Norm, als Lerngelegenheiten gesehen werden können: Ein Aufbau von „negativem Wissen“ - dem Wissen darum, wie etwas *nicht* funktioniert - kann nachweislich zu erfolgreichem Lernen beitragen (Oser et al., 1999; Kapur, 2014). In einer experimentellen Interventionsstudie (Prä-Post-Follow-Up Design) im Lehr-Lern-Labor AECC Biologie an der Universität Wien (n = ca. 200, Jg. 7./8., GY) wurde untersucht, ob die VKS besser anhand eigener Fehler oder durch die Fehler anderer erlernt werden kann (Kapur, 2014). Die Lernenden wurden dazu in drei Gruppen eingeteilt, die sich zunächst mit je zwei Experimentalaufbauten beschäftigten: Die *productive failure*-Gruppe (G1) wurde aufgefordert, die VKS beim Experimentieren selbst anzuwenden, die *vicarious-failure*-Gruppe (G2) hingegen griff dazu auf vorbereitete, fehlerhafte Experimente einer fiktiven Person zurück. Eine Kombinationsgruppe (G3) arbeitete sowohl mit eigenen als auch mit fremden (fehlerhaften) Experimentalaufbauten. Alle drei Gruppen erhielten im nächsten Schritt eine Musterlösung sowie Arbeitsaufträge zur Reflexion der (möglichen) Fehler. Eine Kontrollgruppe (K) arbeitete mit der gleichen Anzahl von korrekt aufgebauten Experimenten, ohne Fokus auf etwaige Fehler. Zur Erhebung der VKS-Kompetenz wurde ein Paper-Pencil Test eingesetzt (3 Testhefte à 16 Items aus den Bereichen Biologie, Chemie, Physik u. Alltag; vgl. Schwichow et al., *in Vb.*). Erhoben wurden u. a. auch die Motivation, das emotionale Empfinden, die Cognitive Load und der subjektiv empfundene Lernerfolg. Die Datenerhebung fand von Sept. – Dez. 2021 statt. Erste Ergebnisse werden auf der Frühjahrsschule 2022 präsentiert und diskutiert.

Literatur

Kapur, M. (2014). Productive Failure in Learning Math. *Cognitive Science*, 38: 1008-1022.

Kranz, J., Baur, A., & Möller, A. Learners' Challenges Understanding and Performing Experiments: A Systematic Review of the Literature. *Under review bei Educational Research Review*.

Kremer, K., Möller, A., Arnold, J., & Mayer, J. (2019). Kompetenzförderung beim Experimentieren. In J. Groß, M. Hammann, P. Schmiemann, & J. Zabel (Eds.), *Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis* (S. 113-128). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Oser, F., Hascher, T., & Spychiger, M. (1999). Lernen aus Fehlern. Zur Psychologie des "negativen" Wissens. In W. Althof (Hrsg.), *Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern* (S. 11-41). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Schwichow, M., Croker, S., Zimmerman, C., Höffler, T., & Härtig, H. (2016). Teaching the control-of-variables strategy: A meta-analysis. *Developmental Review*, 39: 37-63.

Schwichow, M., Brandenburger, M., Christoph, S., Edelsbrunner, P., Härtig, H., Kranz, J., Möller, A., Nehring, A., Peteranderle, S., & Schalk, L. Development and validation of an assessment of the control of variables strategy in middle school students. *In Vb für International Journal of Science Education*.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 152):
Lehrerfortbildungen zur fachgemäßen Integration digitaler Werkzeuge in
forschungsnahe Experimente im Biologieunterricht**

Isabell Helbing, Ingeborg Heil & Johannes Bohrmann

helbing@bio2.rwth-aachen.de

RWTH Aachen, Lehr- und Forschungsgebiet Didaktik der Biologie und Chemie,
Worringerweg 1, 52074 Aachen

Abstract

Digitalisierung im Biologieunterricht ist heutzutage unverzichtbar für die Vermittlung einer authentischen Vorstellung von Biologie als Wissenschaft angesichts der Abläufe im modernen Forschungsalltag (MAXTON-KÜCHENMEISTER & MEBINGER-KOPPELT, 2020). Die fachgemäße Integration digitaler Werkzeuge in den Experimentalunterricht, idealerweise angelehnt an aktuelle Forschungsthemen, erscheint hier zielführend. Um an konkreten fachlichen Beispielen Möglichkeiten aufzuzeigen, wie dies gelingen kann, wurde ein digital-analoges Lehrerfortbildungskonzept entwickelt (HELBING ET AL., 2021A & 2021B).

Gegenstand eines Fortbildungsmoduls, basierend auf diesem Konzept, ist z.B. ein Experiment zur Wirkung von Neurotoxinen aus Pflanzenschutzmitteln auf den Wasserfloh *Daphnia magna* (GIOVIO ET AL., 2020). Entsprechend dem analogen Vorgehen können mithilfe eines virtuellen Lernmoduls auf digitalem Wege alle Erkenntnisschritte des Experiments durchlaufen werden. Im ersten, digitalen Fortbildungsteil wird dieses erprobt, diskutiert und fachlich eingeordnet. Im zweiten, hybriden Fortbildungsteil ist eine Teilnahme entweder in Distanz, z.B. aus den Fachräumen der Schule heraus, oder vor Ort in der Universität möglich. Ziel ist hierbei die "analoge" Durchführung des realen Experiments, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge, sowie die Reflexion mit Blick auf den Einsatz im Unterricht. Die Wahl des Beispiels, die Struktur der Unterrichtsmaterialien sowie die Aufgabengestaltung stehen exemplarisch für eine mögliche Gestaltung zeitgemäßen Experimentalunterrichts. Sie bieten auch Gelegenheit zu einer konkreten Auseinandersetzung mit fachgemäßer Digitalisierung im Biologieunterricht, z.B. im Hinblick auf Möglichkeiten der Kombination digitaler und analoger Elemente beim Experimentieren mit Lebewesen, das Experimentieren in einer virtuellen Lernumgebung, verschiedene Arten und Funktionen von Videos im (Experimental-) Unterricht sowie die (kollaborative) Messwerterfassung und -auswertung mit Excel.

Dieser Vortrag beinhaltet die Einordnung des Fortbildungskonzepts in den aktuellen Forschungsstand zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen (z.B. LIPOWSKY UND RZEJAK, 2019), eine detaillierte Darstellung des o.g. Fortbildungsmoduls, erste Erfahrungen im Kontext vorliegender Evaluationsergebnisse sowie einen Ausblick, auch in Bezug auf die Übertragbarkeit auf andere Fortbildungsthemen.

Literatur

GIOVIO, H., HEIL, I. & BOHRMANN, J. (2020): *Wirkung von Neurotoxinen aus Pflanzenschutzmitteln auf den Wasserfloh Daphnia magna - Ein neues Schulexperiment mit neurobiologischen und ökologischen Aspekten*. BU praktisch 3(1), Artikel 3.

HELBING, I., HEIL, I. & BOHRMANN, J. (2021A): *Digital-analoge Lehrerfortbildungen zu Experimenten im Biologieunterricht*. MNU Journal 74(3), 254-257.

HELBING, I., HEIL, I. & BOHRMANN, J. (2021B): *Experimentieren im Kontext aktueller biologischer Forschung stärken – durch digital-analoge Lehrerfortbildungen auf Distanz*. In C. Maurer, K. Rincke, L. Holzäpfel & F. Lipowsky (Hrsg.), *Wie viel Wissenschaft braucht die Lehrerfortbildung - Arbeitsbündnisse im analogen und virtuellen Raum*. Online-QLB-Tagung an der Universität Regensburg 2021 (S. 96-99).
<http://dx.doi.org/10.25656/01:23404>

LIPOWSKY, F. & RZEJAK, D. (2019). *Konzeptionelle Merkmale wirksamer Fortbildungen für Lehrkräfte*. In B. Priebe, W. Böttcher, U. Heinemann und C. Kubina (Hrsg.), *Steuerung und Qualitätsentwicklung im Fortbildungssystem – Probleme und Befunde – Standardbildung und Lösungsansätze* (S. 103-151). Klett Kallmeyer.

MAXTON-KÜCHENMEISTER, J. & MEßINGER-KOPPELT, J. (2020). *Digitale Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Lehramtsstudium – eine Einführung*. In S. Becker, J. Meßinger-Koppelt & C. Thyssen (Hrsg.), *Digitale Basiskompetenzen – Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften* (S. 4-7). Joachim Herz Stiftung.

Notizen:

**Posterbeitrag (ID 154):
Einfluss von virtuellen Live-Führungen im Zoo und naturhistorischen
Museum auf das Interesse an Tieren**

Michael Kubi & Volker Wenzel

kubi@bio.uni-frankfurt.de

Goethe Universität Frankfurt, Didaktik der Biowissenschaften, Max-von-Laue-Str. 13,
60438 Frankfurt

Abstract

Während der Corona-Pandemie waren viele außerschulische Lernorte wie Zoos und Museen über längere Zeit geschlossen. Auch nach der Öffnung konnten sie oft von Schulklassen aufgrund der Kontaktbeschränkungen nicht besucht werden.

Um Schüler*innen und Lehrkräften auch unter Pandemiebedingungen die Möglichkeit zu bieten, diese Lernorte zu besuchen, etablierte das Naturmuseum Senckenberg virtuelle Live-Führungen speziell für Schulklassen. Dabei wurden die Schüler*innen über eine Videokonferenzsoftware live ins Museum geschaltet und von einem Guide geführt, der wiederum von einer zweiten Person (Kameramann/frau) gefilmt wurde. Durch dieses Setting war es für die Guides möglich, ganz ähnlich wie in einer Präsenzführung zu agieren, um so ein möglichst authentisches Führungserlebnis zu ermöglichen. Im weiteren Verlauf der Pandemie wurden die virtuellen Live-Führungen auch im Zoo Frankfurt durchgeführt (Kubi et al. 2022).

Um die Wirkungen dieses ungewöhnlichen Vermittlungsformats auf motivationale Komponenten von Schüler*innen zu untersuchen und später mit denen von Realführungen zu vergleichen, wurden diese schriftlich in einem Prä-/Post-/Follow-up – Design befragt (Senckenberg N = 144, Zoo N = 210, Jahrgangsstufen 5 und 6). Neben anderen Parametern stand das individuelle Interesse an ausgestorbenen und rezenten Tieren im Fokus (Krapp, 1992; Kleespies et al. 2021).

Erste Ergebnisse der online-Führungen im Senckenberg Naturmuseum zeigen signifikante Steigerungen des individuellen Interesses an ausgestorbenen Tieren, wobei insbesondere die emotionale Komponente auch im Follow-up-Test erhöht bleibt. Das individuelle Interesse an rezenten Tieren nach einer online-Führung im Zoo konnte nur leicht und nicht nachhaltig gesteigert werden.

In weiteren Studien sollen die Wirkungen der virtuellen Führungen mit denen von identischen aufgebauten Realführungen im Museum und Zoo verglichen werden. Es geht dabei um den Einfluss von originalen Exponaten und Tieren gegenüber deren virtuellen Repräsentationen auf das Interesse bei Schüler*innen.

Literatur

Kleespies, M. W., Doderer, L., Dierkes, P. W., Wenzel, V. (2021): Nature Interest Scale -Development and Evaluation of a Measurement Instrument for Individual Interest in Nature. *Frontiers in Psychology* 12:774333.

Krapp, A. (1992). Das Interessenkonstrukt. Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung* (S. 297–329). Münster: Aschendorff.

Kubi, M., Roßmanith, E., Weiser, M., Wenzel, V. (2022): Museen und Zoos zu Hause erleben? *Biologie in unserer Zeit* 1/2022. (angenommen)

Notizen: