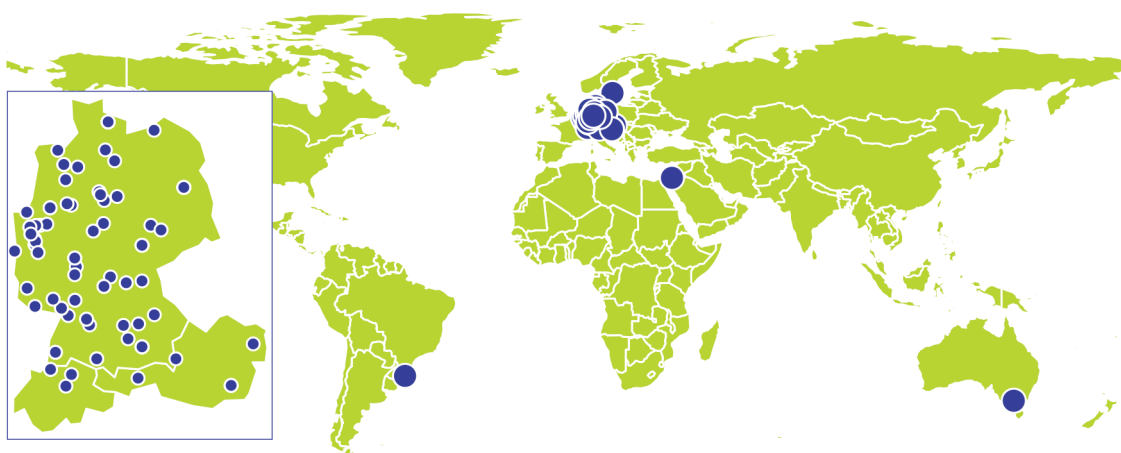




**23. Internationale Tagung der  
Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im  
VBIO**

**Virtuelle Konferenz**

**13. bis 16. September 2021**



## **Impressum**

Herausgegeben durch den Vorstand der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO

Der Tagungsband wurde am 10. September 2021 erstellt.

Vorstand und Tagungsleitung .....	4
Grußwort .....	5
Die Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO im virtuellen Format .....	6
Beitragsformate .....	6
Beiträge im Forschungsband.....	7
Mitgliederversammlung .....	8
Nachwuchspreis .....	8
Verhaltensregeln/Netiquette .....	8
Technische und praktische Umsetzung.....	8
Tagungsbüro .....	10
E-Mail-Adressen und SPAM.....	10
Disclaimer .....	10
Verzeichnis der Tagungsbeiträge .....	11
Plenarvorträge .....	16
Symposia.....	18
Round Tables .....	50
Vorträge.....	57
Vorträge im Forum Wissenschaft und Schule .....	84
Posterbeiträge .....	93
Personenindex.....	135

# Vorstand und Tagungsleitung

## FDdB-Vorstand

### **Prof. Dr. Philipp Schmiemann**

*Vorsitzender*  
Universität Duisburg-Essen  
Didaktik der Biologie 2  
Universitätsstraße 2  
45141 Essen  
philipp.schmiemann@uni-due.de

### **Prof. Dr. Sandra Nitz**

*Stellvertretende Vorsitzende*  
Universität Koblenz-Landau, Campus Landau  
Biologiedidaktik  
Forststraße 7  
76829 Landau  
nitz@uni-landau.de

### **Prof. Dr. Kerstin Kremer**

*Beisitzerin*  
Leibniz-Universität Hannover  
IDN - Didaktik der Biologie  
Am kleinen Felde 30  
30167 Hannover  
kremer@idn.uni-hannover.de

### **Prof. Dr. Dirk Krüger**

*Beisitzer*  
Freie Universität Berlin  
Didaktik der Biologie  
Schwendenerstraße 1  
14195 Berlin  
dirk.krueger@fu-berlin.de

### **Prof. Dr. Moritz Krell**

*Beisitzer*  
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften und Mathematik  
Didaktik der Biologie  
Olshausenstraße 62  
24118 Kiel  
krell@leibniz-ipn.de

### **Julian Kokott**

*Beisitzer und Vertreter für den  
wissenschaftlichen Nachwuchs*  
Universität Bonn  
Fachdidaktik Biologie  
Meckenheimer Allee 170  
53115 Bonn  
j.kokott@uni-bonn.de

# Grußwort

Liebe Mitglieder der Fachsektion Didaktik der Biologie,  
liebe Tagungsteilnehmer:innen,  
liebe Kolleg:innen,

wir freuen uns, dass wir Sie dieses Jahr zur 23. Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie im VBIO begrüßen dürfen. Auch wenn wir in einem anderen Format als sonst zusammenkommen, freuen wir uns doch auf spannende Vorträge, lebendige Diskussionen und einen konstruktiven wissenschaftlichen Austausch.

Seit der letzten Tagung in 2019 durchleben wir eine Zeit, die die Relevanz biologischer Grundkenntnisse und Kompetenzen für ein verantwortungsbewusstes Leben sehr deutlich macht: Zeitungen titeln mit Infektionszahlen und R-Faktoren, wissenschaftliche Erkenntnisse werden von Politiker:innen und den Bürger:innen gehört, diskutiert (und teilweise ignoriert), biologische Sachverhalte treffen auf moralisch-ethische Fragestellungen in Massen- und sozialen Medien, um nur einige Beispiele zu nennen. Die Frage nach einem gelingenden Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen war immer wichtig. Durch die Entwicklungen in der jüngeren Vergangenheit bekommt diese Frage eine noch größere Tragweite und soll deshalb im Rahmen der diesjährigen Tagung diskutiert werden.

Der Transfer als systematische und zielgerichtete Überführung evidenzbasierten Wissens zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ist insbesondere für die Fachdidaktik Biologie von Bedeutung: Zum einen ist für viele persönliche und gesellschaftliche Entscheidungen biologisches Wissen erforderlich, zum Beispiel bei Fragen zu Gesundheit, Nachhaltigkeit und neuen Technologien. Zum anderen gilt es bei der Forschungsplanung (im Sinne von Responsible Science and Innovation) auch Interessen aus der Gesellschaft zu berücksichtigen. Gerade die Fachdidaktik als Wissenschaft vom Lehren und Lernen sollte Transferprozesse adressieren, analysieren und Wege aufzeigen, wie biologisches Wissen über verschiedene Ebenen transferiert werden kann. Dabei sind sowohl die Überführung von Forschungsergebnissen in die Praxis als auch die Erwartungen der Praxis an die Fachdidaktik Biologie zu berücksichtigen. In diesem Sinne soll der Transfergedanke in Schule, Studium, Aus- und Weiterbildung sowie zwischen Ebenen auf dieser Tagung in Wechselwirkung von Forschung und Praxis thematisiert werden.

Auf der diesjährigen Tagung wird Gelegenheit sein, über bestehende Wege, Hindernisse und Potenziale gelingenden Transfers als dynamisches und rekursives Geschehen zwischen unterschiedlichen Akteurs- und Adressatengruppen zu diskutieren. Wir freuen uns auf die theoretischen und empirischen Beiträge aus der Biologiedidaktik und auf die Good-Practice-Beiträge aus der Schulpraxis und Fachdidaktik. Wir wünschen allen Teilnehmenden eine inspirierende Tagung.

# Die Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO im virtuellen Format

Der Transfer als systematische und zielgerichtete Überführung evidenzbasierten Wissens zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ist für die Fachdidaktik Biologie von besonderer Bedeutung: Zum einen ist für viele persönliche und gesellschaftliche Entscheidungen biologisches Wissen erforderlich, zum Beispiel bei Fragen zu Gesundheit, Nachhaltigkeit und neuen Technologien. Zum anderen gilt es bei der Forschungsplanung (im Sinne von Responsible Science and Innovation) auch Interessen aus der Gesellschaft zu berücksichtigen. Gerade die Fachdidaktik als Wissenschaft vom Lehren und Lernen sollte Transferprozesse adressieren, analysieren und Wege aufzeigen, wie biologisches Wissen über verschiedene Ebenen transferiert werden kann. Dabei sind sowohl die Überführung von Forschungsergebnissen in die Praxis als auch die Erwartungen der Praxis an die Fachdidaktik Biologie zu berücksichtigen. In diesem Sinne soll der Transfergedanke in Schule, Studium, Aus- und Weiterbildung sowie zwischen Ebenen auf dieser Tagung in Wechselwirkung von Forschung und Praxis thematisiert werden.

Auf der diesjährigen Tagung wird Gelegenheit sein, über bestehende Wege, Hindernisse und Potenziale gelingenden Transfers als dynamisches und rekursives Geschehen zwischen unterschiedlichen Akteurs- und Adressatengruppen zu diskutieren. Dafür sind neben theoretischen und empirischen Beiträgen aus der Biologiedidaktik auch Good-Practice-Beiträge aus der Schulpraxis und Fachdidaktik willkommen.

## *Beitragsformate*

Der Vorstand der FDdB lädt alle Mitglieder und Interessierte herzlich dazu ein, sich mit Beiträgen an der Tagung zu beteiligen. Insgesamt können fünf verschiedene Beitragsformate eingereicht werden: (1) Einzelvorträge, (2) Vortragssymposien, (3) Einzelposterbeiträge und (4) Round Tables sowie (5) Beiträge zum "Forum Wissenschaft und Schule". Alle wissenschaftlichen Beitragsformate können sowohl empirische als auch theoretische/hermeneutische Forschungsergebnisse vorstellen.

- (1) *Einzelvorträge* In Einzelvorträgen können Forschungsergebnisse präsentiert werden. Autor:innen laufender Projekte, welche noch wenig belastbare Ergebnisse vorweisen, können keinen Einzelvortrag einreichen und sind eingeladen, einen Posterbeitrag einzureichen. Einzelvorträge werden durch die Tagungsorganisation inhaltlich gebündelt. Für jeden Einzelbeitrag stehen maximal 15 Minuten zur Präsentation sowie 15 Minuten zur Diskussion zur Verfügung.
- (2) *Vortragssymposien* Für Vortragssymposien werden keine Themenstränge vorgegeben. Die Teilnehmenden sind ausdrücklich eingeladen, sich selbst zu thematisch ausgerichteten Vortragssymposien zusammenzufinden. Auch hier wird erwartet, dass alle Beiträge belastbare Ergebnisse vorweisen. Für ein Symposium stehen 120 Minuten zur Verfügung. Die Gestaltung der Symposien (z. B. Anzahl und Länge der einzelnen Vorträge innerhalb des Symposiums, Länge der Einführung und Diskussion) erfolgt durch die Leitung des jeweiligen

Symposiums. Dabei müssen immer mindestens vier Beiträge (exklusive Einleitung und Diskussion) zu einem Thema präsentiert werden. Ein Symposium muss die Arbeiten mehrerer Arbeitsgruppen integrieren. Symposien sollten eine übergreifende Einleitung, die zum Beispiel die Theorie des jeweiligen Schwerpunkts darstellt, und eine zusammenfassende Diskussion enthalten. Diese Einleitung soll von einem Senior Scientist (mind. erfahrene:r Postdoktorierende:in) geleistet werden. Dieser Beitrag fällt nicht unter die Regel, dass jede/r Teilnehmer:in nur einen Beitrag als Erstautor:in anmelden darf. Für die zusammenfassende Diskussion können externe Diskutant:innen eingeplant werden.

- (3) *Einzelposterbeiträge* Posterpräsentationen ermöglichen eine intensive Diskussion und dienen insbesondere dazu, Arbeiten vorzustellen, die noch keine belastbaren Ergebnisse aufweisen können. Die Posterpräsentationen werden in Form von Postersessions zusammengefasst.
- (4) *Round Tables* Dieses Format ist besonders geeignet, um neue - noch wenig in Forschungsarbeiten diskutierte - Gedanken auszutauschen. Auch neuartige Forschungsansätze können in dieser Form diskutiert werden. Round Tables werden von Gruppen (2 - 4 Personen) einberufen und geleitet. Round Tables dauern immer 60 Minuten und beginnen mit kurzen Stellungnahmen durch die Organisierenden (10 Min.). Anschließend folgt eine Diskussion mit allen Teilnehmenden (50 Min.). Round Tables sollen möglichst vielen Teilnehmer:innen Gelegenheit bieten, zu Wort zu kommen. Die Ausrichtenden sind für die Moderation und die Sicherung der Ergebnisse verantwortlich. Für die virtuelle Tagung 2021 bietet sich das Round Table-Format zusätzlich dazu an, um technisch innovative Formate vorzustellen und zu erproben. Dabei sollte auch hier die Diskussion der Teilnehmer:innen im Vordergrund stehen. Die konkrete technische Umsetzung ist in der Beitragseinreichung zu erklären.
- (5) *Beiträge zum Forum "Wissenschaft und Schule"* Das Forum "Wissenschaft und Schule" wird gemeinsam mit dem Arbeitskreis Schulbiologie im VBIO angeboten. Beiträge für das Forum sollen die Vernetzung von Wissenschaft und Schule deutlich werden lassen. Mögliche Formate sind Vorträge mit Diskussion, Workshops oder Vorstellungen von Good-Practice-Beispielen. Der Umfang beträgt immer 60 Minuten. Die Beiträge sollen die Diskussion um guten Biologieunterricht fördern und zur Weiterentwicklung des Biologieunterrichts beitragen. Das Forum will so zum Austausch zwischen verschiedenen Akteurgруппen anregen (Lehrkräfte, Forschende, Fachleiter:innen, Bildungsinstitute, Fachberater:innen und Mentor:innen). Neben Beiträgen zum Tagungsthema sollen bevorzugt Beiträge zu den Themenbereichen „Neue Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife im Fach Biologie“ und „Biomedizin/Humanbiologie“ eingereicht werden.

## *Beiträge im Forschungsband*

Alle Beitragenden der Tagung sind eingeladen, einen Beitrag für den Forschungsband einzureichen. Dieser wird als Band 10 der Buchreihe "Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik" im Studienverlag erscheinen. Alle Einreichungen werden einem Begutachtungsverfahren unterzogen. Voraussetzung für die Einreichung eines Beitrages ist die Beteiligung an der FDdB-Tagung mit einem Beitrag (Poster,

Symposium, Vortrag, Round Table). Der Beitrag ist bis zum 15.12.2021 einzureichen unter [fddb-tagung@vbio.de](mailto:fddb-tagung@vbio.de). Weitere Hinweise zur Gestaltung finden Sie unter <https://uni-duisburg-essen.sciebo.de/s/FwPIGlc7wKfKcCH>.

## *Mitgliederversammlung*

Die Mitgliederversammlung findet dieses Jahr zweigeteilt statt aufgrund der digitalen Vorstandswahl: Am 13.09.2021 von 16-18 Uhr und am 15.09.2021 von 18-20 Uhr. Die Einladung und Tagesordnung sind allen Mitgliedern der Fachsektion mit dem letzten Newsletter zugegangen. Die entsprechenden ZOOM-Räume können dem Konferenzprogramm in ConfTool entnommen werden.

## *Nachwuchspreis*

Der FDdB-Nachwuchspreis 2021 wird im Rahmen der Mitgliederversammlung (Teil 2) am 15.09.2021 (18:00 - 20:00 Uhr) verliehen.

## *Verhaltensregeln/Netiquette*

Unsere konstruktive und wertschätzende Tagungskultur soll auch im Digitalen umgesetzt werden. Bitte beachten Sie dabei, dass digitale Diskussionen und Austausche teils eigene Anforderungen haben. Wir möchten Sie daher bitten - weil der wissenschaftliche Austausch auch immer ein persönlicher Austausch ist - Ihre Klarnamen für die Benennung Ihrer Accounts bzw. Avatare zu nutzen, damit die vorstellenden Personen Ihre Rückmeldung zuordnen können. Für Wortmeldungen während der Diskussionen in Zoom nutzen Sie bitte das Handzeichen (nicht den Chat!), wenn Sie sich melden und etwas beitragen wollen. Sie werden dann vom Chair aufgerufen. (Vergessen Sie bitte nicht, das Handzeichen wieder zurückzunehmen, wenn Sie etwas gesagt haben.) Zudem möchten wir Sie bitten keinerlei digitale Mitschnitte o. ä. zu erstellen. Kontaktieren Sie bei Interesse bitte die jeweiligen Autor:innen.

## *Technische und praktische Umsetzung*

- Geben Sie keine Links aus dem Programm etc. weiter!
- Prüfen Sie regelmäßig Ihr E-Mail-Postfach, da wir Sie ggf. darüber versuchen werden zu erreichen. Prüfen Sie insbesondere auch den SPAM-Ordner (v. a. wegen der Gather.Town-Zugangscodes, die per E-Mail verschickt werden).
- Verwenden Sie bitte immer die E-Mail-Adresse, mit der Sie sich bei ConfTool ursprünglich angemeldet haben, falls diese irgendwo abgefragt wird. Ansonsten können wir Sie nicht als Tagungsteilnehmer:in identifizieren.



- Die Plenarvorträge, Postervorträge und Symposien erfolgen über Zoom. Sie finden die entsprechenden Links im ConfTool-Programm als Raumangabe. Für die Verwendung von Zoom empfiehlt sich die Verwendung einer entsprechenden Software, die auf der Homepage des Herstellers heruntergeladen werden kann (<https://zoom.us/download>). Auf die Richtlinien zur Datenverarbeitung von Zoom wird hingewiesen: <https://zoom.us/privacy>. Während der Veranstaltung werden den jeweils Präsentierenden durch die technische Betreuung der Sessions jeweils die Rechte zur Präsentation eingeräumt. Bei technischen Schwierigkeiten konsultieren Sie bitte zunächst die Hilfe von Zoom (<https://support.zoom.us/hc/de>), ansonsten bitte das Tagungsbüro.
- Vorträge: Vorträge dauern 15 Minuten. Dafür erhalten die Präsentierenden entsprechende Rechte zum Bildschirmteilen in Zoom. Für die Diskussion stehen rund 10 bis 15 Minuten zur Verfügung. Bitte halten Sie die Zeiten ein. Die Chairs der Sessions werden gebeten die Moderation der Diskussion zu übernehmen.
- Symposien: Die Symposien sind innerhalb ihres Zeitfensters frei gestaltet, so dass es sinnvoll ist, nicht zu wechseln.
- Die Posterpräsentationen und Kaffeepausen werden über Gather.Town realisiert: <https://www.gather.town/>. Auch hier finden Sie die Links im ConfTool-Programm. Während der gesamten Tagung können diese aufgesucht und angeschaut werden. Sie können wie auf einer regulären Tagung während der Posterrunden mit den jeweiligen Präsentierenden diskutiert werden. Begeben Sie sich dazu einfach virtuell in die Nähe des jeweiligen Posters. Es gibt keine (!) Postervorstellung mit Präsentationsfolien oder im Rahmen eines organisierten Rundgangs. Für die Nutzung von Gather.Town ist nur eine Anmeldung über eine E-Mail-Adresse erforderlich. Bitte nutzen Sie unbedingt die E-Mail-Adresse, mit der Sie sich für die Tagung angemeldet haben. Der Zugangscode von Gather.Town wird per E-Mail verschickt und landet in der Regel im SPAM-Ordner. Bitte prüfen Sie diesen ggf. Die Nutzung erfolgt über den Browser, wobei nur Firefox und Chrome stabil unterstützt werden. Die erforderlichen Einstellungen bzw. Freigaben zur Nutzung von Mikrofon und Kamera finden Sie unter <https://support.gather.town/help/browser-settings-and-permissions>. Safari wird nur im Beta-Stadium unterstützt, weswegen wir von der Nutzung abraten. Alternativ kann auch die Konferenzsoftware für Windows oder MacOS installiert werden. Eine Anleitung zur Nutzung von Gather.Town finden Sie unter <https://support.gather.town/help/movement-and-basics>. Die Datenverarbeitung in Gather.Town erfolgt entsprechend dieser Richtlinien: <https://www.gather.town/privacy-policy>. Bei technischen Schwierigkeiten mit Gather.Town konsultieren Sie bitte zunächst die Hilfe (<https://support.gather.town/help>), ansonsten das Tagungsbüro.

## *Tagungsbüro*

Falls Sie Fragen zur oder während der Tagung haben, kontaktieren Sie bitte die Tagungs-E-Mail [fddb-tagung@vbio.de](mailto:fddb-tagung@vbio.de). Wir bemühen uns, Ihnen zeitnah zu antworten. In besonders dringenden Fällen erreichen Sie das Tagungsbüro auch telefonisch: Frau T. Müller: +49 201 183 4121. Kontaktieren Sie bitte auch diese Rufnummer falls es zu Störungen der Tagung durch Fremde kommen sollte.

Kurzfristige Informationen finden Sie aktuell unter [https://docs.google.com/document/d/1CsVVWhDP7A3pmpnRwf2raQjTxfI9FhVzpWEjhheaZ3g/edit?usp=sharing\\_eip\\_m&ts=6138c0b9](https://docs.google.com/document/d/1CsVVWhDP7A3pmpnRwf2raQjTxfI9FhVzpWEjhheaZ3g/edit?usp=sharing_eip_m&ts=6138c0b9). Prüfen Sie bitte hier aktuelle Informationen wie z. B. den Ausfall von Beiträgen.

## *E-Mail-Adressen und SPAM*

Neben verschiedenen Informationen in ConfTool und Gather.Town während der Tagung werden wir Ihnen ggf. kurzfristig wichtige Informationen per E-Mail zukommen lassen. Bitte prüfen Sie daher regelmäßig Ihr Postfach und den SPAM-Ordner. Dies gilt insbesondere für die Logindaten von Gather.Town, die bei jedem neuen Login per E-Mail verschickt werden und häufig im SPAM-Ordner landen. Bitte nutzen Sie für alle Zugänge (Zoom, Gather.Town) ausschließlich die E-Mail-Adresse, die Sie bei der Registrierung in ConfTool hinterlegt haben.

## *Disclaimer*

Da wir bei aller vorausschauenden Planung nicht alle Fragen und Ereignisse antizipieren und berücksichtigen können, möchten wir Sie hier um Nachsicht bitten und Sie anregen sich - insbesondere bei technischen Anlaufschwierigkeiten - zunächst selbst zu behelfen, z. B. durch eine Abfrage in einer Online-Suchmaschine oder Kontaktaufnahme mit einer bekannten Person, die ebenfalls teilnimmt. Sollte es aufgrund technischer Schwierigkeiten oder anderer unabwendbarer Ereignisse zu Störungen der Tagung kommen, werden wir Sie schnellstmöglich informieren. Bitte seien Sie versichert, dass wir alles tun, um eine erfolgreiche Tagung zu ermöglichen. Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme und sind gespannt auf Ihr virtuelles Erscheinungsbild (Avatar) in Gather.Town.

# Verzeichnis der Tagungsbeiträge

## Plenarvorträge

Plenarvortrag 1: Professional development of science teachers: A PCK perspective .....	16
Plenarvortrag 2: Fachbezogener Erkenntnistransfer – Eine zentrale Aufgabe für die Fachdidaktik .....	16
Plenarvortrag 3: Promoting dialogism in secondary school biology classrooms .....	17

## Symposia

Symposium 1: Akzeptanz von und Wissen über Evolution: Differenzierte Betrachtung des Zusammenhangs und dem Einfluss kognitiver, affektiver und kontextueller Faktoren.....	18
Symposium 2: Bildung und Naturerfahrung: Naturbeziehungen und Werthaltungen aus der Perspektive biologiedidaktischer Interessenstudien.....	22
Symposium 3: Fachspezifische professionelle Kompetenzen (angehender) Lehrpersonen zum Unterrichten mit digitalen Technologien im Biologieunterricht – Erfassen, Strukturieren und Fördern ..	26
Symposium 4: Gesundheitsbildung in Pandemiezeiten – und darüber hinaus (Symposium I des AK Gesundheit & Biologie).....	30
Symposium 5: Biologiedidaktik und Wissenschaftskommunikation .....	34
Symposium 6: Blinde Flecken beleuchten – Neue Perspektiven und Impulse für die Gesundheitsbildung im Biologieunterricht.....	37
Symposium 7: Nachhaltige Vermittlung von BNE-Inhalten: Chancen und Herausforderungen in der Schülervorstellungsforschung .....	41
Symposium 8: Simulationsbasierte Mess- und Lernumgebungen in der Biologie.....	46

## Round Tables

Round Table 1: Biologielernen und Soziale Medien – Theoretische Bezugspunkte, forschungsmethodische Zugänge und unterrichtspraktische Herausforderungen .....	50
Round Table 2: Erklärvideos im Biologieunterricht – Vom informellen zum formellen Lernwerkzeug ..	51
Round Table 3: Gamification und Game-based Learning im Biologieunterricht.....	52
Round Table 4: Diversität und Kultursensibilität in der schulischen Gesundheitsförderung .....	53
Round Table 5: Lehrerprofessionsforschung – Wo kommen wir her, wo gehen wir hin? .....	54
Round Table 6: Making für zukünftige Biologielehrkräfte - Potentiale für Biologieunterricht? .....	55
Round Table 7: Re-Konstruktion muss an den „Wurzeln“ von Alltagsvorstellungen ansetzen - Vermitteln zwischen Theorie und Praxis.....	56

## Vorträge

V1-A1 Von der Erhebung des Lernstrategiepertoires zur praktischen Unterstützung von Schüler*innen beim Lesen biologischer Sachtexte.....	57
V1-A2 Vortrag entfällt - Reaktionen auf anomale Daten im Kontext Populationsdynamik aus produktorientierter und prozessorientierter Perspektive.....	58
V1-A3 Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern bei der Konstruktion von Ablaufdiagrammen und mikroskopischen Zeichnungen .....	58
V1-B1 Die Wahrnehmung der grundlegenden Struktur der Biologie durch Lehrkräfte.....	59
V1-B2 Selbstberichtetes Fachwissen in den Naturwissenschaften - Erkenntnisse für das fächerübergreifende Unterrichten von Naturwissenschaften.....	60
V1-B3 Kontrollen beim Experimentieren. Vorstellungen von Lehrenden in der Biologie.....	60
V1-C1 Quantität und Qualität von Lehrbuchaufgaben zur Förderung der Bewertungskompetenz – eine integrativ-inhaltsanalytische Untersuchung von Biologielehrbüchern für die Sekundarstufe I .....	61

V1-C2 Einfluss von Fachwissen und Berufserfahrung von Biologielehrkräften auf den Umgang mit Schüler(innen)vorstellungen zur Evolution.....	62
V1-C3 Stammbaumlesefähigkeit und ihr Zusammenhang zu anderen relevanten Faktoren bei deutschen und US-amerikanischen Studierenden.....	62
V1-D1 Welche Fehler von Schüler*innen beim Experimentieren stehen im Zusammenhang mit anderen Fehlern beim Experimentieren?.....	63
V1-D2 Experimentierprozesse protokollieren: Herausforderungen und Chancen der Textsorte „Versuchsprotokoll“ für Schüler:innen mit Deutsch als Erst- und Zweitsprache.....	64
V1-D3 Individuelle Förderung wissenschaftsmethodischer Kompetenzen mittels digitaler Lernunterstützungen.....	64
V1-E1 GeLernt: Ein kooperatives Seminar zur Vorbereitung von Lehramtsstudierenden der Sonderpädagogik und Studierende des Regelschullehramts der Naturwissenschaften auf gemeinsamen inklusiven Naturwissenschaftsunterricht.....	65
V1-E2 Digital und Inklusiv: Lehrerausbildung für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Zukunft.....	65
V1-E3 Inklusionsförderlicher Biologieunterricht – zum Einfluss von Kompetenzrastern auf die Basic Needs Erfüllung von Schüler*innen in heterogenen Lerngruppen.....	66
V2-A1 Erbgänge in Stammbäumen identifizieren – Welche Faktoren sind bedeutsam?.....	67
V2-A2 Abduktives Schließen beim Modellieren in der Biologie.....	67
V2-A3 Scientific reasoning-Aspekte in deutschen Lehrplänen.....	68
V2-B1 Bewertungskompetenz in der Lehramtsausbildung – Status quo einer anspruchsvollen Aufgabe.....	69
V2-B2 Fachlichkeit als dritte Aufgabe der Biologiedidaktik: Zur Moderation der Konstruktion der Fachlichkeit in Praxisphasen der Biologielehrkräftebildung.....	69
V2-B3 Untersuchung der Effektivität einer Lehrkräftefortbildung zum Experimentieren mit Fokus auf das Unterrichtshandeln.....	70
V2-C1 Philosophieren im naturwissenschaftlichen Unterricht - Eine Interventionsstudie in Biologie zum Thema Evolution.....	71
V2-C2 Unterrichtswahrnehmung von (angehenden) Biologielehrpersonen - Wie wird der Umgang mit Schülervorstellungen im Evolutionsunterricht wahrgenommen?.....	71
V2-C3 Understanding middle school students' connectedness with nature.....	72
V2-D1 Wissen allein reicht nicht! – Ein heuristisches Modell zur Entwicklung und Messung von Climate Literacy.....	73
V2-D2 Klimafreundlich Handeln: Die Rolle von Risikowahrnehmung und Climate Literacy.....	73
V2-D3 Welches Wissen brauchen Lehrkräfte zur Förderung von Climate Literacy? – Ergebnisse einer Delphi-Studie.....	74
V3-A1 Welchen Einfluss haben Filme einer Informationskampagne zum Thema Organspende auf die Konstrukte der Theory of Planned Behavior?.....	75
V3-A2 Die affektiv-kognitive Auseinandersetzung und Zielorientierungen in Bezug auf die Implementierung von Reanimations- und Gesundheitsunterricht an Schulen. Eine Fragebogenstudie bei Biologielehramtsstudierenden.....	75
V3-A3 „Impfungen bergen auch Risiken, haben sich aber bewährt“ - Einstellungen und Argumentationen zu Socio-Scientific Issues.....	76
V3-B1 Was bringt mir mein Studium? – Eine Längsschnittstudie zur Entwicklung fachlichen und fachdidaktischen Wissens in der Biologie.....	77
V3-B2 Der MotOr für erfolgreichen Unterricht und ein gutes Wohlbefinden. Eine Studie zum Einfluss motivationaler Orientierung (MotOr) in Form der Selbstwirksamkeitserwartungen und des Lehrerenthusiasmus bei Biologielehrkräften.....	78
V3-B3 Wie planen Biologie-Referendar*innen ihren Unterricht? Eine Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Planungsqualität und fachdidaktischem Wissen.....	78
V3-C1 Entwicklung eines quasilängsschnittlichen Outcomeindikatorentests zur BNE-Entwicklung in der Schule.....	79
V3-C2 Messung von BNE-Implementierung im schulischen Bereich: Kombinierte Suchwortanalysen als BNE-Indikatoren für Studienordnungen.....	80
V3-C3 Interventionsstudie „Grünland – ein Einstieg in nachhaltiges Handeln“.....	80
V3-D1 Die Rolle der Motivation und Faszination für kognitives Lernen am außerschulischen Lernort Biosphäre 2.....	81
V3-D2 Wie wirken ScienceOlympiaden? Effekte der Teilnahme an der International Biology Olympiad (IBO) auf motivational-affektive Merkmale der Olympioniken.....	82
V3-D3 Beeinflusst Wissenschaftliches Denken den Erwerb von Fachwissen über die Wildtierökologie in Bürgerwissenschaftsprojekten?.....	83

## Vorträge im Forum Wissenschaft und Schule

W+S1 Alles in leicht?! Workshop zu Unterrichtsmaterialien in Leichter Sprache für den Biologieunterricht .....	84
W+S2 Ein Unterstützungsraster des NinU-Netzwerks zur Planung und Reflexion inklusiven Biologieunterrichts .....	85
W+S3 Von Konzeptwechselltexten über digitale Tools bis zur Begabungsförderung – wie Mikrofortbildungen, Service Learning und Praxisforschung zum Biologieunterricht Brücken zwischen Wissenschaft und Praxis bauen (können) .....	85
W+S4 Naturwissenschaftliche Bildung stärken! Kann dies durch die „Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife“ (Bistas) gelingen? .....	86
W+S5 Die „Jenaer Erklärung“ gegen Rassismus und ihre Anwendung im (Hoch-)Schulunterricht. ....	87
W+S6 Einblicke: Digitale Endoskopie als fachwissenschaftliche Methode mit Potenzial für den Unterricht .....	87
W+S7 „Ich wäre weder gerne der Patient noch das Versuchskaninchen“ – Tierversuche als Thema des Biologieunterrichts zur Förderung von Bewertungskompetenz .....	88
W+S8 Digital-analoge Lehrerfortbildungen auf Distanz – ein neues Konzept zum Transfer forschungsnaher Experimente in den Biologieunterricht .....	88
W+S9 Viele Wege ein Ziel - Mit Experimentiervideos naturwissenschaftliche Kompetenzen (in der Oberstufe) differenziert fördern .....	89
W+S10 Vorstellung eines digitalen Tools zur Bearbeitung von Epilepsie im Biologieunterricht der Sekundarstufe I .....	90
W+S11 Impfen zwischen Ängsten, Information und Irrtum .....	90
W+S12 Citizen Science - von Transfer zu Teilhabe und Mitgestaltung .....	91
W+S13 Der Online-Kurs „Evolution von Coronaviren“ – Arbeiten an aktuellen Forschungsthemen im Biologieunterricht .....	92

## Posterbeiträge

P1-A1 Digitale Medien zur Unterstützung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen in heterogenen Klassen .....	93
P1-A2 Medienpädagogisches Professionswissen in der universitären Lehrerbildung im Fach Biologie .....	94
P1-A3 Förderung der Diagnosekompetenz von angehenden Biologielehrkräften im Experimentierprozess von Schüler:innen über den Vignetteneinsatz mit der Lehr-Lernmethoden des Kontrastierens und Vergleichens .....	94
P1-A4 Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I fördern - Ergebnisse einer Interventionsstudie unter Nutzung zweier verschiedener Lernorte .....	95
P1-A5 Entwicklung einer Outdoor-Bildungsrallye für den einzigartigen Naturraum in Cuxhaven-Sahlenburg. Der Design-Based-Research-Ansatz als Grundlage für eine Konzeption gemäß der Praxisorientierten Interessenforschung in der Biologiedidaktik .....	96
P1-B1 Verwendung metaphorischer Ausdrucksweisen zur Klärung biologischer Phänomene – Ergebnisse von Expert*inneninterviews .....	97
P1-B2 Ein digitales Lernlabor für die Lehrer:innenausbildung zu Besuch im Schulgarten – eine interdisziplinäre Kooperation aus Sicht der Didaktik der Biologie .....	97
P1-B3 Technik und Biologie verbindend unterrichten? - Vorstellung eines möglichen Modells für domänenverbindende Problemlösungsprozesse im Rahmen des Projekts startlearnING .....	98
P1-B4 Die Förderung von Systemdenken durch Educational Games. Die Entwicklung eines Messinstruments. ....	98
P1-B5 Das Simulationsspiel ECO in der BNE: Implementierung und Spielauswirkungen von Klimawandel und Ressourcennutzung .....	99
P1-B6 Design-Based Research im Projekt „Kleine BegInNa - Kleine begabt in Naturwissenschaften“ .....	99
P1-C1 Mitforschen als Form von Identitätsarbeit – Welchen Beitrag kann Citizen Science zur Entwicklung von Science Identity leisten? .....	100
P1-C2 Environmental Values (2-MEV) of Brazilian and German students .....	101
P1-C3 Handlungsaktive Lehrkräfte im Bereich naturbezogener Bildung für nachhaltige Entwicklung – Eine Retrospektivbefragung zur Untersuchung der Genese von Performance .....	101

P1-C4 Reflexionsperformanz und deren Rolle im Professionalisierungsprozess angehender Biologielehrkräfte.....	102
P1-C5 Das Potenzial narrativer Methoden zur Förderung von Bewertungskompetenz im Biologieunterricht.....	102
P1-C6 Förderung naturwissenschaftlicher Begabungen/Interessen während der Coronavirus-Pandemie – Schüler*innen der SekI und SekII forschen, experimentieren und gestalten zu biomedizinischen und medizintechnischen Fragestellungen in Online-Projektwochen und Online-Projektkursen.....	103
P1-D1 Der frühe Einstieg in die Evolution: Anbahnung von Wissen über die Konzepte Variabilität, Vererbung und Lebendigkeit im Kindergarten.....	104
P1-D2 Girls Science Camps als Mittel zur Beeinflussung der Wissenschaftsidentität und des naturwissenschaftlichen Interesses in Schülerinnen.....	105
P1-D3 Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und Adaptive Planungskompetenz im inklusiven Biologieunterricht.....	105
P1-D4 Task-based Language Teaching zur Förderung fachsprachlicher Kompetenzen von Schüler*innen im Biologieunterricht: eine explorative Interventionsstudie.....	106
P1-D5 Ausbildung von Forschungskompetenz im Lehramtsstudium.....	107
P2-A1 Einfluss und Förderung von Selbstreflexion und fachdidaktisch-technologischem Wissen angehender Biologielehrkräfte.....	108
P2-A2 Der Einfluss von Naturerfahrungen im Zoo auf das Interesse von Zoobesucher:innen an Artenschutz.....	108
P2-A3 Einfluss fächerübergreifender Interventionen auf die Nützlichkeitswahrnehmung des Fachs Biologie.....	109
P2-A4 Schülervorstellungen zu aktueller Forschung und Nature of Science in der Biologielehrkräfteausbildung.....	110
P2-A5 Kontrastieren und Vergleichen von Experimentierprotokollen: Ein Ansatz zur Kompetenzförderung bei Lehramtsstudierenden im Bereich naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung.....	110
P2-A6 Wahl und Nutzung von Gestuften Lernhilfen beim Planen von Experimenten fördern.....	111
P2-B1 Studentische Vorstellungen und Einstellungen zum Thema Aquakultur.....	112
P2-B2 Digital gestützter naturwissenschaftlicher Unterricht – Zum Einsatz von 3D-Modellen im Biologieunterricht.....	112
P2-B3 Humanbiologische Unterrichtsthemen problembasiert lehren lernen - Welche Wirkung hat die Verzahnung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft auf die Selbstwirksamkeitserwartungen von angehenden Biologielehrkräften?.....	113
P2-B4 Naturverbundenheit messen – Eine illustrierte Erweiterung der Inclusion of Nature in Self Scale.....	114
P2-B5 Ideen zum Distanzunterricht: Das Schalenmodell als Planungsmodell für den Biologieunterricht in Distanz.....	114
P2-C1 Diskurse in Sozialen Medien – Ein analytischer Ansatz für die Kategorisierung von Beiträgen als Grundlage für biologiedidaktische Forschungsfragen.....	115
P2-C2 Forschendes Lernen im Biologielehramt – Zusammenhänge zwischen Lernstrategien und dem Stressempfinden.....	116
P2-C3 Was ist Natur für dich? Eine Inhaltsanalyse von Fotos bildungsbenachteiligter Schüler*innen der Jahrgangsstufe 6.....	116
P2-C4 Berufswahlmotive angehender Biologielehrkräfte.....	117
P2-C5 Zielorientierungen von Schüler*innen im Schülerlabor und in der Schule.....	117
P2-D1 Phylogenetische Stammbäume in der Schule - Tree-Thinking verstehen und weniger schlecht unterrichten.....	118
P2-D2 Implementationsstrategien bei kontextorientierten molekularbiologischen Modulen in die Unterrichtspraxis.....	119
P2-D3 Die Gestaltung der Sustainable Entrepreneurship Education – Prototyp einer Intervention für die Sekundarstufe basierend auf einem Scoping Review.....	119
P2-D4 Erklärungen beim modellbasierten abduktiven Schließen zu biologischen Phänomenen.....	120
P2-D5 Effekte kognitiver und metakognitiver Prompts im digital aufbereiteten Botanikunterricht.....	120
P3-A1 Erhebung von fachspezifischem TPACK: Selbsteinschätzung und Performanzmessung im Vergleich.....	121
P3-A2 Der Einfluss gestufter Lernhilfen im fächerübergreifenden Unterricht auf das situationale Interesse beim biologischen Experimentieren.....	121
P3-A3 Entwicklung eines nature of science-Kategoriensystems auf Basis des family resemblance approach.....	122
P3-A4 Professionalisierung angehender Biologie-Lehrkräfte zum Diagnostizieren von Schülerhürden beim Experimentieren über den Einsatz intelligenter Lehr-Lernsysteme.....	123
P3-A5 Die Förderung von Interesse an Artenkenntnis als Grundlage für den Naturschutz.....	123

P3-B1 Lehrerfortbildungsmaßnahme: MINT Lernkreislauf Grundschule -Naturphänomene, Technik und Digitales erforschen und entdecken .....	124
P3-B2 Der Einfluss der Informationsdichte und des Seductive Details-Effekts beim Lernen mit digitalen Repräsentationen beim Thema: Botanische Adaptionen im Lebensraum Hochgebirge.....	125
P3-B3 Systemisches Denken von Schüler:innen bei Ökosystemen in Abhängigkeit zur Zustandsform der Dynamik .....	125
P3-B4 Der Weg von Einzelentscheidungen zu einer Gruppenentscheidung – Einigungsprozesse bei Schülerdiskussionen bei Aufgaben zu Umweltproblemen und Tierethik.....	126
P3-B5 Lernen im Zoo: Wirksamkeit der Realbegegnung und der nachbereitenden Reflexion auf Bewusstsein und Wissen zu Nutztieren .....	127
P3-C1 Gruppenarbeitsprozesse beim Forschenden Lernen im Biologielehramtsstudium. Dokumentarische Rekonstruktionen studentischer Diskursverläufe .....	127
P3-C2 Die Bedeutung der Symboltheorie für Naturerfahrungen .....	128
P3-C3 Förderung von Fähigkeiten und Bereitschaften zum Einsatz digitaler Medien bei Lehramtsstudierenden der Biologie.....	128
P3-C4 Diversität und Rasse erklären - Eine Studie zur adaptiven Erklär- und Reflexionskompetenz von Lehrkräften im Kontext politischer Bildung .....	129
P3-C5 Grenzwissenschaft Biologiedidaktik. Im Spannungsfeld zwischen Pädagogik, Fachwissenschaft und Politik .....	130
P3-C6 Kriterien erfolgreicher praxisorientierter Online-Kurse für Schülerlabore.....	130
P3-D1 Interviewstudie mit Lehrer*innen zu fächerübergreifendem Unterricht .....	131
P3-D2 Biologische Begabungen erkennen - Talente fördern: Ergebnisse einer Lehrkräftebefragung	131
P3-D3 Die Rolle der Vorstellungskraft in Naturwissenschaft und Unterrichtspraxis: Ein Review zur Funktion von Narrationen im Biologieunterricht.....	132
P3-D4 Über den alternierenden Einsatz von naturwissenschaftlicher Fachsprache in der mündlichen Unterrichtskommunikation: Style Shifting im Biologieunterricht .....	132
P3-D5 Biotechnologie an der Schule - Digitale oder analoge Lernumgebung .....	133
P3-D6 Entwicklung eines Fragebogens zur Erhebung von „Plant Blindness“ .....	134

## **Plenarvortrag 1: Professional development of science teachers: A PCK perspective**

**14.9.2021 09:00 – 10:00 Uhr**

*Jan van Driel*

*Melbourne Graduate School of Education, Australien*

In this presentation, I will consider the professional development of science teachers from the point of view that every science teacher should be seen as a professional, who is strongly committed to their students and whose ideas and expectations regarding teaching and learning of science need to be recognised as a starting point for change. This contrasts with the deficit-driven approaches to teacher professional development which are common in many countries, aimed to 'fix' or 'upskill' teacher, preferably as quick and cheap as possible. In my talk, I will focus on science teachers' pedagogical content knowledge (PCK), which has been defined by Shulman (1987) originally as teachers "own special form of professional understanding". To me, PCK represents a crucial aspect of teachers' expertise, that is, their ability to recognise the content specific ideas, motivation and learning difficulties of individual students, and to respond to these, both planned and on the spot, flexibly, in ways that are helpful to the students. This ability is strongly related to teachers' knowledge of the content they teach, and the various ways that this content can be understood and learned by their students. The research literature clearly indicates the complex nature of PCK as a form of teachers' professional knowledge that is highly topic, person, and situation specific. This implies that professional development programs aimed at the development of teachers' PCK should be organized in ways that closely align to teachers' professional practice, including opportunities to enact certain (innovative) instructional practices and materials and to reflect, individually and collectively, on their experiences. In my presentation, I will share some examples of how science teachers' PCK can be developed and how research on science teachers' PCK can inform the design of professional development.

## **Plenarvortrag 2: Fachbezogener Erkenntnistransfer – Eine zentrale Aufgabe für die Fachdidaktik**

**15.9.2021 09:00 – 10:00 Uhr**

*Susanne Prediger*

*Technische Universität Dortmund / IPN Kiel, Deutschland*

Der Transfer in die Unterrichtspraxis ist nicht nur ein Arbeitsbereich der Fachdidaktik, sondern zunehmend auch selbst Forschungsgegenstand. An einem mathematikdidaktischen Beispiel wird vorgestellt, wie Transferaktivitäten und Transferforschung zu konzipieren wird, auf mehreren Ebenen und mit mehreren Strategien. Diskutiert wird auch, welche Forschungsfundierung die Implementationsstrategien benötigen und wie diese zu erzielen ist.



# **Plenarvortrag 3: Promoting dialogism in secondary school biology classrooms**

**16.9.2021 09:00 – 10:00 Uhr**

*Anat Yarden*

*Department of Science Teaching, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel*

Argumentation has been recognized as a central tenet of authentic scientific practice in science education research. A call for the implementation of argumentation in science classrooms has been advanced in current reform-minded documents. However, gaps between the ideal spaces and practices that support argumentative discourse and traditional classroom culture persist. In this presentation, I will focus on our efforts to promote dialogic argumentation in secondary schools through two different studies. The first one is an interdisciplinary (science, mathematics, and philosophy) dialogic project, entitled DIALOGOS, an interuniversity center dedicated to the advancement of dialogism in schools. The context of this project served as a basis for a study that seek to understand why dialogic argumentation has not been adopted as a legitimate means of instruction by lower secondary school science teachers. Based on an inductive analysis of observations, interviews with teachers, and documents, three types of macro-level institutional logics that mediate against the implementation of dialogic argumentation emerged (accountability, tracking, and the profession). These logics give rise to instructional practices that run counter to the pursuit of dialogic argumentation. The second study is focused on the use of contradictory scientific texts of different genres to promote critical thinking among upper secondary school biology students. Even though critical evaluation of media reports is essential for every scientifically literate citizen, science education does not adequately prepare young people to engage critically with science in the media. With the aim of promoting a critical evaluation of popular scientific articles, we engaged students in dialogues in small groups while using scientific evidence presented in contradictory texts of different genres. We found that engaging with contradictory articles improves students' ability to critically evaluate a popular article, and that this improvement is dependent on the text genre.

**Symposium 1: Akzeptanz von und Wissen über Evolution:  
Differenzierte Betrachtung des Zusammenhangs und dem  
Einfluss kognitiver, affektiver und kontextueller Faktoren**

14.9.2021 10:30 – 12:30 Uhr

*Anna Beniermann (1), Alexandra Moormann (2) & Daniela Fiedler (3)*

*1: Universität Kassel, Deutschland; 2: Museum für Naturkunde Berlin; 3: IPN Kiel*

Diskutant:in(nen)

*Jörg Großschedl*

*Universität zu Köln*

Trotz der großen Bedeutung der Evolutionsbiologie für die Lebenswissenschaften mangelt es vielen Personen nicht nur an Wissen zu zentralen evolutionsbiologischen Prozessen, sondern auch an einer Akzeptanz der Evolution. Zur Beziehung zwischen Wissen und Akzeptanz gibt es zum Teil widersprüchliche empirische Erkenntnisse. Dabei deutet einiges darauf hin, dass schwache oder fehlende Zusammenhänge eher bei jüngeren Lernenden auftauchen, während der Zusammenhang bei Studierenden oder Lehrkräften häufig stärker ist. Auch das Verhältnis zu anderen Faktoren bleibt teilweise ungeklärt: So zeigen einige Studien Zusammenhänge mit religiösem Glauben, Verstehen der Natur der Naturwissenschaften, szientistischen und kreationistischen Überzeugungen oder Vertrauen in bzw. Einstellungen zu Wissenschaft. Es scheint, dass Einstellung zu kontroversen wissenschaftlichen Themen wie Evolution nur teilweise mit Wissen zu diesen Themen zusammenhängt und dass neben kognitiven Faktoren insbesondere identitätsstiftende affektive und kontextuelle Aspekte eine wichtige Rolle einnehmen. Die Erforschung der Zusammenhänge von Akzeptanz mit diesen Drittvariablen ist eng verknüpft mit einer andauernden methodischen Debatte über Messinstrumente und messtheoretischen Grundlagen. Daher bleibt die multiperspektivische Untersuchung von Akzeptanz und Wissen über Evolution ein zentrales Thema für die Biologiedidaktik, auf deren Grundlage auch Hinweise für fachdidaktische Vermittlungsansätze zum Thema Evolution geliefert werden können. Um zur aktuellen Debatte beizutragen, widmet sich das Symposium offenen Fragen hinsichtlich (1) der methodischen Vergleichbarkeit von Instrumenten zur Erhebung der Akzeptanz von Evolution bei Jugendlichen, Studierenden und Personen mit kreationistischen Ansichten, (2) Unterschieden und Gemeinsamkeiten zwischen Akzeptanz von und Wissen über Evolution bei Studierenden in verschiedenen europäischen Ländern, (3) der Identifikation von kognitiven, affektiven und kontextuellen Drittvariablen, die das Verhältnis der Akzeptanz von und das Wissen über Evolution bei Jugendlichen beeinflussen und (4) Unterschiede in Einstellungsprofilen auf Basis von unter anderem kreationistischen und szientistische Überzeugungen bei US-amerikanischen Studierenden.

## **Zusammenspiel von Evolutionswissen, Akzeptanz und religiösem Glauben unter Verwendung unterschiedlicher Messinstrumente für Akzeptanz**

*Daniela Fiedler (1), Alexandra Moormann (2) & Anna Beniermann (3)*

*1: IPN Kiel; 2: Museum für Naturkunde Berlin; 3: Universität Kassel*

Heutzutage fehlt es vielen Personen nicht nur an nötigem Evolutionswissen, sondern ihnen fällt es oftmals schwer, die Erkenntnisse der Evolutionsbiologie als beste wissenschaftliche Erklärung zu akzeptieren. Eine klare Beziehung zwischen Wissen und Akzeptanz bleibt jedoch schwer fassbar. Aus der empirischen Forschung sind sowohl stark positive als auch unbedeutende Zusammenhänge bekannt. Dabei bleibt der Einfluss anderer Faktoren (z. B. religiöser Glaube) auf den Zusammenhang meist unklar. Sowohl die Erfassung der Akzeptanz und des Wissens aber auch das Zusammenspiel dieser und weiterer Faktoren stellt noch immer ein zentrales Thema für die naturwissenschaftliche Bildungsforschung dar. Ziel des Beitrags ist es, neue Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen Evolutionswissen, Akzeptanz und religiösem Glauben im europäischen Kontext (hier: Deutschland) zu präsentieren, indem drei Gruppen verglichen werden, die für die naturwissenschaftliche Bildungsforschung von besonderem Interesse sind: Studierende, Personen mit kreationistischen Überzeugungen und Jugendliche. Insgesamt 216 Studierende, 101 Personen mit kreationistischen Überzeugungen und 102 Jugendliche nahmen an einer Umfrage teil, die aus verschiedenen Instrumenten zur Messung der Akzeptanz (ATEVO, GAENE, I-SEA und MATE) und des Wissens (ACORNS) sowie Fragen zu personenbezogenen Angaben bestand. Die Gruppen wiesen eher geringes Evolutionswissen auf, wobei die höchsten Werte bei Personen mit kreationistischen Überzeugungen zu finden waren. Die Akzeptanzwerte nahmen über die Gruppen stetig zu (Reihenfolge: Personen mit kreationistischen Überzeugungen, Jugendliche, Studierende). Signifikante Zusammenhänge von Wissen, Akzeptanz und religiösem Glauben waren vor allem bei den Studierenden sichtbar, während diese bei Personen mit kreationistischen Überzeugungen und Jugendlichen weniger stark und zumeist nicht signifikant ausgeprägt waren. Bei Regressionsanalysen mit der Gesamtstichprobe ist Evolutionswissen alleine nur bei einzelnen Instrumenten von Bedeutung. Sobald dem Modell die personenbezogenen Angaben hinzugefügt werden, sind sowohl Wissen als auch religiöser Glaube für alle Instrumente signifikante Prädiktoren für Akzeptanz. Insgesamt zeigt sich auch für die deutsche Gesamtstichprobe ein Zusammenhang von Evolutionswissen, Akzeptanz und religiösem Glauben - unabhängig vom verwendeten Messinstrument.

## **Akzeptanz von Evolution und Wissen über Evolution im europäischen Vergleich**

*Paul Kuszmierz (1), Anna Beniermann (2), Alexander Bergmann (3) & Dittmar Graf (1)*

*1: Justus-Liebig-Universität Gießen; 2: Universität Kassel; 3: Universität Leipzig*

Ein Großteil der Studien im Bereich der Lehr- und Lernforschung sowie Akzeptanzforschung zum Thema Evolution wurde in den USA durchgeführt, während es in Europa auch aufgrund fehlender Standardisierung von Erhebungsmethoden vergleichsweise wenige empirische Daten zu Wissen über und Akzeptanz von Evolution und deren Zusammenhang gibt. Ein weiterer bedeutungsvoller Faktor ist religiöse Gläubigkeit. Empirische Ergebnisse aus Europa verdeutlichen einen engen Zusammenhang zwischen religiösem Glauben und der Akzeptanz von Evolution. Allerdings sind all diese Studien auf

wenige europäische Länder begrenzt, während eine umfassende Übersicht bisher nicht vorliegt. Um diesen Desiderata zu begegnen, wurden Zusammenhänge zwischen Akzeptanz von und Wissen über Evolution sowie weiteren Faktoren standardisiert innerhalb von Europa analysiert. Hierzu wurden 11.723 Erstsemester-Studierende in 26 europäischen Ländern befragt. Ein einheitlicher Fragebogen wurde eingesetzt, um Akzeptanz von Evolution, Wissen über Evolution, religiösen Glauben sowie personenbezogene Angaben zu erheben. Zwischen Studierenden unterschiedlicher Länder ergab sich kein nennenswerter Unterschied in der Akzeptanz von Evolution, während es große Unterschiede im Wissen über Evolution und religiöser Gläubigkeit gab. Über einen Multilevel-Ansatz zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Wissen über und Akzeptanz von Evolution. Insgesamt zeigte das Modell den besten Modell-Fit, welches alle Variablen (personenbezogene Daten, Wissen über Evolution und religiöse Gläubigkeit) außer die Konfession einschloss. Dieses Modell erklärte 23 % Varianz in der Akzeptanz von Evolution. Dabei wurde der größte Teil der Varianz durch religiöse Gläubigkeit erklärt. Die Zugehörigkeit zu einer Konfession war jedoch kein signifikanter Prädiktor für die Akzeptanz von Evolution. Zudem stieg die Akzeptanz von Evolution mit zunehmendem Interesse an Biologie an. Die hier dargestellte Studie ist unseres Wissens nach die erste standardisierte Vergleichsstudie zum Stand der Akzeptanz zu und des Wissens über Evolution in Europa. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass religiöser Glaube wesentlich mehr Einfluss auf die Akzeptanz von Evolution hatte als Wissen über Evolution oder die Länderzugehörigkeit.

## **Wissen über Evolution und die Akzeptanz der Evolutionstheorie von Jugendlichen**

*Helena Aptyka (1), Daniela Fiedler (2) & Jörg Großschedl (1)*

*1: Universität zu Köln; 2: IPN Kiel*

Trotz der Bedeutung der Evolutionstheorie als übergreifende wissenschaftliche Erklärung für alle Prozesse der Biologie und der natürlichen Welt, fehlt es deutschen Jugendlichen im Durchschnitt an grundlegendem Wissen über die Evolution. Diesbezüglich ist bekannt, dass das Wissen über Evolution im Zusammenhang mit der Akzeptanz der Evolutionstheorie steht. Bisherige wissenschaftliche Erklärungsansätze zu diesem Zusammenhang zeigten Inkonsistenzen in den Ergebnissen auf, die Drittvariablen vermuten lassen. Um das Wissen über Evolution nachhaltig zu fördern und ein hohes Akzeptanzlevel zu gewährleisten, ist es essentiell Drittvariablen zu identifizieren, die diese Inkonsistenzen hervorrufen. Da die conceptual ecology samt kognitiver, affektiver und kontextueller Domäne die Grundlage für das Wissen über Evolution und die Akzeptanz der Evolutionstheorie bildet, wird diese im Forschungsdiskurs vermehrt als Rahmen zur Analyse von Zusammenhängen genutzt. Neben Variablen der conceptual ecology (u. a. Konfession und Religiosität) werden weitere Variablen innerhalb der kognitiv-affektiven (Interesse an Biologie), kontextuellen (Note in Biologie) und kognitiven Domäne (Wissen über Zufall und Wahrscheinlichkeit in der Biologie) für das Wissen über Evolution und die Akzeptanz der Evolutionstheorie untersucht. Um zum aktuellen Forschungsdiskurs beizutragen, haben wir in deutschen Gymnasien eine Querschnittstudie mit N = 155 Jugendlichen durchgeführt und den Zusammenhang von Wissen über Evolution und der Akzeptanz der Evolutionstheorie mit den genannten potenziellen Drittvariablen untersucht. Unsere Ergebnisse deuten auf einen negativen Zusammenhang zwischen der muslimischen Konfession und der Akzeptanz. Dieser könnte ein Indiz dafür sein, dass Jugendliche einen gedanklichen Gegensatz der zwei Komponenten empfinden. Des Weiteren zeigen wir, dass das Wissen über Zufall und Wahrscheinlichkeit sowie das Interesse an Biologie prädiktiv für das Wissen und die Akzeptanz der Evolutionstheorie sind. Wir vermuten, ein großes Potenzial in der Verknüpfung von Wissen über Zufall und Wahrscheinlichkeit mit der Evolutionslehre, da dieses Wissen den Jugendlichen Zufallsprozesse in der Evolution näherbringen kann.

## **Neue Perspektiven auf das Verhältnis von Akzeptanz und Verständnis der Evolutionstheorie durch Einstellungsprofile**

*Christiane Konnemann, Roman Asshoff & Marcus Hammann*

*Westfälische Wilhelms-Universität Münster*

Empirische Zusammenhänge zwischen Akzeptanz und Verständnis der Evolutionstheorie sind bekanntermaßen uneinheitlich und zum Teil widersprüchlich. Ziel dieses Beitrags ist es, durch die Berücksichtigung von Einstellungsprofilen zu Evolution und Schöpfung neue Perspektiven auf das Verhältnis von Akzeptanz und Verständnis der Evolutionstheorie zu generieren. Dazu wurden auf der Basis eines Datensatzes mit US-amerikanischen Studierenden ( $n = 1767$ ) zunächst mittels Latenter Klassenanalyse Einstellungsprofile über vier Konstrukte modelliert (Einstellungen zur Evolutionstheorie, Einstellungen zu den Schöpfungserzählungen, kreationistische Überzeugungen, szientistische Überzeugungen). Darauf aufbauend wurde die Forschungsfrage untersucht, welcher Zusammenhang zwischen Akzeptanz und Verständnis der Evolutionstheorie grundsätzlich in der Stichprobe besteht und inwieweit sich die Gruppen Studierender mit verschiedenen Einstellungsprofilen hinsichtlich Akzeptanz und Verständnis unterscheiden. Dabei zeigte sich ein mittlerer positiver Zusammenhang zwischen Akzeptanz und Verständnis, wobei dieser höher ausfiel, wenn der Zusammenhang mit dem MATE-Akzeptanzmaß bestimmt wurde ( $r = .46^{***}$ ), als wenn Einstellungen zur Evolutionstheorie berücksichtigt wurden ( $r = .32^{***}$ ). Beim Vergleich zwischen den Gruppen von Studierenden mit verschiedenen Einstellungsprofilen zeigten sich sowohl Akzeptanz- als auch Verständnisunterschiede. Allerdings unterschieden sich die Gruppen mit höchsten und niedrigsten Werten klar voneinander. Insbesondere wies nicht die Gruppe mit der niedrigsten Akzeptanz die niedrigsten Verständniswerte auf. Insgesamt liefert die Studie empirische Hinweise für eine stärkere Konfundierung von Akzeptanz und Verständnis innerhalb mancher Instrumente. Zusätzlich stellen die Ergebnisse eine auf Wissensvermittlung fokussierte Förderung positiver Einstellungen zur Evolutionstheorie in Frage. Leistungen und Grenzen alternativer Ansatzpunkte sollen daher diskutiert werden.

# **Symposium 2: Bildung und Naturerfahrung: Naturbeziehungen und Werthaltungen aus der Perspektive biologiedidaktischer Interessenstudien**

**14.9.2021 10:30 – 12:30 Uhr**

*Arne Dittmer (1) & Alexandra Moormann (2)*

*1: Universität Regensburg; 2: Museum für Naturkunde Berlin, Deutschland*

Initiiert von der Arbeitsgruppe Außerschulisches Biologielernen widmet sich dieses Symposium der Bedeutung von Naturerfahrungen für die Genese von Naturbeziehungen und Werthaltungen aus einer interessentheoretischen Perspektive. Die Grundannahme, dass Naturerfahrungen einen positiven Einfluss auf Bildungsprozesse haben können, ist normativer Ausgangspunkt und Legitimation vieler schulischer und außerschulischer Bildungsaktivitäten in Naturräumen. Hierbei sind zwei bedeutende Aspekte zu berücksichtigen: Die Subjektivität des Lernenden sowie dessen je individuelle Beziehung zur Natur. Einen subjektbezogenen Zugang zu den Perspektiven von Lernenden sucht auch die biologiedidaktische Interessenforschung. Ein hier zentrales Rahmenkonzept ist die Person-Gegenstands-Theorie des Interesses, die die Beziehung des Subjekts zu den Inhalten naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Fokus nimmt. Der diesem Ansatz zugrunde liegende Interessenbegriff öffnet den Blick für die kognitive, emotionale und wertbezogene Dimension der Person-Gegenstands-Beziehung. In dem Symposium werden mit Bezug zur naturbezogenen Bildungsarbeit an außerschulischen Lernorten biologiedidaktische Interessenstudien präsentiert, die den Zusammenhang zwischen Naturerfahrungen, Naturinteresse und Einstellungen zur Natur diskutieren. In dem Beitrag „Insektenvielfalt erfahrbar machen - Förderung des Interesses an Insekten mit einer mobilen Feldstation“ wird der Ansatz der entdeckenden Naturerfahrung genutzt, um über eine Stärkung der Mensch-Natur-Interaktion, Werthaltungen gegenüber Natur zu fördern. Der Beitrag „Die Wirkung des Fachinteresses und des Autonomieerlebens auf das situationspezifische Interesse beim Besuch des Außerschulischen Lernortes Wald“ untersucht Prädiktoren des situativen Interesses während schulischer Exkursionen im Wald und betrachtet hier insbesondere die Bedeutung selbstbestimmter Zugänge zum Wald als Naturraum. Der Beitrag „Einfluss von Naturinteresse und Naturerfahrungen auf die Umwelteinstellungen und das Verhalten bei Schüler\*innen der Jahrgangstufen 5-9“ untersucht Zusammenhänge zwischen Naturinteresse und Naturverbundenheit und verschiedenen Einstellungskomponenten und Naturerfahrung. Der Beitrag „Der Einfluss von originalen Naturobjekten auf die Lernerfahrungen von Schülerinnen und Schülern am außerschulischen Lernort Naturkundemuseum“ setzt sich mit Erfahrungen mit präparierten Naturobjekten im Naturkundemuseum und dem fachdidaktischen Credo der Primärerfahrung auseinander.

## **Insektenvielfalt erfahrbar machen – Förderung des Interesses an Insekten mit einer mobilen Feldstation**

*Julian Kokott & Annette Scheerso*

*Universität Bonn*

Um den Herausforderungen des Rückgangs von Insekten zu begegnen ist es von Bedeutung, das Interesse an biologischer Vielfalt und Insekten zu fördern. Interesse ist eine wichtige Lernvoraussetzung und eine zentrale motivationale Voraussetzung für die Bereitschaft zum Schutz der Biodiversität. In Anlehnung an die „Person-Gegenstands-Theorie des Interesses“ wird in diesem Projekt mit Hilfe des Design-Based Research Ansatzes die Frage untersucht, wie das Interesse an Insekten gefördert werden kann. Basierend auf Ergebnissen von Voruntersuchungen wurden Gestaltungs-Hypothesen für

eigene Bildungsprogramme abgeleitet und während vier Sommer-Camps mit Jugendlichen (12-16 Jahre) getestet. Zur Messung des Interesses wurden teilnehmende Beobachtungen, Fokusgruppen mit den Mentoren und halbstandardisierte Interviews mit den Teilnehmenden genutzt, die mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet wurden. Die Analyse zeigt, dass positiv wahrgenommene Naturerfahrungen und die Erfüllung der „Basic needs“ wesentliche Voraussetzungen für die Entwicklung von Interesse an Insekten sind. Weitere Schlüsselfaktoren sind die Nutzung biologischer Arbeitsmethoden, die Vielfalt der beobachteten Insektengruppen, die Vielfalt der besuchten Orte und auffällige, außergewöhnliche oder seltene Arten. Die Untersuchung zeigt, wie durch die Förderung von Interesse Bildungsprozesse erfolgreich angestoßen werden können.

## **Die Wirkung des Fachinteresses und des Autonomieerlebens auf das situationsspezifische Interesse beim Besuch des Außerschulischen Lernortes Wald**

*Sarah Lüking & Matthias Wilde*  
*Universität Bielefeld*

Biologiebezogenes Interesse gilt als Ziel und Voraussetzung von Biologielernen (Scheersoi, Bögeholz & Hammann, 2019). Im Unterrichtsprozess spielt insbesondere situationsspezifisches (situationales und aktualisiertes) Interesse eine zentrale Rolle für die Aktivierung der Schüler\*innen im Biologieunterricht (Desch, Stiller & Wilde, 2016). Dieses Interesse ist abhängig vom Fachinteresse der Schüler\*innen sowie von Autonomiebedingungen während des Lernprozesses (Großmann & Wilde, 2018). Unklar ist bislang, welche Vorhersagekraft die jeweiligen Prädiktoren in spezifischen unterrichtlichen Situationen haben. In der vorliegenden Studie wird untersucht, welche Vorhersagekraft Fachinteresse und Autonomieerleben auf das Biologielernen bei einem projektartigen Biologieunterricht am Außerschulischen Lernort Wald haben. Im Zuge dieser Untersuchung werden insgesamt 129 Schüler\*innen (MAlter =  $12.2 \pm 0.8$  Jahre, 50,4% weiblich) dreier weiterführender Schulen zu ihrem Fachinteresse am Fach Biologie sowie zu ihrem Autonomieerleben und ihrem situationsspezifischen Interesse während einer Exkursion an den Außerschulischen Lernort Wald befragt. Auf Basis dieser Daten wurde eine multiple Regressionsanalyse durchgeführt. Das Fachinteresse und das Autonomieerleben der Schüler\*innen werden als unabhängige Variablen und das situationsspezifische Interesse als abhängige Variable betrachtet. Das Regressionsmodell stellt sich als signifikant heraus (korr.  $R^2 = 0,576$ ;  $F(2,126) = 88,069$ ;  $p < .001$ ). Im Regressionsmodell konnte das Fachinteresse am Fach Biologie ( $b = 0,34$ ;  $t = 5,00$ ;  $p = .001$ ) aber auch das Autonomieerleben am Außerschulischen Lernort ( $b = 0,78$ ;  $t = 9,56$ ;  $p = .001$ ) als signifikante Variablen für das dort erlebte situationsspezifische Interesse identifiziert werden. Das Regressionsmodell besagt hiermit, dass beide Variablen, wie theoretisch angenommen, Prädiktoren für das situationsspezifische Interesse am Außerschulischen Lernort Wald darstellen. Insgesamt erklärt das Modell einen Anteil von 57.6% der Varianz des erlebten situationsspezifischen Interesses auf.

## **Einfluss von Naturinteresse und Naturerfahrungen auf die Umwelteinstellungen und das Verhalten bei Schüler\*innen der Jahrgangsstufen 5-9**

*Anna-Lena Neurohr (1), Nadine Pasch (2) & Andrea Möller (1)*

*1: Universität Wien; 2: Universität Trier*

Im Rahmen von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) steigt aufgrund der zunehmenden globalen Umweltbedrohung die Bedeutung einer Vermittlung von verantwortungsvollem Umgang mit der Natur. Studien zeigen, dass eine Vielzahl an Einstellungen und Verhaltensweisen gegenüber der Umwelt einen starken Einfluss auf die Entwicklung von nachhaltigem Handeln nimmt. Sowohl das Interesse an der Natur als auch die wahrgenommene Verantwortung für den Schutz der Natur können zu einer umweltschützenden Bereitschaft beitragen. Naturerfahrungen können darüber hinaus wichtige Anregungsfaktoren naturschützenden Verhaltens darstellen. Noch wenig untersucht ist der Einfluss von Naturinteresse und Naturerfahrungen auf das Umweltverhalten und die Einstellung zur Natur sowie die Naturverbundenheit in der Altersgruppe unter 16 Jahren. In unserer Studie beleuchten wir, welchen Einfluss Naturinteresse und Naturerfahrungen auf die Umwelteinstellungen und Verhalten von Schüler\*innen der Jahrgangsstufen 5-9 (9-15 Jahre) nimmt. Im Rahmen einer Querschnittsstudie (N = 1091, Jahrgang 5-9 Gymnasium, MAlter = 12,4 Jahre, 51,4 % Mädchen) wurden sieben affektive Naturaspekte mittels Fragebogen erfasst: Naturinteresse, Natureinstellung, Naturverbundenheit, Umweltverhalten, Umwelteinstellung, Bereitschaft zu naturschützendem Verhalten und wahrgenommene Verantwortung gegenüber der Natur. Zusätzlich wurden Angaben zur Art der Naturerfahrungen der Schüler\*innen erhoben (z.B. die Frequenz an Naturaufenthalten oder das Betreiben eines Hobbys in der Natur). Das Interesse an der Natur hat nachweislich einen Effekt auf alle untersuchten Konstrukte. Die stärksten Korrelationen finden sich zwischen dem Naturinteresse und der Naturverbundenheit ( $r = .816$ ) sowie der Bereitschaft zum Schutz der Natur ( $r = .754$ ). Je mehr Tage die Schüler\*innen pro Woche in der Natur verbringen, desto ausgeprägter sind ihre Verbundenheit mit der Natur, ihr Naturinteresse und ihre damit verbundenen Umwelteinstellungen. Um naturschützendes Verhalten als Bildungsprinzip in die Schule zu integrieren, sollte es den Schüler\*innen also ermöglicht werden, mit der Natur in Kontakt zu kommen, um somit ihre Umwelteinstellungen und Verhalten positiv zu beeinflussen.



# **Der Einfluss von originalen Naturobjekten auf die Lernerfahrungen von Schülerinnen und Schülern am außerschulischen Lernort Naturkundemuseum**

*Sabrina Polte (1) & Alexandra Moormann (2)*

*1: Universität Bielefeld; 2: Museum für Naturkunde Berlin*

Eine Möglichkeit für „indoor“ Naturerfahrungen stellen Naturobjekte wie z. B. Präparate dar. Tierpräparate haben den Vorteil, dass sie dreidimensionale Objekte sind und dazu beitragen können, wirklichkeitsnahe Vorstellungen von Naturobjekten sowie auch die Artenkenntnis zu fördern. Als außerschulische Lernorte bieten besonders Naturkundemuseen ein breites Spektrum an originalen Naturobjekten, welche viele biologische Themen veranschaulichen können. Originalobjekte ermöglichen es Schüler:innen, eine primäre Naturerfahrung zu machen. Primärerfahrungen können eine positive Wirkung auf die Interessengenese sowie das Lernen selbst haben. In dieser Studie wurde untersucht, welchen Einfluss Originalobjekte am außerschulischen Lernort Naturkundemuseum auf das situationsspezifische Interesse und den Wissenserwerb von Schüler:innen haben. Auf Grundlage einer Vorstudie wurde die Studie als quasi-experimentelle Untersuchung mit Pretest-Posttest Design durchgeführt. An der Studie nahmen 131 Schüler:innen einer Sekundarschule teil (MAAlter = 13,7 Jahre, SDAlter = 0,86; 57% Mädchen). In der Versuchs- und Kontrollgruppe wurden identische Objekte verwendet, diese wurden in der Versuchsgruppe als Originale und in der Kontrollgruppe als Nachbildungen bezeichnet. Der Pretest fand in der Schule statt. Hier wurde das Sachinteresse und ein Wissenstest von den Schüler:innen mittels Fragebogen erhoben. Eine Woche später folgte ein 90-minütiger Museumsbesuch zum Thema Artenschutz, in welchen die Intervention eingebettet war. Im Anschluss an die Veranstaltung wurden das situationsspezifische Interesse (selbst entwickelter Fragebogen) und der Wissenstest erhoben. Die statistische Auswertung (univariate Varianzanalysen) zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Treatmentgruppen für das Sachinteresse ( $F(1,127) = 1.05$ ;  $p = ns$ ) und das situationsspezifische Interesse ( $F(1,127) = 0.58$ ;  $p = ns$ ). Im Wissenstest zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt bezüglich des Wissenszuwachses ( $F(1,129) = 127.55$ ;  $p < .001$ ;  $\eta^2 = .49$ ). Zwischen den Treatment Gruppen gibt es keinen signifikanten Interaktionseffekt (Interaktionseffekt Zeit x Gruppe:  $F(1,129) = 0.01$ ;  $p = ns$ ). Die Arbeit mit originalen Naturobjekten am Naturkundemuseum scheint sich im Vergleich zu Nachbildungen, nicht positiv auf das situationsspezifische Interesse und den Wissenszuwachs von Schüler:innen auszuwirken.

# **Symposium 3: Fachspezifische professionelle Kompetenzen (angehender) Lehrpersonen zum Unterrichten mit digitalen Technologien im Biologieunterricht – Erfassen, Strukturieren und Fördern**

**14.9.2021 10:30 – 12:30 Uhr**

*Till Bruckermann (1), Lena von Kotzebue (2) & Monique Meier (3)*

*1: Institut für Erziehungswissenschaft, Leibniz Universität Hannover; 2: Didaktik der Biologie, Universität Salzburg; 3: FG Didaktik der Biologie (AG DiLL), Universität Kassel*

Digital gestützten (Fach-)Unterricht zu planen, vorzubereiten, durchzuführen und hinsichtlich seiner Wirkung auf das eigene Lehren sowie das Lernen bei den Schülerinnen und Schülern zu reflektieren, ist an ein vielschichtiges Kompetenzprofil der Lehrenden gebunden. In der Professionalisierung im Fach, in der Fachdidaktik und der Pädagogik werden diese Wissens- und Fähigkeitsbereiche um eine technische Dimension erweitert. Zum Unterrichten mit digitalen Technologien sind insbesondere technologiebezogene fachdidaktische Wissens- und Fähigkeitsbereiche (kurz: TPACK) sowie die motivationale Orientierungen von Lehrkräften zur Nutzung digitaler Technologien im Unterricht relevant. Biologiedidaktische Studien zu den Zusammenhängen zwischen Wissen, Selbstkonzept und motivationaler Orientierung stoßen jedoch auf Schwierigkeiten, da das benötigte Wissen über digitale Technologien kaum fachspezifisch differenziert ist bzw. wird. Zur Erfassung von TPACK und dem zugehörigen Selbstkonzept liegen vor allem fachunspezifische Selbsteinschätzungsinstrumente vor. Vor dem Hintergrund der für das Symposium zusammengeführten Beiträge soll systematisiert werden, inwiefern aktuell vorliegende Forschungsansätze die technologiebezogene professionelle Kompetenz (Wissen, Selbstkonzept und motivationale Orientierungen) fachspezifisch oder/und fächerübergreifend operationalisieren und inwiefern das die Befunde zum Einsatz digitaler Technologien beeinflusst. Der erste Beitrag vergleicht die Erfassung von TPACK für zwei Testformate zu Selbstkonzept und Wissen, während der zweite Beitrag aus einem systematischen Review Vorschläge zur Förderung des TPACK ableitet. Der dritte, vierte und fünfte Beitrag strukturiert die Wirkung verschiedener TPACK-Bereiche im Zusammenhang mit der Freude am Unterrichten, der Nutzungsintention und der zukünftigen Nutzung digitaler Technologien. In den fünf Beiträgen zum Symposium sind sowohl fachübergreifende als auch fachspezifische Operationalisierungen unterschiedlich stark berücksichtigt worden, sodass teils übereinstimmende Befunde vorliegen, sich aber auch strukturelle Abweichungen ergeben. Da durch den Orientierungsrahmen „Digitale Kompetenzen Lehramtsstudierender der Naturwissenschaften – DiKoLAN“ fachspezifische Kompetenzen zum Unterrichten mit digitalen Technologien für die naturwissenschaftlichen Fächer (hier: Biologie) ausgewiesen werden, wird im Symposium diskutiert, inwiefern die widersprüchlichen Befunde geklärt werden und zukünftige Forschungsvorhaben biologiespezifische Kompetenzen im digital gestützten Unterrichten berücksichtigen können.

## **Akademisches Selbstkonzept und Wissen über biologiespezifisches technologiebezogenes Wissen: Messen wir das Gleiche?**

*Lena von Kotzebue*

*Didaktik der Biologie, Universität Salzburg*

Um das Potential digitaler Technologien zur Förderung von Lernprozessen bei Schüler\*innen gezielt zu nutzen und einen qualitativ hochwertigen Unterricht unter Einsatz von digitalen Technologien planen und umsetzen zu können, benötigen Lehrkräfte spezifische technologiebezogene Kompetenzen. Das TPACK-Modell, das als das bekannteste Modell in diesem Bereich zählt, stellt eine Erweiterung der

Arbeiten von Shulman um PCK dar. TPACK wurde bereits in zahlreichen Studien mit vielen verschiedenen Instrumenten erfasst, dabei werden häufig der seltene konkret fachspezifische Bezug, die fehlende Überprüfung der Gütekriterien oder der häufig alleinige Einsatz von Tests zum akademischen Selbstkonzept kritisiert. In der vorliegenden Studie ist das Ziel den bisher an der TPACK-Forschung bemängelten Aspekten zu begegnen. Hierfür wurde ein biologiespezifischer Wissenstest angelehnt an PCK-Instrumente entwickelt, hinsichtlich der Gütekriterien überprüft und gemeinsam mit einem adaptierten Test zum akademischen Selbstkonzept eingesetzt. Beide Testformate bezogen sich auf die vier technologiebezogenen Bereiche TK, TCK, TPK und TPACK und thematisierten den gleichen biologischen Kontext (Honigbiene). An der vorliegenden Studie nahmen N = 150 Biologielehramtsstudierende aus einer österreichischen Universität teil. Um näheren Aufschluss über den Zusammenhang der vier TPACK-Komponenten zu erhalten, wurden die Interkorrelationen jeweils innerhalb eines Testinstruments und jeweils mit den entsprechenden Komponenten des anderen Testformats berechnet. Es zeigen sich niedrige bis moderate Korrelationen zwischen den jeweiligen Bereichen der verschiedenen Testformate, die dasselbe Konstrukt messen sollten. Eine mögliche Begründung hierfür könnten darin liegen, dass Selbsteinschätzungstests zum Teil eher das Selbstvertrauen der Befragten erheben und nicht dessen praktische Kenntnisse messen. Um die Struktur der TPACK-Komponenten in den verschiedenen Testformaten noch weiter analysieren zu können, sollen auf der Tagung Strukturgleichungsmodelle mit der Gesamtstichprobe präsentiert werden.

## **Mit professionellen Lerngemeinschaften technologiebezogenes Wissen und den Einsatz von digitalen Technologien im Biologieunterricht fördern**

*Christian Förtsch (1), Tamara Kastorff (2), Dagmar Frick (1), Monika Aufleger (1), Annemarie Rutkowski (1), Anne-Christine Abel (2), Karsten Stegmann (2) & Birgit J. Neuhaus (1)*

*1: Didaktik der Biologie, Ludwig-Maximilians-Universität München; 2: Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, Ludwig-Maximilians-Universität München*

Medienkompetenzen von Schüler\*innen werden im schulischen Kontext durch unterschiedlichste Variablen auf der Schul- (Schulleitung), Lehrkräfte- (professionelle Kompetenz), Unterrichts- (Unterrichtsqualitätsmerkmale) und Schülerebene (Lernaktivitäten) beeinflusst. Empirische Studien zeigen, dass speziell Variablen der Lehrkräfte- und Unterrichtsebenen dabei zentrale Einflussfaktoren für Schülervariablen darstellen. Im Kontext von digitalen Technologien wird angenommen, dass speziell das technologiebezogene Professionswissen von Lehrkräften (u. a. TPACK) eine zentrale Rolle für den effektiven Einsatz digitaler Technologien im Fachunterricht einnimmt. Ein effektiver Einsatz kann durch allgemeinere Modelle (ICAP, SAMR), sowie biologiespezifische Unterrichtsqualitätsmerkmale (kognitive Aktivierung, Konzeptorientierung) beurteilt werden. Im Rahmen des DigitUS-Projekts wurde dazu ein theoretisches Modell von Bedingungsfaktoren für eine erfolgreiche Nutzung digitaler Technologien entwickelt, das diese Variablen integriert. Ziel dieser Studie im Rahmen des BMBF-geförderten Kooperationsprojekts DigitUS war es bisherige Befunde zu Einflussfaktoren auf die Medienkompetenz von Lernenden zu analysieren. Dazu wurde eine Literaturrecherche mit dem Ziel eines systematischen Reviews durchgeführt. Um robuste Befunde zu erhalten, wurden Metaanalysen und Large-Scale-Studien mit repräsentativer Stichprobenziehung in den Review aufgenommen (N = 7). Die Ergebnisse des Reviews zeigen eine klare Befundlage von Einflussfaktoren auf der Schul- und Schülerebene. Allerdings ist die Rolle von Fortbildungen für den Erwerb von Medienkompetenzen bei Lernenden noch unklar. Zu den Einflussfaktoren auf der Lehrkräfte- und Unterrichtsebene hingegen liegt bisher noch keine klare Befundlage vor. So wurde zum Beispiel der Einfluss des Wissens einer Lehrkraft und die

Qualität des digitalen Medieneinsatzes noch nicht hinreichend untersucht. Darauf aufbauend soll im biologiespezifischen Teil des DigitUS-Projekts untersucht werden, welche Rolle bisher noch kaum untersuchte fachspezifische Faktoren wie das technologiebezogene Wissen einer Lehrkraft und der Einsatz von digitalen Medien im Biologieunterricht für die Entwicklung von Medienkompetenz bei Lernenden spielen und ob diese Faktoren mittels professioneller Lerngemeinschaften gefördert werden können. Hierzu soll eine experimentelle Studie im Prä-Posttest-Design mit Warte-Kontrollgruppe mit einer repräsentativen Stichprobe von 60 bayerischen Schulen durchgeführt werden.

## **Die Nutzung von und Verbundenheit mit digitalen Medien als Motivation für das Unterrichten mit digitalen Medien**

*Alexander Georg Büssing (1), Andrea Möller (2) & Lena von Kotzebue (3)*

*1: Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Leibniz Universität Hannover; 2: Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie, Universität Wien; 3: Didaktik der Biologie, Universität Salzburg*

Internationale Vergleichsstudien attestieren Lehrkräften eine geringe Integration digitaler Medien und Technologien in den naturwissenschaftlichen Unterricht, welche auch auf negativen Einstellungen beruht. Da hierdurch mögliche Potentiale digitaler Technologien nicht genutzt werden, besteht Forschungsbedarf zur Identifikation relevanter Faktoren für die Entstehung von Lehrmotivation für das fachspezifische Unterrichten mit digitalen Medien. Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Studie mögliche Zusammenhänge der Freude gegenüber dem Unterrichten mit digitalen Medien und der Verbundenheit mit digitalen Medien (Inclusion of digital media in one's self; IDMS) untersucht (H1). Dieses Konstrukt stellt die subjektiv empfundene Nähe zu digitalen Medien dar und wurde vom in der Umweltpsychologie etablierten Konstrukt Inclusion of Nature in one's self (INS) adaptiert. Darüber hinaus wurden Zusammenhänge mit den Selbstkonzepten spezifischer Wissensdimensionen untersucht (H2), die bereits als fachspezifische Dimensionen der professionellen Kompetenzen etabliert sind. Die Zusammenhänge wurden im Rahmen einer empirischen Studie mit 128 österreichischen Biologielehramtsstudierenden (M = 24.04 Jahre, SD = 4.55 Jahre, 74.8 % weiblich) untersucht. In einem Pfadmodell war die Verbundenheit mit digitalen Medien ein signifikanter Prädiktor der Freude gegenüber dem Unterrichten mit digitalen Medien im Biologieunterricht. Damit war dieser Faktor ein ähnlich starker Prädiktor wie das selbsteingeschätzte technologische Wissen (TK). Während das biologiespezifische technologisch-fachdidaktische Wissen (TPACK) der stärkste Prädiktor der Freude gegenüber dem Unterrichten war, bestand kein Zusammenhang zwischen der Freude und dem generellen biologiedidaktischen Wissen (PCK). Die Verbundenheit mit digitalen Medien hing mit der in der Freizeit verbrachten Zeit mit digitalen Medien sowie dem Alter zusammen, was als hypothesenkonformer Hinweis auf die Validität der adaptierten Skala gedeutet werden kann. Auf der Tagung werden weitere Ergebnisse (z. B. Mediatoranalysen) präsentiert und vor dem Hintergrund der biologiespezifischen Lehrkräftebildung für das Unterrichten mit digitalen Medien diskutiert. Insbesondere soll hierbei die Rolle impliziter Maße wie der Verbundenheit mit digitalen Medien als möglicher Filtermechanismen im Rahmen neuerer Kompetenzmodellierungen wie dem Konsens-Modell professioneller Kompetenzen fokussiert werden.

## **Die Bedeutung des akademischen Selbstkonzepts und weiterer motivationaler Faktoren für die Nutzung digitaler Technologien im Biologieunterricht**

*Daniela Mahler (1) & Julia Arnold (2)*

1: IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Didaktik der Biologie; 2: ZNTD – Zentrum für Naturwissenschafts- und Technikdidaktik, Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW – Pädagogische Hochschule

Digitale Technologien können – richtig eingesetzt – den Biologieunterricht bereichern. Damit Lehrpersonen digitale Technologien im Unterricht auch tatsächlich nutzen, spielen das akademische Selbstkonzept zum technologiebezogenen Professionswissen (TPACK) sowie weitere motivationale bzw. die Motivation betreffende Faktoren (wahrgenommene Nützlichkeit, wahrgenommene Einfachheit der Nutzung, Widerstand gegen Veränderungen, Ängstlichkeit, soziale Norm, unterstützende Umstände, Einstellung gegenüber der Nutzung) eine Rolle. Bisher ist unklar, welche Rolle das akademische Selbstkonzept sowie die genannten motivationalen Faktoren für die Intention, digitale Technologien im Biologieunterricht zu nutzen, genau spielen. Die vorliegende Studie untersucht anhand der Daten von 403 (angehenden) Biologielehrpersonen mit Pfadmodellen direkte und indirekte Zusammenhänge innerhalb dieses Wirkgefüges. Die Ergebnisse zeigen, dass der Zusammenhang zwischen dem akademischen Selbstkonzept zum TPACK und der Nutzungsintention durch motivationale Faktoren mediiert wird. Die Ergebnisse der vorgestellten Studie deuten darauf hin, dass motivationale Faktoren, deren Förderung in der Lehramtsausbildung oft nicht explizit adressiert wird, wichtig dafür sind, dass Biologielehrpersonen digitale Technologien im Unterricht auch tatsächlich nutzen. Die Biologielehrpersonen ausbildung sollte dies unbedingt berücksichtigen und Veranstaltungen entsprechend erweitern.

## **Einsatz digitaler Techniken im naturwissenschaftlichen Unterricht – Fachdidaktische Szenarien, Häufigkeiten und Prädiktoren**

*Christoph Thyssen*

*Technische Universität Kaiserslautern*

Die im Rahmen einer Studie mittels Fragebogen erhobenen Daten dienten der Untersuchung der Einstellung von Lehrkräften sowie ihres technischen und technisch-pädagogischen Wissens (Selbstauskunft) in Bezug auf verschiedene Nutzungsszenarien digitaler Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht. Zudem wurde die aktuelle und zukünftig beabsichtigte Nutzung digitaler Medien in diesen Nutzungsszenarien durch Lehrkräfte im Unterricht erhoben. Selbsteinschätzungen zu technischem Wissen und technisch-pädagogischen Konzepten konnten für den Bereich der Erkenntnisgewinnung als mögliche Prädiktoren für den aktuellen Einsatz digitaler Medien identifiziert werden. Die zukünftig angestrebte Nutzung in diesem Bereich wird hingegen von Einstellungen zu und der aktuellen Nutzung von digitalen Medien beeinflusst. Erfasste Rahmenbedingungen scheinen keinen Einfluss zu haben. Die Ergebnisse werden vor dem Hintergrund des TPACK-Modells diskutiert und Implikationen insbesondere in Bezug zu Lehrerfortbildungen abgeleitet.

# **Symposium 4: Gesundheitsbildung in Pandemiezeiten – und darüber hinaus (Symposium I des AK Gesundheit & Biologie)**

**14.9.2021 10:30 – 12:30 Uhr**

*Uwe Simon (1) & Johannes Zang (2)*

*1: Universität Graz, Österreich; 2: Universität Münster, Deutschland*

Diskutant:in(nen)

*Julia Arnold (1) & Benedikt Heuckmann (2)*

*1: Fachhochschule Nordwestschweiz, Schweiz; 2: Universität Hannover, Deutschland*

Gesundheitsbildung stellt ein zentrales Thema des Biologieunterrichts dar. Gesundheitliche Reflexions- und Handlungsfähigkeit gewinnt vor dem Hintergrund der aktuellen Covid-19 Pandemie besondere Bedeutung, denn Individuen und Gesellschaften stehen derzeit vor komplexen gesundheitlichen Herausforderungen. Zu diesen zählt die Bewältigung direkter und indirekter Pandemiefolgen, die sich in vielfältiger Weise auf unterschiedliche Aspekte von Gesundheit auswirken. Das Symposium „Gesundheitsbildung in Pandemiezeiten – und darüber hinaus“ behandelt in vier Beiträgen gesundheitsrelevante Themen, die im Zuge der Auswirkungen der Covid-19 Pandemie, aber auch generell von großer Wichtigkeit sind: Beitrag 1: Viren-Wissen zu Pandemiezeiten. Eine bundesländerübergreifende Schulstudie aus Österreich Beitrag 2: Alltagsbewegungen vs. Sport – Wie stellen sich SchülerInnen Zusammenhänge zwischen verschiedenen Bewegungsformen und Gesundheit vor? Beitrag 3: Je mehr ich weiß, desto gesünder lebe ich? Wie Wissen, motivationale Faktoren und Handlungsintention im Kontext Diabetes Typ 2-Prävention zusammenhängen. Beitrag 4: Psychische Gesundheit aus biologischer Perspektive - Auf welche Ursachen führen SchülerInnen Depressionen zurück und welchen Einfluss hat die Vermittlung komplexer Kausalmodelle im Genetikunterricht? Alle Beiträge werden im neuen DARAHM Modell (Determinants of the Ability to Reflect and Act on Health Matters) des AK „Gesundheit und Biologie“ im VBio verortet, greifen dabei aber unterschiedliche Aspekte und Ebenen des Modells auf. Dabei sollen einerseits gesundheitlich höchst relevante und aktuelle Themen, andererseits die Anwendbarkeit des Modells diskutiert werden.

## **Viren-Wissen zu Pandemiezeiten. Eine bundesländerübergreifende Schulstudie aus Österreich**

*Marc Bracko & Uwe Simon*

*Universität Graz, Österreich*

Fundiertes Wissen über Viren ist unabdingbar, um informierte Entscheidungen im Gesundheitsbereich treffen zu können, etwa für/gegen die Einnahme von Antibiotika bei viralen Erkrankungen. Dies wird in der aktuellen Covid-19 Krise erneut sichtbar. Daher war es Ziel dieser Arbeit herauszufinden, was Kinder und Jugendliche der Sekundarstufe über Viren allgemein und SARS-CoV-2 im Speziellen wissen. Dafür wurde ein Online-Fragebogen mit 30 geschlossenen Items zu Wissen/Vorstellungen über Viren, SARS-CoV-2, Viruskrankheiten und Impfungen an sämtliche Schulen mit Sekundarstufe der drei österreichischen Bundesländern Burgenland, Steiermark und Tirol geschickt. Die Befragung fand vom

07.12.2020 bis 05.02.2021 statt. Nach Ausschluss unvollständiger Datensätze konnten Daten von 1728 Teilnehmern/innen berücksichtigt werden. Insgesamt erreichten die SchülerInnen im Schnitt 7,11 von 18,75 möglichen Punkten (37,92 %, SD = 2,55). Während im Vergleich derselben Schulstufen derselben Schultypen zwischen den Bundesländern keine signifikanten Mittelwertsunterschiede zu verzeichnen waren ( $F(3, 1680) = 2,131, p = .094, \eta^2 = .004$ ), wirkte sich die Schulstufe mit mittlerem bis starkem Effekt signifikant auf die erreichte Gesamtpunktzahl aus  $Welch-F(9, 307.673) = 26.065, p < .001, \eta^2 = .121, 95\% - KI \text{ für } \eta^2 [0,090, .146]$ . SchülerInnen der Abschlussklassen der weiterführenden Schulen als auch jene der 10. Schulstufe erzielten signifikant mehr Punkte ( $p < .001$ ) als SchülerInnen der 8. Schulstufe (letzte Schulstufe der Unterstufe). Dennoch fanden sich auch in Abschlussklassen weiterführender Schulen gravierende Fehlvorstellungen: So entschieden sich bei den dargebotenen Skizzen von echten oder vermeintlichen Viren 43,3 % aller Teilnehmer/innen für das Bild eines Bakteriums, 39,7 % wählte eine Zeichnung von SARS-CoV-2 und 27,2 % das Bild eines Bakteriophagen. 9,4 % bzw. 10,3 % wählten das Bild einer tierischen bzw. pflanzliche Zelle. 8,9 % wussten die Antwort nicht oder waren unsicher. Unsere Untersuchung zeigt, dass trotz intensiver medialer Berichterstattung zu SARS-CoV-2 in den letzten zwölf Monaten ein erheblicher Teil selbst der SchülerInnen der letzten Schulstufe gravierende Viren-Wissenslücken aufweist.

## **Alltagsbewegungen vs. Sport – Wie stellen sich SchülerInnen Zusammenhänge zwischen verschiedenen Bewegungsformen und Gesundheit vor?**

*Sarah Dannemann*

*Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland*

Körperliche Bewegung ist gesundheitsförderlich. Regelmäßig wird berichtet, dass sich viele Jugendliche zu wenig bewegen. Im Fach Biologie können Zusammenhänge zwischen Bewegung und ihren physischen und psychischen Wirkungen verstanden und mit dem eigenen Erleben in Beziehung gesetzt werden. Dies erlaubt eine Näherung an Gesundheit als ein multidimensionales und beobachterabhängiges Konstrukt. Mit Antonovskys salutogenetischem Konzept wird Gesundheit ressourcenorientiert und dynamisch verstanden. Hierzu tragen drei Elemente des individuell zu entwickelnden Kohärenzgefühls bei: Sinnhaftigkeit, Verstehbarkeit und Handhabbarkeit. Die Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens erlaubt eine Rekonstruktion von Verstehensprozessen. Für die Analyse der Verständnisse von gesundheitsbezogenen Themen erscheint es vielversprechend, diesen Theorieansatz in Bezug zu Antonovskys Konzept zu setzen. In dieser Fallstudie wird untersucht, welche Zusammenhänge sich SchülerInnen zwischen Bewegung und Gesundheit vorstellen. Vier SchülerInnen der 9. und 10. Klasse wurden in leitfadengestützten Einzelinterviews befragt und ihre individuellen Vorstellungen qualitativ inhaltsanalytisch und metaphernanalytisch rekonstruiert. Alle SchülerInnen benennen körperliche Aktivität (neben der Ernährung) als bedeutsam für die Gesundheit. Sie unterscheiden zwei Bewegungsformen: intensiver und bewusst ausgeführter Sport fördert die Gesundheit, während unbewusste Alltagsbewegungen den Körper belasten. Auch die Begründungen für die Gesundheitsförderung verbleiben auf der körperlichen Ebene: körperliche Aktivität ... Z1) ...hält den Körper in Form, Z2) ...schützt den Körper vor Krankheiten, Z3) ...hilft bei akuten gesundheitlichen Problemen. Zentral für diese formulierten Zusammenhänge ist die metaphorische Vorstellung eines Gesunden Gleichgewicht des Körpers, das zu erhalten (Z1, Z2) oder wieder herzustellen (Z3) ist. Weiterhin wird der Kontrast zwischen sportlichen und alltäglichen Bewegungen sowohl affektiv-motivational als auch sozial begründet, wobei persönliche Erfahrungen im Vordergrund stehen. Die Ergebnisse zeigen, dass die SchülerInnen bei der physischen Dimension von Gesundheit verbleiben – im Gegensatz zu dem aktuellen multidimensionalen Verständnis. Sie entwerfen kein positives Konzept von Gesundheit, sondern bestimmen diese durch das Vermeiden von Krankheit. Über die Erfahrungen der SchülerInnen bieten sich Möglichkeiten, ihr Verständnis um die psychische und soziale Dimension zu erweitern.

# **Je mehr ich weiß, desto gesünder lebe ich? Wie Wissen, motivationale Faktoren und Handlungsintention im Kontext Diabetes Typ 2-Prävention zusammenhängen.**

*Julia Arnold*

*Fachhochschule Nordwestschweiz, Schweiz*

Zur Prävention nicht-übertragbarer Krankheiten (z.B. Diabetes Typ 2), die durch ungünstige Verhaltensweisen entstehen können, wird dem Wissen bzw. der Bildung eine wichtige Rolle zugeschrieben. International existieren mehrere Modelle zur Erklärung von Gesundheitsverhalten, jedoch berücksichtigt kein Modell alle relevanten Faktoren und nur in Ausnahmen stehen diese Faktoren in sinnvollem Zusammenhang zu naturwissenschaftlichem Wissen. Um diese Modelle für den Biologieunterricht nutzbar zu machen und dabei die Gefahr zu vermeiden, Handlungsroutrinen zu trainieren statt verstehens- bzw. wissensbasierte Entscheidungsfindung zu fördern, wurde ein Modell vorgeschlagen, welches das naturwissenschaftliche bzw. biologische Wissen systematisch in Zusammenhang zu bekannten motivationalen Faktoren und der Verhaltensintention stellt. Dabei werden drei Wissensarten unterschieden: 1) Gesundheits-Systemwissen, 2) Handlungsbezogenes Gesundheitswissen und 3) Effektivitätswissen. Es stellt sich jedoch die Frage: Wie hängen die drei Wissensarten in gesundheitsbezogenen Entscheidungen bzgl. Diabetes Typ 2-Prävention mit motivationalen Faktoren, die aus anderen Modellen bekannt sind, und der Handlungsintention zusammen? Zur Prüfung der Modellpassung wurden ein Test zur Erfassung des Gesundheitswissens in Bezug auf Diabetes Typ 2 mit den Dimensionen Systemwissen, Handlungswissen und Effektivitätswissen sowie ein Fragebogen zur Erfassung motivationaler Faktoren und der Handlungsintention bei N=365 Probanden eingesetzt. Erste Analysen zeigen, dass die Wissensarten nur gering mit der Intention korrelieren ( $r_{\text{Systemwissen}}=.11$ ,  $r_{\text{Handlungswissen}}=.12$ ,  $r_{\text{Effektivitätswissen}}=.10$ ). Zu den motivationalen Faktoren zeigen sich geringe bis schwache Zusammenhänge (z.B.  $r_{\text{Handlungswissen-Ergebniserwartung}}=.21$ ;  $r_{\text{Systemwissen-Wahrgenommene Schwere}}=.13$ ). Die motivationalen Faktoren korrelieren mit der Intention gering ( $r_{\text{Wahrgenommene Schwere}}=.11$ ) bis deutlich ( $r_{\text{Wert des Ergebnisses}}=.52$ ). Alle berichteten Korrelationen sind statistisch signifikant ( $p < .05$ ). Es ist zu berücksichtigen, dass die Instrumente relativ geringe Reliabilitäten (teils  $< .6$ ) aufweisen und die Lernenden über das Thema Diabetes relativ wenig wussten. Dies kann sich unter Umständen gegenseitig bedingen. Derzeit werden weitere Analysen über direkte und indirekte Effekte des Wissens getätigt.



## **Psychische Gesundheit aus biologischer Perspektive - Auf welche Ursachen führen SchülerInnen Depressionen zurück und welchen Einfluss hat die Vermittlung komplexer Kausalmodelle im Genetikunterricht?**

*Johannes Zang*

*Universität Münster, Deutschland*

Psychische Störungen sind prävalent. Das gilt im Besonderen für Depressionen, die immer häufiger auch bei Jugendlichen diagnostiziert werden. Diese Entwicklung verschärft sich im Zuge der Covid-19 Pandemie. Die Thematisierung von Depressionen im schulischen Kontext verspricht einen Beitrag zur Prävention und gesundheitlichen Bildung zu leisten. Die multifaktorielle Ätiologie und die Relevanz biologischer Faktoren für die Entstehung von Depressionen schafft dabei besondere Anknüpfungspunkte für die Behandlung im Biologieunterricht. Mit Bezug zum Themenfeld Genetik fragt der vorliegende Beitrag nach kausalen Vorstellungen zur Depressionsgenese und den Auswirkungen kausalitätsbezogener Interventionsstrategien auf diese Vorstellungen. Dazu schätzten 114 SchülerInnen im Zuge einer online Erhebung ein, ob Depressionen auf Umwelteinflüsse oder genetische Faktoren zurückzuführen sind. Die Effekte genereller und merkmalspezifischer Interventionsstrategien auf depressionsspezifische Kausalattributionen wurden mittels eines random-effects meta-analytischen Ansatz mit empirischer Bayes Schätzung über vier Interventionsstichproben hinweg untersucht. Es zeigte sich, dass SchülerInnen – mit einer leichten, aber nicht signifikanten Tendenz zur Umweltattribution – Depressionen auf den Einfluss von genetischen Faktoren und Umwelteinflüssen zurückführen. Diese Tendenz erwies sich als unabhängig von Geschlecht, Alter und Interesse an Genetik, variierte aber in ihrer Ausprägung über die in den Blick genommenen Interventionsstichproben. Die Thematisierung relationaler Kausalität wirkte sich besonders dann auf depressionsspezifische Kausalattributionen aus, wenn sie kontextualisiert anhand der Depressionsgenese erfolgte. Ein genereller Effekt kausalitätsbezogener Interventionsstrategien auf depressionsspezifische Kausalattributionen ließ sich dagegen nicht beobachten. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung thematischer und merkmalspezifischer Kontextualisierung für die Vermittlung komplexer Ätiologiemodelle. Sie verweisen darüber hinaus darauf, dass die Adressierung kognitiver Kausalmodelle im Unterrichtsgeschehen Effekte auf kausale Attributionstendenzen von SchülerInnen nach sich ziehen kann.

# **Symposium 5: Biologiedidaktik und Wissenschaftskommunikation**

15.9.2021 10:30 – 12:30 Uhr

*Kerstin Kremer*  
*Leibniz Universität Hannover, Deutschland*

Diskutant:in(nen)  
*Till Bruckermann*  
*Leibniz Universität Hannover*

Das Symposium möchte einen Einblick in biologiedidaktische Forschungsaktivitäten mit Überschneidungen zur Wissenschaftskommunikation herausarbeiten. Hierfür führt ein Vortrag in die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Wissenschaftskommunikation und Fachdidaktik ein und ordnet die Beiträge des Symposiums in dieses Spannungsfeld ein. Es werden theoretischen Bezugspunkte herausgearbeitet und die Frage diskutiert, welche Bereicherung die Wissenschaftskommunikation für die Biologiedidaktik im Bereich Forschung und Anwendung künftig einnehmen kann. Es werden Forschungsarbeiten aus der Kommunikation von Sonderforschungsbereichen an deutschen Universitäten sowie außeruniversitären Forschungseinrichtungen präsentiert.

## **Wissenschaftskommunikation - Ein Feld biologiedidaktischer Forschung und Anwendung**

*Kerstin Kremer*  
*Leibniz Universität Hannover*

Der theoretische Vortrag führt in die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Wissenschaftskommunikation und Fachdidaktik ein und ordnet die Beiträge des Symposiums in dieses Spannungsfeld ein. Es werden theoretischen Bezugspunkte herausgearbeitet und die Frage diskutiert, welche Bereicherung die Wissenschaftskommunikation für die Biologiedidaktik im Bereich Forschung und Anwendung künftig einnehmen kann.

## **Wissenschaftskommunikationsziele von Ausstellungskurator:innen und Wissenschaftler:innen im Forschungsmuseum**

*Alexandra Moormann (1) & Kerstin Kremer (2)*  
*1: Museum für Naturkunde, Berlin; 2: Leibniz Universität Hannover*

Wissenschaftskommunikation und naturwissenschaftliche Grundbildung sind wichtige Aufgaben von integrierten Forschungsmuseen. Besonders authentisch können wissenschaftliche Prozesse und

Ergebnisse in Ausstellungen gezeigt werden, wenn sie dem gleichen Forschungsinstitut entspringen. Ein prominentes Beispiel ist die Ausstellung "Tristan – Berlin zeigt Zähne" am Museum für Naturkunde Berlin (MfN). Das Herzstück der Sonderausstellung ist das fossile Skelett eines Tyrannosaurus rex (ausgegraben 2010 in der Hell Creek Formation, Montana USA), das dem MfN zur gleichen Zeit als Forschungs- und Ausstellungsobjekt diente. Die Forschungsergebnisse aus den Disziplinen Anatomie, funktionaler Morphologie, Paläopathologie, Taphonomie und Paläoökologie wurden fortlaufend in die Ausstellung einbezogen und an die Öffentlichkeit kommuniziert. Um das zu erreichen, arbeiteten Wissenschaftler:innen (insb. Paläontolog:innen) und die Ausstellungsabteilung bereits bei der Konzeption und beim Outreach dieser Ausstellung eng zusammen und fokussierten auf die Wissenschaftskommunikation dieses interdisziplinären Forschungsprojekts.

## **Schulischer Outreach zur Vermittlung des Metaorganismus Konzepts**

*Christina Claussen (1), Carolin Enzingmüller (1), Ilka Parchmann (1) & Kerstin Kremer (2)*

*1: IPN, Kiel; 2: Leibniz Universität Hannover*

Wissenschaftler/innen der Universität Kiel untersuchen in einem interdisziplinären Ansatz, wie Pflanzen und Tiere einschließlich des Menschen gemeinsam mit hoch spezifischen Gemeinschaften von Mikroben funktionale Einheiten („Metaorganismen“) bilden. Das Funktionieren dieser multiorganismischen Einheit beeinflusst Fitness und Lebenszyklus der jeweiligen Lebewesen. Das Metaorganismus-Konzept erlaubt damit aus fachdidaktischer Sicht nicht nur eine integrativere Betrachtung ökologischer und evolutiver Prozesse auf Ebene der Individuen, sondern eröffnet auch Chancen, authentische Einblicke in neue wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zu geben. Aktuell wird an der Universität Kiel hierzu eine Outreach-Veranstaltung mit jährlich rund 1200 Oberstufenschüler/innen angeboten, der Darwintag, in dem Wissenschaftler/innen Schüler/innen Einblicke in Metaorganismus-Forschung geben.

## **Von Membranen und Menschen – Narratives Reflektieren über Nature of Science Aspekte eigener Forschung**

*René Mückai, Petra Skiebe-Corrette & Dirk Krüger*

*Freie Universität Berlin*

Das Teilprojekt Öffentlichkeitsarbeit des Sonderforschungsbereichs 958 „Einrüstung von Membranen - Molekulare Mechanismen und zelluläre Funktionen“ setzt sich zum Ziel, nicht nur die Forschungsinhalte und -methoden des SFB zu kommunizieren, sondern auch mit Doktorand\*innen und Lehramtsstudierenden über NOS-Aspekte zu reflektieren. In eigens entwickelten Workshops wurden die Teilnehmer\*innen angeregt, Science Stories über ihre eigene Forschung und die damit verbundenen NOS-Aspekte zu schreiben. Die Studie widmet sich der Frage, inwieweit das NOS-Verständnis der Doktorand\*innen und Lehramtsstudierenden durch narratives Reflektieren beeinflusst werden kann. Die Definition von NOS-Verständnis orientiert sich am Domänen-Modell von McComas (2020). Demnach basiert Verständnis nicht nur auf der Kenntnis der drei NOS-Domänen und ihrer Teilaspekte, sondern auch auf dem Bewusstsein domänenübergreifender Wechselwirkungen. Erhoben wurde das NOS-Verständnis mit Concept Maps unter Lautem Denken und mit den Science Stories selbst. Die

Auswertung der NOS-Domänen und möglicher Überlappungen innerhalb der kodierten Segmente in den Concept Maps und Science Stories erfolgte qualitativ inhaltsanalytisch auf der Basis eines deduktiv entwickelten Kategoriensystems. Die Analyse der Concept Maps zeigt, dass beide Zielgruppen schon vor dem Workshop ein vernetztes NOS-Verständnis zeigen; eine eindeutige Entwicklungstendenz durch die Intervention ist bei keiner der Gruppen erkennbar. Die Science Stories der Doktorand\*innen weisen jedoch einen zunehmend höheren Vernetzungsgrad der NOS-Domänen auf. Mit der Auswertung der Science Stories der Lehramtsstudierenden wird sich zeigen, ob der Schreibprozess in der universitären Ausbildung eine Brückenfunktion zwischen Lernprozessen in der Biologie und Biologiedidaktik einnehmen kann, um ein NOS-Verständnis anhand aktueller Forschung kontextualisiert zu entwickeln.

# **Symposium 6: Blinde Flecken beleuchten – Neue Perspektiven und Impulse für die Gesundheitsbildung im Biologieunterricht**

**15.9.2021 10:30 – 12:30 Uhr**

*Benedikt Heuckmann (1) & Julia Arnold (2)*

*1: Leibniz Universität Hannover; 2: Fachhochschule Nordwestschweiz*

Diskutant:in(nen)

*Kirsten Schlüter (1) & Johannes Zang (2)*

*1: Universität zu Köln; 2: Westfälische Wilhelms-Universität Münster*

Die Auseinandersetzung mit gesundheitsbezogenen Fragestellungen spielt in der heutigen Gesellschaft eine immer stärkere Rolle, weshalb Gesundheit bereits als «Mega-Trend» bezeichnet wurde. Im schulischen Kontext nimmt der Biologieunterricht dabei traditionell eine zentrale Rolle ein, z.B. im Bereich der Gesundheitsbildung oder Gesundheitsförderung. Aufgrund der komplexen und vielfältigen Natur gesundheitsbezogener Fragestellungen scheinen dabei vor allem fächerübergreifende und interdisziplinäre Perspektiven notwendig. Ein Modell des AK Gesundheit & Biologie im VBIO berücksichtigt dies entsprechend und stellt einen Versuch dar, Konzepte und Theorien relevanter Bezugsdisziplinen der Gesundheits- und Sozialpsychologie, Soziologie, Public Health-Forschung, Medizin sowie der allgemeinen empirischen Bildungsforschung aus einer biologiedidaktischen Perspektive zu integrieren. Das Symposium greift diesen Gedankengang auf und vereint vier Beiträge zu den spezifischen Themenbereichen Stigmatisierung bei Bettwanzenbefall, Wirksamkeit von Lebenskompetenzprogrammen zur Suchtprävention, Verständnis biologischer und mathematisch-statistischer Risikoinformationen zu HPV-Infektionen und Covid-19 Antikörpertests sowie die Professionalisierung von Lehrenden der Gesundheitsförderung. Diese Themen erfordern neben einer biologisch-fachlichen Perspektive auch die Auseinandersetzung mit Konzepten der Bezugsdisziplinen Sozialpsychologie, Public Health, Mathematik/Statistik, der angewandten Gesundheitswissenschaften und der Implementationsforschung. Die in den vier Beiträgen adressierten Themen sind dabei auf den ersten Blick sehr spezifisch und gehören nicht unbedingt zu den Klassikern schulischer Gesundheitsbildung im Biologieunterricht, weshalb sie auch bisher in der biologiedidaktischen Forschung weitestgehend unberücksichtigt geblieben sind. Sie stellen somit blinde Flecken dar, die es zu beleuchten gilt, um ihr transformatives Potential und ihren komplementären Beitrag für den Diskurs über biologiedidaktische Forschung zu Gesundheitsthemen diskutieren zu können. Das Symposium verfolgt dabei einerseits das übergeordnete Ziel herauszuarbeiten, welche Perspektiven und Impulse solch bisher vernachlässigten Themen und Konzepte für die Gesundheitsbildung und -förderung im Biologieunterricht und die darauf bezogene fachdidaktische Forschung geben können. Vor dem Hintergrund aktueller biologiedidaktischer Modelle zur Gesundheitsbildung und Gesundheitsförderung soll zudem diskutiert werden, inwiefern die in den Beiträgen behandelten interdisziplinären Themen bereits an- und mitgedacht sind oder ob eine allfällige Ergänzung bzw. Erweiterung sinnvoll ist.

## **Bettwanzen und Stigma im Biologieunterricht**

*Roman Asshoff (1) & Benedikt Heuckmann (2)*

*1: Westfälische Wilhelms-Universität Münster; 2: Leibniz Universität Hannover*

Bettwanzen sind ein bedeutsames Public Health-Problem und durch die Globalisierung stark in Ausbreitung begriffen. Ein Bettwanzenbefall geht häufig einher mit der Stigmatisierung Betroffener, die stereotyp u.a. als ungepflegt bezeichnet werden. Stigmatisierung äußert sich dabei z.B. durch abweisende oder ausgrenzende Handlungen. Zunehmend wird anerkannt, dass Stigma eine wichtige Rolle bei der Erzeugung gesundheitlicher Ungleichheiten zwischen Mitgliedern sozial begünstigter und benachteiligter Gruppen spielt. Das Thema Stigma ist dabei von gesellschaftlicher Bedeutung und bei verschiedenen Themen der Gesundheitsbildung relevant – gilt fachdidaktisch jedoch bisher als wenig untersucht. Dass Personen stigmatisierende Merkmale zugeschrieben werden, kann auch auf die Akzeptanz von Mythen über den jeweiligen Gegenstand zurückgeführt werden. Bei Bettwanzen sind dies z.B. Mythen, dass Bettwanzen Krankheiten übertragen und an Orten mit schlechten Hygienebedingungen leben. Im Beitrag wurde untersucht, inwiefern Biologieunterricht über Bettwanzen einen Beitrag leisten kann, Mythen über Bettwanzen zu revidieren und zur Destigmatisierung beizutragen. Mithilfe der psychologischen Distanz wurde erfasst, ob Bettwanzen durch die Intervention stärker in das Bewusstsein der Lernenden rücken und „präsenster“ werden. Die Studie wurde mit 196 Schüler\*innen im quasi-experimentellen Design mit Prä- und Posttest durchgeführt, wobei Stigma bezogen auf eigene Handlungen und Handlungen anderer Personen erfasst wurde. Die Datenauswertung mit Linear Mixed Models zeigte, dass die Unterrichtsintervention zwar die Stigmatisierung auf Ebene eigener Handlungen reduzierte, die Schüler\*innen aber nicht davon ausgingen, dass andere Personen ebenso handeln würden. Die statistischen Daten deuten demnach an, dass sich eine selbst-bezogene und eine fremd-bezogene Perspektive der Stigmatisierung unterscheiden lässt. Die Zustimmung zu allen untersuchten Mythen über Bettwanzen reduzierte sich durch die Intervention statistisch signifikant und die Lernenden bewerteten Bettwanzen als weniger psychologisch distanz. Die Studie liefert somit erste empirische Hinweise, dass eine Intervention im Biologieunterricht den Stigmatisierungsgrad bei Bettwanzenbefall reduzieren kann, die Zustimmung zu gängigen Mythen verringert sowie das Thema Bettwanzen und die damit einhergehende Stigmatisierung stärker in das Bewusstsein der Schüler\*innen bringt.

## **Vergleichende Betrachtung der Evaluationsoutcomes suchtspezifischer Lebenskompetenzprogramme für die Sekundarstufe I. – Ergebnisse einer systematischen Übersicht**

*Tobias Leiblein, Eva Maria Bitzer & Ulrike Spörhase*

*Pädagogische Hochschule Freiburg*

Lebenskompetenzprogramme sind ein etablierter Bestandteil schulischer Gesundheitsförderung. Durch das Training von inter- und intrapersonellen Skills sollen diese Programme erreichen, dass gesundheitsschädliches Verhalten verzögert, minimiert oder vermieden wird. Speziell für die Suchtprävention konnten bisher bemerkenswerte Programmeffekte in Bezug auf Drogenkonsum evaluativ bewiesen werden. Eine vergleichende Übersicht über darüber hinaus gehende Programmeffekte liegt bis jetzt noch nicht vor. Es stellt sich daher die Frage: Welche weiteren Programmeffekte können in Evaluationen von Lebenskompetenzprogrammen nachgewiesen werden und lassen sich die Evaluationen verschiedener Programme aufeinander beziehen? Von einer solchen Arbeit ließen sich neue Erkenntnisse über Wirkweisen und Potenziale von Lebenskompetenzprogrammen ableiten. In einer systematischen Übersicht wurden die Resultate der

Evaluationen von sechs vergleichbaren Lebenskompetenzprogrammen zur Suchtprävention aufeinander bezogen. Eine Kategorisierung intrapersoneller Skills in kognitiv deskriptive, affektiv evaluative und dynamische Aspekte des Selbst ermöglichte hierbei eine Vergleichbarkeit unterschiedlicher Messinstrumente in verschiedenen Evaluationen. Insgesamt wurden in den Studien Effekte in den Bereichen Verhalten, intrapersonelle Skills und deklaratives Wissen gemessen. Das Verhalten wurde mit vergleichbaren Messinstrumenten erhoben. Als intrapersonelle Skills wurden die affektiv evaluativen sowie die dynamischen Aspekte des Selbst häufig untersucht, wobei in vielen Fällen Programmeffekte ermittelt wurden und Messinstrumente für die Kategorie kognitiv deskriptive Aspekte des Selbst selten eingesetzt wurden. Das deklarative Wissen konnte durch mehrere Programme gefördert werden. Eine vergleichende Betrachtung von Evaluationsergebnissen zeigte Gemeinsamkeiten bei gemessenen Programmeffekten im Bereich Verhalten und deklarativem Wissen sowie neue Erkenntnisse bezüglich der Förderung intrapersoneller Skills. Bei diesen Skills konnten die affektiv evaluativen Aspekte des Selbst, die einen Einfluss auf die Haltung zu Drogen bzw. Konsumverhalten haben, und die motivationalen Aspekte des Selbst, die sich auf selbstregulative Fähigkeiten, selbstbezogene Kognitionen und motivationale Prozesse auswirken, durch Teilnahme an den Lebenskompetenzprogrammen gefördert werden.

## **Effekte biologischer und statistischer Informationen bei der Förderung von Risikokompetenz im Biologieunterricht**

*Benedikt Heuckmann (1) & Christiane Konnemann (2)*

*1: Leibniz Universität Hannover; 2: Westfälische Wilhelms-Universität Münster*

Ziel des Beitrags ist die Diskussion zweier explorativer Studien mit Schüler\*innen der Sekundarstufe I, die aufbauend auf vorwiegend psychologischen Studien zur Förderung von Risikokompetenz in Schule und Unterricht, Effekte von biologischen Fachinformationen und statistischen Informationen auf die Wahrnehmung von Risiken bezogen auf eine Infektion mit Humanen Papillomviren (Studie A) bzw. auf die Anwendung von COVID-19 Antikörpertests (Studie B) im Biologieunterricht untersuchen. Dazu wurden im quasi-experimentellen Prä-Post-Design in Studie A zum Thema HPV zwei Bedingungen (biologische Fachinformationen vs. statistische Informationen) und in Studie B zum Thema Antikörpertests insgesamt vier Bedingungen im 2x2-Design verglichen (Faktor 1: biologische Fachinformationen, Faktor 2: statistische Informationen). Neben der Risikowahrnehmung als abhängiger Variablen wurden in beiden Studien die Entwicklung von Fachwissen und statistischem Wissen mit der Zeit gemessen. Die Ergebnisse beider Studien zeigen Effekte der Interventionen auf die Risikowahrnehmung der Schüler\*innen, wobei diese abhängig von der Art der Informationen unterschiedlich ausfallen. So zeigen sich in beiden Studien Effekte statistischer Informationen auf die Risikowahrnehmung. Darüber hinaus zeigten sich in Studie B zusätzlich unabhängige Effekte biologischer Fachinformationen, wobei sich durch biologische Fachinformationen auch das biologische Fachwissen und durch statistische Informationen auch das statistische Wissen verbesserten. Grenzen der Studien bestehen vor allem in der eingeschränkten Reliabilität einiger Maße und der begrenzten Stichprobengrößen. Insgesamt deuten die Ergebnisse dieser explorativen Studien aber darauf hin, dass sowohl biologische Informationen als auch statistische Informationen im Biologieunterricht dazu genutzt werden können, um die Schüler\*innen beim Erwerb von Risikokompetenz in gesundheitsbezogenen Entscheidungssituationen zu unterstützen. Die Studien leisten damit einen Beitrag zur Förderung von Risikokompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht, die seit längerem sowohl aus psychologischer als auch aus fachdidaktischer Perspektive gefordert wird.

# **Dialogisch-reflexive Qualifizierung von pädagogischen Fachkräften für Maßnahmen der Gesundheitsförderung - Schulungsevaluation als Grundlage ko-reflexiver Bildungsprozesse am Beispiel der GUT DRAUF - Aktion der BZgA**

*Steffen Schaal (1) & Jan Josupeit (2)*

*1: Pädagogische Hochschule Ludwigsburg; 2: Hochschule für Gesundheit Bochum*

Pädagogisches Fachpersonal ist der Schlüssel zu Transfer und Implementation von Gesundheitsförderungsprogrammen in der (schulischen) Praxis. Daher kommt deren Qualifizierung eine zentrale Rolle zu mit dem Ziel, eine reflexive Haltung aufzubauen, welche in gleichen Maßen wissenschaftliche Evidenz und Erfahrungswissen von Multiplikator\*innen im jeweiligen Handlungsfeld berücksichtigt. Am Beispiel der Aktion GUT DRAUF der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung zur Gesundheitsförderung im Kindes- und Jugendalter wird ein Schulungskonzept vorgestellt, welches rekursiv durch eine fortlaufende Begleitevaluation die Lehrenden bei der Schulungsgestaltung unterstützt, einen dialogisch-reflexiven Erfahrungsraum zu gestalten. Die Begleitevaluation wurde in einem Prä-Post-Test-Design angelegt und dabei in einem ersten Schritt das Evaluationsdesign sowie Instrumentenentwicklung ins Zentrum gestellt. Hierzu wurden zunächst die Konstrukte der Schulungsevaluation hergeleitet und beschrieben sowie deren Daten-basierte Validierung auf Grundlage von 30 Schulungen mit insgesamt 390 Teilnehmenden aus Schule, Jugendarbeit und Ausbildungsbetrieben vorgenommen. Dabei wurden im Vortest Vorwissen in den Bereichen Ernährung, Bewegung und Stressregulation sowie Methodenkenntnis und Motivation erfasst, im Nachtest der wahrgenommene Wissensaufbau, die Schulungsqualität sowie die eingesetzte Didaktik. Mit Hilfe der im Vortest generierten Daten konnten drei unterschiedliche Teilnehmenden-Cluster identifiziert werden, welche nach deren eigener Einschätzung in unterschiedlichem Maße von den Schulungen profitierten. Die Studienergebnisse belegen ein valides Evaluations-Design und eine angemessene Güte der eingesetzten Messinstrumente und den Schulungen wird insgesamt eine hohe Qualität sowie Wirksamkeit insbesondere im Bereich der Methodenkenntnis zur Gestaltung von Adressat\*innen-gerechter Gesundheitsförderung zugewiesen. Ein weiteres zentrales Ergebnis ist, dass die Cluster-Bildung geeignet zu sein scheint, die Planung und Gestaltung von dialogisch-reflexiven GUT DRAUF-Schulungen zu unterstützen. Damit ist die Grundlage seitens der Begleitevaluation gelegt, um in weiteren Studien dem Aufbau einer dialogisch-reflexiven Haltung von pädagogischen Fachkräften und Multiplikator\*innen in Wissenschafts-Praxis-Dialog in der Aktion GUT DRAUF im Speziellen und in der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften im Allgemeinen weiter auf den Grund zu gehen.



# **Symposium 7: Nachhaltige Vermittlung von BNE-Inhalten: Chancen und Herausforderungen in der Schülervorstellungsforschung**

**15.9.2021 10:30 – 12:30 Uhr**

*Jorge Groß (1) & Holger Weitzel (2)*

*1: Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Deutschland; 2: Pädagogische Hochschule Weingarten*

**Diskutant:in(nen)**

**Ralf Seppelt**

*Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ*

Mit einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) wird insbesondere auch Mehrperspektivität verbunden. BNE kann in diesem Sinn als eine Weiterentwicklung der klassischen Umweltbildung betrachtet werden, die neben einer ökologischen um eine ökonomische und soziale Dimension ergänzt wurde. Aufgabe fachdidaktischer Forschung ist, ein Verständnis zu entwickeln, wie verantwortungsbewusstes und umweltgerechtes Handeln im Sinne der Mehrperspektivität am besten gelernt werden kann. Obwohl Interventionen sehr häufig die Vermittlung von Problemorientierten- und Handlungswissen zum Ziel haben, zeigen bestehende Studien, dass sie kaum Effekte auf das tatsächliche Umweltverhalten hervorrufen. Verstehen wir als Ziel der BNE die Fähigkeit, eine nachhaltige Entwicklung gestalten zu können, dann stehen wir vor der Herausforderung, nicht nur „träges Wissen“ zu vermitteln, sondern auch emotional-motivationale Aspekte sowie verhaltensbezogene Aspekte zu berücksichtigen. Vor diesem Hintergrund sollen im Symposium folgende übergeordnete Fragestellungen beantwortet werden: Welche Chancen und Herausforderungen lassen sich anhand verschiedener methodischer Forschungszugänge für die Vermittlung von BNE identifizieren? Welche übergeordneten Kriterien für Gelingensbedingungen lassen sich zur Vermittlung von BNE-Themen anhand der Schülervorstellungsforschung ableiten? Verbindendes Element des Symposiums ist neben der thematischen Eingrenzung im BNE-Themenfeld ein einheitlicher theoretischer und methodischer Rahmen. Zur Beantwortung der Fragestellungen wird ein kritischer Blick auf folgende biologiedidaktische Forschungsfelder zur BNE geworfen: 1) Einleitungsvortrag: Darin werden die verbindenden Elemente wie das Forschungsfeld, Fragestellungen und theoretischer und methodischer Rahmen charakterisiert. 2) Hauptteil: Hier werden aus den drei unterschiedlichen Hochschulen ausgewählte Forschungsprojekte zu folgenden Bereichen dargestellt: •Schülervorstellungen zum neuzeitlichen Fleischkonsum im Kontext einer BNE: Entwicklung didaktisch rekonstruierter Lernangebote •Gase haben keine Masse! – rekonstruierte Lernwege als Möglichkeit das Thema Kohlenstoffassimilation bei Pflanzen besser zu vermitteln? •Lernprogressionen zur BNE mit Hilfe der Peer-Interaction-Methode •Lernförderliche Spielelemente für ein digitales Lernspiel zur BNE •Analyse von Aufbau und Lernpotentialen biologiebezogener Augmented-Reality-Anwendungen 3) Kritische Reflexion: Als „Critical Friend“ und externer Experte für BNE konnte Prof. Dr. Ralf Seppelt vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) gewonnen werden.

## **Schülervorstellungen zum neuzeitlichen Fleischkonsum im Kontext einer BNE: Entwicklung didaktisch rekonstruierter Lernangebote**

*Nadine Tramowsky*  
*Pädagogische Hochschule Freiburg*

Die mit dem Fleischkonsum verbundene Freude und der Genuss erhöht für viele Menschen das individuelle Wohlbefinden und die Lebensqualität. Nicht nur die jüngsten Fleischskandale, ausgelöst durch das Coronavirus, führten dazu, dass neben arbeitsrechtlichen Fragen der Fleischerzeugungsbranche auch die Frage nach einer umweltverträglichen und gesundheitsförderlichen Quantität von Fleisch, sowie die Missstände in der Ressourcenverteilung sowie Tierhaltung stärker in den Fokus des öffentlichen Interesses rückt. Zur Bewertung der Folgen des neuzeitlichen Fleischkonsums benötigen Lernende Bewertungskompetenz. Allerdings hat es sich in den letzten Jahren gezeigt, dass die gezielte Förderung von Bewertungskompetenz für viele Lehrkräfte eine Herausforderung darstellt. Das Projekt zielt daher auf die theoriegeleitete und evidenzbasierte Entwicklung von entsprechenden Lernangeboten ab und geht folgender Frage nach: Wie können Bewertungskompetenzen von Lernenden bei der Bewertung des Fleischkonsums im Kontext einer BNE gefördert werden? Die qualitative Untersuchung basiert auf einem moderaten Konstruktivismus. Alltagsvorstellungen bilden den Ausgangspunkt der Untersuchung, deren Genese wird mithilfe der TeV erläutert. Im Rahmen des MDR werden Vorstellungen von neun Schüler:innen (14-16 Jahre) und Fachwissenschaftler:innen erhoben und mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Die Ergebnisse werden wechselseitig verglichen, Leitlinien abgeleitet und Lernangebote konzipiert, die in Vermittlungsversuchen (n=15; 10-16 Jahre) erprobt werden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass zur Bewertung des Fleischkonsums neben Konzepten zur Gesundheits-, Umwelt-, Sozial- und Wirtschaftsverträglichkeit auch Konzepte zur individuellen Bedeutung und der Entwicklungsgeschichte des Fleischkonsums bedeutsam sind. Um Handlungsweisen abzuwägen, nehmen Lernende eine Ich-, Du- und Sach-Perspektive ein. Ihre Einfühlungsvermögensfähigkeit stellt sich als besonders lernförderlich heraus. Die mehrperspektivische Bewertung des Fleischkonsums ist hingegen eine Herausforderung, da der Zusammenhang zwischen Handlung und Folgen nur unmittelbar erfahrbar ist. Durch die Beschäftigung mit Wissensbausteinen konnten Lernende in Vermittlungsversuchen ihre monoperspektivischen Vorstellungen hinsichtlich der Umweltverträglichkeit weiterentwickeln. Im Vortrag wird am Beispiel eines Lernbuchs und Multimedia-User-Experience-Books (MuxBooks) diskutiert wie die Erkenntnisse des Forschungsprojekts auf den Biologieunterricht übertragen werden können.

## **Gase haben keine Masse! – rekonstruierte Lernwege als Möglichkeit die Kohlenstoffassimilation bei Pflanzen besser zu vermitteln**

*Denis Messig & Jorge Groß*  
*Otto-Friedrich-Universität Bamberg*

Die weltumspannende Debatte über Klimawandel und Nachhaltigkeit zeigt die enorme Tragweite politisch verankerter BNE-Kriterien in unserer Gesellschaft. Somit rücken diese Themen unweigerlich in den Fokus fachdidaktischer Forschung und curricularer Implementierung. Jedoch werden grundlegende ökologische Zusammenhänge wie Pflanzenernährung, Trophiestufen und Kohlenstoffkreisläufe von Lernenden oft alltagsweltlich und damit fachlich nicht angemessen verstanden. Bislang waren fachdidaktische Studien zum überwiegenden Teil darauf angelegt, diese Vorstellungen zu identifizieren und zu beschreiben. Folglich sind Alltagsvorstellungen von Lernenden (zur BNE) hinreichend bekannt. Wie lassen sich jedoch diese Erkenntnisse in Form von didaktisch rekonstruierten Lernangeboten nutzen, um Lernprozesse zur BNE zu fördern? In diesem Beitrag werden die Ergebnisse einer qualitativen Studie präsentiert, die das Ziel hat, eine didaktisch

rekonstruierte Unterrichtsstruktur zu den Themen Pflanzenernährung und Kohlenstoffassimilation auf ihre Lernwirksamkeit zu evaluieren. Diese Unterrichtsstruktur wurde aufbauend auf den Erkenntnissen vorheriger Studien in der Weise konzipiert, dass alltagsweltliche Vorstellungen aufgegriffen und mithilfe entsprechender Lernumgebungen rekonstruiert wurden. Das Design der Studie richtete sich nach dem Leitsatz, die Vorstellungen der Probanden (n=12; Gymnasium, Klasse 6) vor, während und nach der Untersuchung zu erheben. Die in Gruppendiskussionen und Teaching-Experiments gewonnenen Daten wurden durch qualitative Inhaltsanalyse unter Beachtung der konzeptuellen Metaphertheorie analysiert und interpretiert. Dadurch konnten die individuellen Lernwege der an der Untersuchung teilgenommenen Probanden rekonstruiert werden. Der Beitrag zeigt Beispiele solcher visualisierten Lernwege und diskutiert die Frage, inwiefern die eingesetzte, didaktisch rekonstruierte Lernumgebung Lernprozesse zur Pflanzenernährung und zur Kohlenstoffassimilation optimieren kann.

## **Lernprogressionen zur BNE mit Hilfe der Peer-Interaction-Methode**

*Malte Michelsen & Jorge Groß*  
*Otto-Friedrich-Universität Bamberg*

In den ökologischen und ökonomischen Aspekten der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) kommt der autotrophen Lebensweise, aufgrund der Funktion als Primärproduzenten und Nahrungsgrundlage, eine besondere Bedeutung zu. Es ist notwendig ihre Lebensweise zu verstehen, um an der Diskussion zur aktuellen Umweltproblematik teilnehmen zu können. Im Biologieunterricht stehen oft grundlegende, alltagsweltliche Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler zur Ernährung einer Pflanze einem fachlich angemessenen Verständnis entgegen. Die planvolle Berücksichtigung dieser Schülervorstellungen im Biologieunterricht birgt jedoch noch nicht überwundene fachdidaktische Hürden. Die Bedingungen, welche zu einer Veränderung der Vorstellung der Lernenden führen, sind bisher nicht hinreichend geklärt. Das Peer-Interaction-Verfahren ist ein dreischrittiges und an der Think-Pair-Share Methode angelehntes Unterrichtsverfahren, welches die Möglichkeit bietet, die Rolle von Reflexionsprozessen bei Vorstellungsänderungen zu untersuchen. Diese Studie beschäftigt sich mit dem ersten dafür notwendigen Schritt: der differenzierten und individuellen Diagnose von Vorstellungen. Zu diesem Zweck haben 10 TeilnehmerInnen im Rahmen von Teaching Experiments Zeichenaufgaben zum Thema Pflanzenernährung bearbeitet und anschließend an retrospektiven Interviews teilgenommen. Mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse werden die Äußerungen und Zeichnungen der TeilnehmerInnen mit bereits bestehenden Konzeptkarten verglichen und unter Berücksichtigung der konzeptuellen Metaphertheorie analysiert und interpretiert. Daraus konnten fünf biologiedidaktische und formale Anforderungen für die Diagnose von Vorstellungen abgeleitet werden. In Form von Leitlinien bilden sie einen Rahmen für die Konstruktion von Zeichenaufgaben zur Diagnose der Schülervorstellungen zum Thema Pflanzenernährung. Damit wird sowohl die Bildung für nachhaltige Entwicklung bereichert als auch eine Basis für die Untersuchung von Reflexionsprozessen bei Vorstellungsänderungen geschaffen. Die im Zuge der Studie konstruierten Aufgaben wurden sowohl für die analoge Verwendung als auch für den Einsatz in einem digitalen Peer-Interaction Modul gestaltet. Die Konzipierung, Programmierung und Veröffentlichung erfolgt auf der Lernplattform Moodle bzw. MEBIS in Bayern und wird gefördert vom BMBF und der Joachim Herz Stiftung.

## **Lernförderliche Spielelemente für ein digitales Lernspiel zur BNE**

*Thomas Münz, Yelva Larsen & Jürgen Paul*  
*Otto-Friedrich-Universität Bamberg*

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) stößt immer wieder an ihre Grenzen, weil deren Ziele oft auf einer abstrakten Ebene liegen und der Zusammenhang zwischen Handlung und Auswirkung komplex und langfristig, aber kaum unmittelbar erfahrbar ist. Darüber hinaus wurde mehrfach gezeigt, dass Wissen allein nicht prinzipiell entsprechendes Verhalten erzeugt („Knowledge-Action-Gap“). „Digital game-based learning“ gilt dabei als ein aussichtsreicher Ansatz für neue Lernmethoden. Die grundlegende Idee des Projekts ist daher die notwendige Handlungs- und Erfahrungsorientierung mit dem Konzept der Nachhaltigkeit vor dem Hintergrund der Affinität junger Menschen zu digitalen Medien zu verknüpfen. Dem Design-Based-Research Ansatz folgend wird in Kooperation mit der Spielefirma upjers GmbH ein digitales BNE-Lernspiel im Genre der Aufbausimulationen schrittweise entwickelt und im unterrichtlichen Einsatz zwischenevaluiert. Lernen verstehen wir dabei im Sinne des revidierten Conceptual Change-Ansatzes und des moderaten Konstruktivismus. Zur Weiterentwicklung des aktuellen Spielprototyps untersuchten wir mit Hilfe von Screenshots aus dem Spiel in sieben Gruppeninterviews (mit je 2-3 Schüler:innen) in Form von Teaching-Experiments folgende Fragestellungen: Welche Vorstellungen haben Schüler:innen zum Thema Nachhaltigkeit? Inwieweit ändern sich diese Vorstellungen durch die Auseinandersetzung mit spezifischen Spielsituationen? Unsere Ergebnisse zeigen, dass durch konkrete Visualisierungen (z.B. Landnutzung zur Nahrungsmittelproduktion) oder die konkrete Darstellung des Drei-Säulen-Modells aus der BNE als Zustandsindikatoren (Ökologie, Ökonomie, Soziales) für die Spielwelt sich die Vorstellungen der Lernenden zum Thema Nachhaltigkeit verändern und weiterentwickeln. Hierbei gilt es zu beachten, dass das Spiel bzw. die Interventionen aus dem Spiel oftmals nicht direkt eine Weiterentwicklung der Vorstellungen bewirkten, sondern vielmehr als Diskussionsgrundlage zur Ko-Konstruktion dienten. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer Einbindung des Lernspiels in fokussierte Unterrichtssequenzen mit expliziten Reflexionsabschnitten. Von besonderer Bedeutung war das konkrete Handlungsfeedback in der digitalen Spielwelt. Es schien eine Voraussetzung für das Selbstwirksamkeitserleben der Schüler:innen zu sein und in einigen Fällen eine Übertragung des Verhaltens von der Spielwelt in die Lebenswirklichkeit zu ermöglichen.

# **Analyse von Aufbau und Lernpotentialen biologiebezogener Augmented-Reality-Anwendungen**

*Valerie Czok & Holger Weitzel*  
*Pädagogische Hochschule Weingarten*

Augmented Reality (AR) reichert den Informationsgehalt von Lernangeboten an, indem reale Objekte mit virtuell augmentierten Objekten oder Text überlagert werden. Dies kann mithilfe von Head-Mounted Displays, AR-Brillen oder über mobile Endgeräte erfolgen. Die Zahl digitaler Lernangebote, die AR zur Informationsanreicherung nutzen, hat in den letzten zehn Jahren in allen Naturwissenschaften erheblich zugenommen. AR wird dabei die Eigenschaft zugesprochen, den Charakter konventioneller Lernumgebungen zu verändern, indem abstrakte Konzepte auf der Grundlage des realen Objekts visualisiert und Lernende in den Lernprozess aktiv eingebunden werden können. Bislang fehlen umfassende Arbeiten zu medien- und fachdidaktischen Gestaltungskriterien von AR-Anwendungen zur Vermittlung von naturwissenschaftlichen oder gar biologischen Konzepten ebenso wie Studien, die Zusammenhänge zwischen Gestaltung der AR und Lerneffekten untersuchen. Auf der Tagung wird zunächst das Ergebnis eines Reviews zu fach- und mediendidaktischen Gestaltungskriterien für AR-Anwendungen aus dem Bereich der Biologie in Form einer Evaluationsmatrix präsentiert. Die Matrix besteht aus den sieben Kriterien Interaktion, Immersion, Kongruenz mit der Realität, Adaptivität, Inhaltliche Nähe zur Realität, Spielelemente und kognitive Aktivierung mit jeweils mehreren Indikatoren. Mit der Evaluationsmatrix wurde der Aufbau von AR-Anwendungen aus der Biologie, die in empirischen Arbeiten beschrieben wurden, analysiert. Auf der Tagung werden Ergebnisse der Cluster-Analyse präsentiert und Schlussfolgerungen zur Gestaltung einer AR-Anwendung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung gezogen.

# **Symposium 8: Simulationsbasierte Mess- und Lernumgebungen in der Biologie**

**15.9.2021 10:30 – 12:30 Uhr**

*Dagmar Frick & Christian Förtsch*  
*Didaktik der Biologie, Ludwig-Maximilians-Universität München*

Simulationen bieten die Möglichkeit, Phänomene, Prozesse oder Systeme darzustellen, wobei sie durch ihre realistische und praxisnahe Visualisierung, einen effektiven Ansatz zur Entwicklung komplexer Fähigkeiten darstellen können. Bei diesen Fähigkeiten kann es sich sowohl um deklaratives, als auch um prozedurales Wissen von Lernenden handeln. Deklaratives Wissen kann mit Hilfe von Simulationen z.B. bei der Erarbeitung von Fachinhalten erworben werden. Geht es darum deklaratives Wissen im Sinne von prozeduralem Wissen anzuwenden, können in der Lehrkräftebildung vor allem Simulationen von Unterrichtssituationen eine wichtige Rolle spielen. Sie bieten einen authentischen Praxisansatz, um relevante Lehrfähigkeiten in einer kontrollierten Unterrichtssituation einzuüben, aber auch um diese zu erfassen. Simulationen können demnach sowohl als Lern-, als auch als Messinstrument dienen. Werden Simulationen als Lernumgebung eingesetzt, kann der Einsatz von Scaffolds hilfreich sein, da speziell Lernende mit wenig Vorwissen so eine effektive Unterstützung im Lernprozess erhalten können. In diesem gemeinsamen Symposium der Didaktiken der Biologie des IPN Kiel und der LMU München sollen unterschiedliche Gestaltungsformen sowie Perspektiven des Einsatzes von Simulationen, sowohl für die universitäre Lehrkräftebildung, als auch für den unterrichtlichen Einsatz, vorgestellt und diskutiert werden. In den ersten beiden Beiträgen werden zwei unterschiedliche Simulationen präsentiert, die zur Erfassung prozeduralen Wissens im Rahmen der Lehrkräftebildung dienen. Im dritten Beitrag wird analysiert wie Scaffolds in eine simulationsbasierte Lernumgebung für Lehramtsstudierende eingebettet werden können, um die Anwendung von prozeduralem Wissen bei der Diagnose von Unterrichtssituationen zu fördern. Der vierte Beitrag widmet sich der Schüler\*innenperspektive, indem interaktive Visualisierungen als Lernumgebung zum Erwerb deklarativen Wissens genutzt werden. Die Ergebnisse der Studien weisen darauf hin, dass Simulationen helfen können, deklarativ erworbenes Wissen in realen Situationen anzuwenden, sie aber auch der Förderung von anspruchsvollen Unterrichtsinhalten dienen können. Abschließend sollen daher Möglichkeiten diskutiert werden, wie mit Hilfe von Simulationen langfristig die Qualität von Biologieunterricht sowohl aus Lehrer\*innen-, als auch Schüler\*innenperspektive gesteigert werden kann.

## **Coming Closer to Action – Assessing Declarative and Procedural Knowledge of Pre-Service Biology Teachers**

*Julian Fischer (1), Nils Machts (2), Jens Möller (2) & Ute Harms (1)*

*1: Didaktik der Biologie, IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik; 2: Instituts für Pädagogisch-Psychologische Lehr- und Lernforschung (IPL), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel*

Diagnostic activities determine the daily routines of teachers. The performance of students shown in class must be continuously assessed and evaluated. A prerequisite for diagnostic activities is teachers' content knowledge (CK), pedagogical content knowledge (PCK), and pedagogical knowledge (PK). Additionally, this professional knowledge can be differentiated into declarative and procedural knowledge. So far research shows that declarative knowledge is the starting point for the development of procedural knowledge, which primarily determines a teacher's actions in the classroom. A combination of two instruments – a questionnaire on evolution and the Simulated Classroom Biology

(SCRBio) – was used to assess declarative respectively procedural knowledge among 51 pre-service biology teachers. In the questionnaire, 49 questions on evolution assessed the declarative CK and PCK. The SCRBio is a simulated classroom environment that allows the pre-service teachers to take on the role of the teacher and to teach a digital lesson on the topic of evolution with a strong focus on specific common misconception categories. The shown CK, PCK, and PK in the SCRBio were operationalized as procedural knowledge, as here the knowledge is embedded in a concrete action situation. The results showed mostly weak to moderate significant correlations between the declarative knowledge demonstrated in the questionnaire and the observed procedural knowledge in the SCRBio (i.e., diagnosis of scientific correctness and diagnosis of specific misconceptions in the virtual students' answers). Our results provide initial evidence that declarative and procedural biology-related facets of professional knowledge of pre-service biology teachers on evolution are related. In the presentation of our study, we will give insight into the SCRBio as an innovative classroom simulation that opens up new research options for investigating the procedural professional knowledge of prospective biology teachers. Also, we will discuss our first findings about the interrelationship of declarative and procedural professional knowledge facets.

## **Separate und integrierte Vermittlung von Professionswissen: Effekte auf PK, CK, PCK und die Anwendung von PCK in einer videobasierten Simulationsumgebung**

*Maria Kramer, Christian Förtsch & Birgit J. Neuhaus*  
*Didaktik der Biologie, Ludwig-Maximilians-Universität München*

Für effektives Unterrichten in Biologie benötigen Lehrkräfte eine fundierte Wissensbasis, die aus den drei Wissensfacetten Fachwissen (CK), fachdidaktisches Wissen (PCK) und pädagogisch-psychologisches Wissen (PK) besteht. Zudem ist für Biologielehrkräfte die Fähigkeit wichtig, ihr PCK in fachspezifischen Situationen anzuwenden, wofür videobasierte Simulationsumgebungen genutzt werden können. Es ist jedoch unklar, über welche instruktionalen Ansätze Lehrkräfte die Wissensfacetten am besten entwickeln können. In einer experimentellen Studie mit Pre-Post-Design (N = 118 angehende Biologielehrkräfte) wurde untersucht, ob sich die separate Vermittlung der Wissensfacetten (CK, PCK, PK wurden nacheinander ohne Verknüpfung behandelt) von der integrierten Vermittlung (Wissensfacetten wurden zusammenhängend und aufeinander bezogen präsentiert) hinsichtlich der Entwicklung von CK, PCK und PK und der Anwendung von PCK unterscheidet. Zusätzlich wurde eine Kontrollgruppe, die zwar an den Testungen Pre und Post teilnahm aber keine weitere Instruktion erhielt, als Vergleich herangezogen. Die Instruktion erfolgte jeweils durch dieselbe Person. Alle Inhalte wurden zum curricularen Thema Sinne und Sinnesorgane am Beispiel Haut vermittelt. Die Wissensfacetten wurden Pre und Post mit Paper-Pencil Tests gemessen, die Anwendung von PCK wurde über die Messung von diagnostischen Aktivitäten in einer videobasierten Simulationsumgebung (DiKoBi Assess) untersucht, in welcher fachspezifische Situationen aus dem Biologieunterricht analysiert werden mussten. Die Ergebnisse weisen auf die Effektivität beider instruktionaler Ansätze in Bezug auf die Entwicklung von CK und PCK hin, wobei für CK deskriptiv Vorteile der separaten Wissensvermittlung ausgemacht werden konnten. Darüber hinaus scheint die Arbeit mit der videobasierten Simulationsumgebung zu einem zusätzlichen Effekt in Bezug auf PCK geführt zu haben. Dies zeigt, dass fachspezifische Videosituationen die Abrufbarkeit von Wissen erhöhen können. Für PK konnten nur geringe Zeiteffekte gefunden werden. Außerdem gab es keinen Effekt der Intervention auf die Anwendung von PCK. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass der Einsatz von videobasierten Simulationsumgebungen instruktionale Ansätze zum Wissenserwerb ergänzen kann. Ein fachspezifischer Fokus ist dabei förderlich um, PCK zu adressieren.

## **Effekte verschiedener Scaffolds auf die Diagnosekompetenzen angehender Biologielehrkräfte in einer videobasierten Simulationsumgebung**

*Marie Irmer, Dagmar Frick, Maria Kramer, Christian Förtsch & Birgit J. Neuhaus  
Didaktik der Biologie, Ludwig-Maximilians-Universität München*

Zur Erfassung und Förderung von Diagnosekompetenzen bei angehenden Biologielehrkräften wurde die videobasierte Simulationsumgebung DiKoBi entwickelt. Die Aufgaben innerhalb dieser Lernumgebung fokussieren unterschiedliche Dimensionen von biologiespezifischer Unterrichtsqualität und basieren auf dem Konzept der diagnostischen Aktivitäten. In solch komplexen Lernumgebungen können Scaffolds eine effektive Unterstützungsmaßnahme darstellen. Lernenden, die wenig Vorwissen in der fragten Domäne aufweisen, profitieren am meisten von Scaffolds, die zusätzliche Informationen zur Aufgabe bereitstellen. Lernende, die über ein hohes Vorwissen verfügen, können wiederum durch Scaffolds, die den Prozess der Aufgabenbearbeitung unterstützen, besser gefördert werden. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, wie sich die Einbindung verschiedener Scaffold-Arten in die videobasierte Simulationsumgebung DiKoBi auf die Diagnosekompetenzen angehender Biologielehrkräfte auswirkt und inwiefern sich diese verschiedenen Scaffolds hinsichtlich ihrer Effektivität unterscheiden. In einer Interventionsstudie im Prä-Post-Design wurden die Effekte verschiedener Scaffolds auf die Diagnosekompetenzen der Teilnehmenden (N = 57) untersucht. In der Intervention wurden Scaffolds in die Lernumgebung mit eingebunden. Hierbei wurden die Teilnehmenden zufällig in vier Gruppen eingeteilt. Sie erhielten entweder einen Scaffold, der auf das fachdidaktische Wissen fokussiert (PCK-Gruppe), oder auf die diagnostische Aktivität der jeweiligen Aufgaben (DA-Gruppe). Eine Gruppe erhielt beide Scaffolds (PCK+DA-Gruppe) und eine weitere Gruppe erhielt keine Scaffolds (Kontrollgruppe). Teilnehmende, die Scaffolds zur Unterstützung ihres fachdidaktischen Wissens erhielten (PCK-Scaffolds), konnten im Posttest signifikant höhere Ergebnisse erzielen als im Prätest. Das schließt sowohl die PCK- als auch die PCK+DA-Gruppe mit ein. Scaffolds, die die diagnostischen Aktivitäten unterstützen (DA-Scaffolds) haben nicht zu besseren Ergebnissen im Posttest geführt. Es konnten signifikante Unterschiede zwischen der PCK- und der DA-Gruppe sowie der PCK- und der Kontrollgruppe festgestellt werden. Daraus kann geschlossen werden, dass zum einen durch PCK-Scaffolds die Diagnosekompetenzen in der Lernumgebung effektiv gefördert werden können und zum anderen, dass ein Minimum an fachdidaktischem Wissen notwendig ist, um erfolgreich Unterrichtsqualität diagnostizieren zu können.



# Teaching randomness in evolution with interactive visualizations of natural selection

*Andreas Göransson & Lena A. E. Tibell*

*Department of Science and Technology, Linköping University, Sweden*

A working understanding of natural selection is vital for addressing contemporary challenges, e.g., combatting antibiotic resistance, conserving biodiversity, ameliorating effects of climate change, and feeding a growing population. However, acquiring a basic understanding of the process is notoriously difficult for students. Recent research has highlighted the importance of so-called threshold concepts (randomness, probability, spatial and temporal scales) in addition to frequently taught key concepts of natural selection. While visualizations have potential utility for teaching natural selection, many visualizations have limitations in their representation of key and threshold concepts. In a previous study we found that visualizations of antibiotic resistance had several advantages but also shortcomings, especially regarding students' understanding of random mutations. Here we report the design of two novel interactive visualizations intended to address those shortcomings by focusing on representation and role of random mutations in natural selection (antibiotic resistance and fur color of mice). Analysis of data from two studies with secondary students revealed that randomness is often perceived by students in the representations. However, one of the studies revealed that students may have difficulties integrating the role of random variation in natural selection. Implications for visualization design and learning natural selection are discussed.

## Round Tables

### **Round Table 1: Biologielernen und Soziale Medien – Theoretische Bezugspunkte, forschungsmethodische Zugänge und unterrichtspraktische Herausforderungen**

14.9.2021 16:00 – 17:00 Uhr

*Alexander Bergmann (1) & Alexander Büssing (2)*

*1: Universität Leipzig, Deutschland; 2: Leibniz Universität Hannover*

Vortragende

*Alexander Bergmann (1), Alexander Büssing (2) & Anna Beniermann (3)*

*1: Universität Leipzig; 2: Leibniz Universität Hannover; 3: Universität Kassel*

Soziale Medien gewinnen seit einigen Jahren zunehmend an Bedeutung. Für viele Menschen sind sie ein fester Bestandteil des Alltags geworden. Auch Jugendliche nutzen soziale Medien in ihrer Freizeit regelmäßig. Dort begegnen sie auch Falschinformationen und Verschwörungsmymen über naturwissenschaftliche Themen, wie beispielsweise den Klimawandel und die Entstehung der aktuellen SARS-CoV-2 Virusvariante. Diese Entwicklungen fordern auch die naturwissenschaftsdidaktische Forschung und den naturwissenschaftlichen Unterricht heraus, einen angemessenen Umgang mit sozialen Medien zu finden und bei Lernenden Kompetenzen zur kritischen Evaluation entsprechender Inhalte auszubilden. Die biologiepädagogische Forschung beginnt gerade, sich dem Themenfeld soziale Medien zu nähern. Das Forschungsfeld rund um Biologielernen in und durch soziale Medien ist jedoch noch nicht klar umrissen. Das übergeordnete Ziel dieses Round Tables ist es daher, einen Beitrag zur Erschließung des Forschungsfeldes zu leisten. Hierzu soll mit den Teilnehmer\*innen diskutiert werden, (1) welche theoretischen Bezugspunkte zur Erschließung des Forschungsfeldes genutzt werden können und (2) welche forschungsmethodischen Zugänge sich eignen, um sich den vielfältigen Aspekten des Forschungsfeldes zu nähern. Zuletzt sollen (3) Möglichkeiten diskutiert werden, wie hochschuldidaktisch und unterrichtspraktisch auf die entsprechenden Herausforderungen reagiert werden könnte. Der Round Table wird mit einem 10-minütigen Impulsvortrag eröffnet. Im Vortrag werden beispielhafte Zugänge zu sozialen Medien aus biologiepädagogischer Perspektive beschrieben und mögliche Grundzüge eines biologiepädagogischen Konzepts für den Umgang mit sozialen Medien skizziert. In einer anschließenden Brainstorming- und Diskussionsphase tauschen sich die Teilnehmer\*innen über theoretische Bezugspunkte, forschungsmethodische Zugänge und unterrichtspraktische Herausforderungen aus. Die Teilnehmer\*innen arbeiten in drei Kleingruppen in jeweils getrennten Breakout-Räumen und rotieren im Verlauf des Round Tables durch die Breakouträume. Die Erarbeitung und Ergebnissicherung erfolgen mithilfe eines vorstrukturierten digitalen Whiteboards (z.B. via Miro). In einer abschließenden Diskussionsrunde werden die Ergebnisse zusammengefasst und Potentiale für Kooperationsmöglichkeiten bei der weiteren Erschließung des Forschungsfeldes diskutiert.

# **Round Table 2: Erklärvideos im Biologieunterricht – Vom informellen zum formellen Lernwerkzeug**

**14.9.2021 16:00 – 17:00 Uhr**

*Daniela Mahler (1) & Monique Meier (2)*

*1: IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik; 2: FG Didaktik der Biologie (AG DiLL), Universität Kassel*

**Vortragende**

*Till Bruckermann (1), Daniela Mahler (2) & Monique Meier (3)*

*1: Institut für Erziehungswissenschaft, Leibniz Universität Hannover; 2: IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik; 3: FG Didaktik der Biologie (AG DiLL), Universität Kassel*

Erklärvideos sind – anders als Lehrfilme – zumeist nicht-professionell produzierte Filme, die sich aber ebenfalls durch eine didaktische Aufbereitung auszeichnen. Die Akzeptanz Jugendlicher diese in informellen Lernanlässen zu nutzen, ist sehr hoch, insbesondere auch weil das frei verfügbare Angebot stetig wächst. Auch Lehrkräfte nutzen Erklärvideos angesichts der aktuellen Unterrichtsbedingungen vermehrt, sodass Erklärvideos auch in formellen Lernanlässen zunehmend genutzt werden. Erklärvideos können den Biologieunterricht bereichern. So fungieren sie als authentische Informationsquellen und naturwissenschaftliches Medium, indem sie u.a. Transparenz und Reproduzierbarkeit bei Experimenten ermöglichen. Darüber hinaus unterstützen sie die mentale Vorstellungskraft und ermöglichen Lernenden eine gute Performanz und Sicherheit beim Experimentieren. Trotz dieser explizit auf den Biologieunterricht bezogenen Potenziale gibt es bisher zur Gestaltung von Erklärvideos fast ausschließlich empirische Befunde aus der Instruktionspsychologie. Ziel des Round Tables soll es sein, entlang von kontroversen Thesen Forschungsdesiderate für die biologiedidaktische Forschung zu identifizieren, die darauf abzielen, die Auswahl und den sinnstiftenden Einsatz von Erklärvideos durch Biologielehrkräfte zu unterstützen sowie notwendige Kompetenzen auf Lehrkräfte-seite zu identifizieren. Dabei soll die Aufgabe der biologiedidaktischen Forschung betont werden, empirische Befunde zu generieren und durch deren Transfer in Schule und Hochschule das Lernen von Biologie zu verbessern. Die Ergebnisse des Round Tables sollen, gemeinsam mit weiteren Beiträgen interessierter Teilnehmer:innen, publiziert werden.

# Round Table 3: Gamification und Game-based Learning im Biologieunterricht

14.9.2021 16:00 – 17:00 Uhr

*Emanuel Nestler (1) & Jorge Groß (2)*

*1: Universität Rostock, Deutschland; 2: Universität Bamberg*

## Vortragende

*Emanuel Nestler (1), Jorge Groß (2), Jürgen Paul (2), Steffen Schaal (3), Nadine Tramowsky (4) & Ines Sura (5)*

*1: Universität Rostock, Deutschland; 2: Universität Bamberg; 3: PH Ludwigsburg; 4: PH Freiburg; 5: Universität Greifswald*

In den letzten Jahren wurden an einigen Standorten in Deutschland spielbasierte Ansätze für den Biologieunterricht erprobt. Der Round Table verfolgt das Ziel, die auf Game-based Learning, Serious Games und Gamification gründende Ansätze im Bereich der Fachdidaktik Biologie theoretisch einzuordnen und deren Möglichkeiten abzuschätzen sowie fruchtbare Lernprozesse anzustoßen. Diese Inhalte werden anschließend diskutiert, es sollen Potentiale abgeleitet und dazu Herausforderungen benannt werden. In der abschließenden Plenumsphase werden die Diskussionen zusammengeführt sowie die Bedeutung des Ansatzes und Forschungsschwerpunkte für die Biologiedidaktik abgeleitet. Nach Stöcklin (2018) ist ein Spiel „eine selbstbestimmte Herausforderung mit dominierendem immanentem Ziel.“ Spiele schaffen durch die selbstbestimmte Zuwendung, durch das Streben nach einem immanenten Ziel und Kompetenzerleben die Voraussetzungen für Flow-Erleben und die Befriedigung grundlegender psychologischer Bedürfnisse. Auf diesen Gedanken aufbauend soll durch Spiel-basierte Zugänge (Gamification: spielerische Elemente in Nicht-Spiel-Situationen einbinden; Game-based Learning: Vermittlung von Lerninhalten in Spiel-Situationen) das Lernen unterstützt werden. Solche Serious Games sind Spiele, die neben der Unterhaltung auch formale Lernziele in den Vordergrund stellen (Coelho et al., 2020). Während die Motivierung zum Erreichen des immanenten Spielziels durch ansprechende Spiele unbestritten ist, ist die Frage, welche Spielelemente und -designs das Lernen in welchen Kontexten fördern können, in der Biologiedidaktik noch wenig beforscht. Im Symposium werden Geogames (Smartphonespiele an realen Orten), Spiele auf der Basis von Terrarien, ein digitales Lernspiel, Game-based learning Ansätze im Zusammenhang mit Citizen Science sowie Serious Games im Schulgarten vorgestellt. Diese zielen auf Kompetenzen in der naturwissenschaftlich-biologischen Erkenntnisgewinnung, in der Artenkenntnis und im Bereich der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.

# Round Table 4: Diversität und Kultursensibilität in der schulischen Gesundheitsförderung

15.9.2021 16:00 – 17:00 Uhr

*Sonja Schaal (1) & Ulrike Spörhase (2)*

*1: Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Deutschland; 2: Pädagogische Hochschule Freiburg*

Vortragende

*Sonja Schaal (1), Ulrike Spörhase (2) & Steffen Schaal (1)*

*1: Pädagogische Hochschule Ludwigsburg; 2: Pädagogische Hochschule Freiburg*

Auch wenn Diversität und kulturelle Vielfalt in Deutschland eine gesellschaftliche und schulische Selbstverständlichkeit sind, finden sie in Bildungsprozessen noch keine flächendeckende Berücksichtigung. Vielfalt drückt sich z. B. durch vielfältige Traditionen, Lebensstile und -situationen, Sprachen, Religionen, Geschlecht und Wertvorstellungen aus und wird sowohl als gesellschaftliche Bereicherung als auch als Herausforderung beschrieben. Herausforderungen ergeben sich zum Beispiel da, wo es um ein allgemeines gegenseitiges Verstehen sowie ein Verstehen von Begriffen, Konzepten, Verhaltensweisen und gesellschaftliche Teilhabe geht. Schulische Gesundheitsförderung muss Diversität berücksichtigen, damit sie für alle Schüler\*innen produktiv wirksam werden kann und ihren Bildungsauftrag erfüllt. Dies kann gelingen, wenn (1) sprachensible Zugänge bei der Unterrichts- und Materialgestaltung geschaffen sowie (2) Abbildungen und Zugänge verwendet werden, in denen die Diversität in der Gesellschaft repräsentiert ist. Darüber hinaus ist es jedoch unbedingt notwendig, eine diversitätssensible Haltung zu entwickeln und Interaktionsräume zu gestalten, in denen alle Beteiligten (3) bereit sind, Diversität zu verstehen, darüber nachzudenken und darüber zu kommunizieren (d.h. zuhören, verstehen und reflektieren) sowie (4) bereit und fähig sind, die Ausprägungen von Vielfalt zu respektieren und zu leben. Zudem müssen (5) das Gesundheitsverständnis der Lehrenden und Lernenden sowie gesellschaftliche, schulische, individuell-persönliche und/oder kollektiv-gruppenspezifische gesundheitsbezogene Ziele bei der Planung, Gestaltung und Umsetzung von Bildungsangeboten immer wieder überdacht werden, um kognitiven Imperialismus zu vermeiden und Normativität konstruktiv zu hinterfragen. Eine diversitäts- und kultursensible Gesundheitsbildung mit den beschriebenen 5 Merkmalen steckt bisher in den Kinderschuhen. Diese möchte der Arbeitskreis Gesundheit und Biologie des VBIO mit Expert\*innen aus Wissenschaft und Praxis anhand folgender Thesen diskutieren. •Kulturelle Einflüsse können Gesundheit fördern oder verhindern. •Diversität muss man erkennen/wahrnehmen, aushalten, respektieren, leben und gestalten können. •Gesundheitsförderung ist effektiv, wenn in den Botschaften Diversität berücksichtigt wird.

# Round Table 5: Lehrerprofessionsforschung – Wo kommen wir her, wo gehen wir hin?

15.9.2021 16:00 – 17:00 Uhr

*Lena von Kotzebue (1) & Daniela Mahler (2)*

*1: Universität Salzburg, Didaktik der Biologie; 2: IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Didaktik der Biologie*

Vortragende

*Julia Arnold (1), Daniela Mahler (2) & Lena von Kotzebue (3)*

*1: ZNTD - Zentrum für Naturwissenschafts- und Technikdidaktik, Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW – Pädagogische Hochschule; 2: IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Didaktik der Biologie; 3: Universität Salzburg, Didaktik der Biologie*

Forschung dazu, was erfolgreiche Biologielehrkräfte ausmacht ist nicht neu. Über Jahrzehnte hinweg hat diese sich hin zur Betrachtung der Biologielehrkraft als Expert\*in mit professionsspezifischen Eigenschaften entwickelt. Diese Eigenschaften lassen sich unter dem Begriff professionelle Kompetenz zusammenfassen. Diese umfasst das Professionswissen, motivationale Orientierungen, Überzeugungen und Werthaltungen sowie selbstregulative Fähigkeiten und wird grundsätzlich als lernbar bzw. veränderbar angesehen. Bestehende Forschung zur professionellen Kompetenz von Biologielehrkräften hat sich bisher vor allem mit (1) dem Konstrukt selbst (bspw. bezüglich der empirischen Struktur) und dessen Messung, (2) dem Kompetenzerwerb (bspw. im Lehramtsstudium) sowie (3) der Wirkung professioneller Kompetenz auf Lehrkräfte- und Schüler\*innenvariablen beschäftigt und eine empirisch starke Grundlage geschaffen. Dennoch zeigen sich – u.a. bedingt durch neue Herausforderungen an Biologielehrkräfte – Desiderate (z. B. Ausbildung von Seiteneinsteiger\*innen, lernförderlicher Einsatz digitaler Technologien, fächerübergreifendes Unterrichten, Rolle von Kontextvariablen, Berücksichtigung der Weiterentwicklung der Biowissenschaften). Dieser Round Table hat das Ziel eben diese aktuellen Herausforderungen der Professionsforschung zu identifizieren und Forschungsdesiderate aufzuzeigen. Darüber hinaus sollen Professionsforscher\*innen stärker vernetzt und eine mögliche Gründung einer Arbeitsgruppe des FDdB initiiert werden, um längerfristig gemeinsam über die aktuellen Geschehnisse in der Professionsforschung zu diskutieren und diese weiter voranzutreiben.

# Round Table 6: Making für zukünftige Biologielehrkräfte - Potentiale für Biologieunterricht?

15.9.2021 16:00 – 17:00 Uhr

*Schaal Steffen (1) & Holger Weitzel (2)*

*1: PH Ludwigsburg, Deutschland; 2: PH Weingarten, Deutschland*

Vortragende

*Monique Meier (1), Marit Kastaun (1), Steffen Schaal (2) & Holger Weitzel (3)*

*1: Universität Kassel; 2: PH Ludwigsburg; 3: PH Weingarten*

Makerspaces sind definiert als Orte, in denen Making ermöglicht wird, also das kollaborative Entwickeln, (Ko)-Konstruieren und Überarbeiten von Objekten. Die Arbeit in Makerspaces ist gekennzeichnet durch ein lerner-, projekt- und produkt-orientiertes Lehr-Lern-Konzept, wobei der Herstellungs- und der damit verbundene (problembasierte) Lernprozess zum Produkt, wie auch das Produkt selbst in seiner Anwendung in den Blick genommen werden. (Natur-)wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung vollzieht sich beim Making als doing science: Kreativität und wissenschaftsmethodische Kompetenzfacetten wie das Identifizieren und Formulieren von Fragestellungen, das planvolle Umsetzen von Lösungswegen, deren Auswertung und Reflexion sind implizit Teil von Making. Making bietet demnach einen Rahmen, um Lernende an komplexe und zugleich kreative (naturwissenschaftliche) Problemlöseprozesse heranzuführen. Die Nutzung von digitalen Werkzeugen zur Produktentwicklung und Vernetzung der Akteure ist essentiell in der Maker-Bewegung bzw. im Makerspace. Jedoch stellen sowohl der hohe Digitalisierungsgrad wie das im Making verankerte Mind Set Lehrende in Schule und Hochschule vor besondere Herausforderungen im Hinblick auf fachliches Lernen, sie eröffnen aber auch Lernchancen. Ziel des Round Tables ist es, Möglichkeiten zur strukturell-curricularen Einbindung von Makerspace und Making (insbesondere in der Hochschule) zu sammeln, um Gemeinsamkeiten für die biologiedidaktische Lehramtsausbildung abzuleiten und zu diskutieren. Zudem soll der lernförderliche Nutzen im Fach Biologie und die Kompetenzentwicklung von angehenden Lehrkräften durch reflexive und design-orientierte Bildungsangebote diskutiert werden. Die skizzierten Inhalte sollen an drei Leitgedanken erörtert werden: 1. Der Nutzbarkeit von fachdidaktischen Konzepten zur Integration von Making in biologische Lehr-Lernprozesse, 2. Notwendiger Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften zur Nutzung von Makerspaces als Lerngelegenheiten für den Biologieunterricht, und 3. Der Interaktion von Making-Prozess und dem Verständnis von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen. Unter den Leitgedanken geschärft werden, sollen darüber hinaus Fragen nach dem Nutzen von Makerspaces zur Generierung domänenspezifischen Wissens der Schüler:innen oder dem fachdidaktischen Wissen zukünftiger Lehrkräften.

# **Round Table 7: Re-Konstruktion muss an den „Wurzeln“ von Alltagsvorstellungen ansetzen - Vermitteln zwischen Theorie und Praxis**

**15.9.2021 16:00 – 17:00 Uhr**

*Denis Messig (1) & Karl Porges (2)*

*1: Universität Bamberg, Deutschland; 2: Universität Jena, Deutschland*

Vortragende

*Jürgen Langlet (1), Denis Messig (2) & Karl Porges (3)*

*1: IQB Berlin, Deutschland; 2: Universität Bamberg, Deutschland; 3: Universität Jena, Deutschland*

Lernen ist ein Konstruktionsprozess – aktiv und selbstgesteuert; die aktive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand ein allgemein gültiges, konstitutives Unterrichtsprinzip. Lernprozesse basieren überwiegend auf bereits verfügbaren inneren Konzepten, sodass Lernen oft mit einem Umlernen (Re-Konstruktion) verbunden ist. Die Grundlage dafür stellen oft sensomotorische Erfahrungen dar, welche unsere Vorstellungsgenese determinieren. Das Gehirn gilt dabei als ein „unbeschriebenes Blatt“, auf das Erfahrungen die ersten Engramme schreiben. Wie jedoch aus direkt erfahrbaren Eindrücken komplizierte und höchst abstrakte Vorstellungen entstehen können, ist fachlich noch nicht abschließend geklärt. Die Theorien von Chi, Vosniadou und DiSessa schlagen grundlegende kognitive Mechanismen als Voraussetzungen zur Entstehung von Vorstellungen vor, unterscheiden sich jedoch in wichtigen Punkten. Im Diskurs dieser epistemologischen Ansätze liegt ein großes Potential für die fachdidaktische Forschung. Für die schulpraktische Implementierung von Alltagsvorstellungen im naturwissenschaftlichen Unterricht propagiert die GeRRN-Kommission so genannte „Wurzeln“ des Lernens. Diese grundlegenden kognitiven, frühkindlich angelegten Strukturen können die Ursachen für spätere Alltagsvorstellungen sein. Der Round Table soll dazu dienen, den Ansatz der Wurzelkonzepte in Ergänzung der verschiedenen theoretischen Ansätze auf seine Relevanz und Tauglichkeit für die Unterrichtspraxis zu diskutieren. Zentrale Fragen diesbezüglich werden sein: I) In welchem Verhältnis stehen die Theorien zur Erklärung von Alltagsvorstellungen zueinander und welche Bedeutung besitzen empirische Belege bzw. Hinweise für die o. g. Theorien? und II) Macht es Sinn, dass Unterricht auf der Basis von Alltagsvorstellungen bzw. Wurzelkonzepten und das Wissen über deren Genese fruchtbarer ist als andere Unterrichtsformen? Wir freuen uns auf eine lebhaft und konstruktive Diskussion.



**Vortragssession V1-A**  
13.9.2021 11:00 – 12:30 Uhr

**V1-A1 Von der Erhebung des Lernstrategiepertoires zur praktischen Unterstützung von Schüler\*innen beim Lesen biologischer Sachtexte**

*Finja Grospietsch (1), Kathrin Ziepprecht (1) & Julia Schwanewedel (2)*  
1: Universität Kassel, Deutschland; 2: Universität Hamburg, Deutschland

Biologische Inhalte werden durch unterschiedliche Repräsentationen, beispielsweise durch Sachtexte und Diagramme, dargestellt und vermittelt (Magnus et al., 2020; Nitz et al., 2014). Biologische Sachtexte kennzeichnen sich u.a. durch einen hohen Anteil an Fachbegriffen sowie kausale und sequentielle Textschemata (Cromley & Snyder-Hogan, 2010). Um sie sinnstiftend zu lesen und ihre Inhalte nachhaltig zu lernen, benötigt man unterschiedliche Lernstrategien (Rosenbrock & Nix, 2010). Studien wie die von Ziepprecht (2016) zeigen positive Zusammenhänge zwischen dem Erschließen von Informationen aus Texten und der Verwendung von Lernstrategien. Offen ist jedoch, wie sich das Lernstrategiepertoire von Schüler\*innen bei der Bearbeitung von biologischen Sachtexten genau ausgestaltet. In der vorgestellten Studie werden zwei Fragestellungen fokussiert: (F1) Welche Lernstrategien setzen Schüler\*innen beim Erschließen von Informationen aus biologischen Sachtexten ein? (F2) Welche Lernstrategien setzen Schüler\*innen ein, wenn sie diesen Sachtext nicht verstehen? Die Stichprobe (N = 111) umfasst Schüler\*innen der neunten und zehnten Jahrgangsstufe, die mittels eines offenen Strategiefragebogens dazu aufgefordert wurden, zu beschreiben, wie sie vorgehen, wenn sie einen Text im Biologieunterricht verstehen wollen bzw. nicht verstehen. Die qualitative Auswertung erfolgte mittels einer inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) und einem deduktiv gebildeten Kategoriensystem, das auf Basis einer Lernstrategie-Klassifikation von Christmann und Groeben (1999) entwickelt wurde. Die Ergebnisse zeigen eindrücklich, dass die Proband\*innen insgesamt mit einem eher eingeschränkten Strategiepertoire an biologische Sachtexte herangehen und auf Schwierigkeiten nicht adäquat reagieren können. Mehrheitlich verwenden die Schüler\*innen fünf Lernstrategien (Wiederholt Lesen, Wichtiges unterstreichen, Stichpunkte notieren, Fremdwörter klären und Nachfragen). Insbesondere der Gebrauch von Elaborationsstrategien, die nachhaltiges Lernen biologischer Inhalte fördern, ist defizitär. Als Folgerung ergibt sich, dass es einer spezifischen auf den Biologieunterricht zugeschnittenen Förderung des Lernstrategieinsatzes bedarf. Im Vortrag wird auch dargestellt, wie die empirischen Ergebnisse in einem Projekt der Qualitätsoffensive Lehrerbildung in Lernmaterial für Schüler\*innen (Biodiversität und Evolution) sowie ein Lernangebot für angehende Biologielehrkräfte (Gehirn und Lernen) transferiert werden.

## **V1-A2 Vortrag entfällt - Reaktionen auf anomale Daten im Kontext Populationsdynamik aus produktorientierter und prozessorientierter Perspektive**

*Sabine Meister & Annette Upmeyer zu Belzen  
Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland*

Lernprozesse im Themenfeld der Populationsdynamik sind durch stabile alternative Vorstellungen basierend auf der Verwendung der Balance of Nature Metapher geprägt. Die Präsentation von anomalen Daten kann zu kognitiven Konflikten führen, die Vorstellungsentwicklungen initiieren können. Studien zeigen, dass anomale Daten oft mit verschiedenen Strategien abgelehnt werden. Diese Reaktionen auf anomale Daten beruhen auf der Verwendung verschiedener Elemente naturwissenschaftlichen Wissens. Darüber hinaus hängen Reaktionen auf anomale Daten mit dem Vertrauen in die initiale Vorstellung und der Grad der Anomalie zusammen. Bisherige Ansätze zur Typisierung von Reaktionen auf anomale Daten nutzen in ihrer Analyse meist eine produktorientierte Perspektive. In dieser Studie wird die Auseinandersetzung mit anomalen Daten durch das Prozessmodell des Data-based Reasoning (DbR) beschrieben, welches eine prozessorientierte Perspektive ermöglicht. Die Forschungsfragen fokussieren einerseits auf produktorientierte Analysen, in welchen Zusammenhänge zwischen der Änderung initialer Vorstellungen und (1) dem Vertrauen in diese sowie (2) der Eindeutigkeit der Anomalie in den Daten untersucht werden. Andererseits werden Zusammenhänge zwischen der Änderung initialer Vorstellungen und der Verwendung verschiedener Wissens Elemente während des DbR-Prozesses analysiert. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden quantitative und qualitative Daten von Biologiestudierenden (N = 20) mit einem für die Studie entwickelten Instrument erhoben. Initiale Vorstellungen wurden als Vorhersagen im Kontext Populationsdynamik erfasst. Qualitative Daten wurden mit einer Kombination aus qualitativer Inhaltsanalyse und Epistemic Network Analysis ausgewertet. Die Ergebnisse auf Produktebene zeigen einen Zusammenhang zwischen der Veränderung von initialen Vorhersagen zur Populationsdynamik und einem niedrigen Vertrauen in die initiale Vorhersage, während das Beibehalten der initialen Vorhersage mit hohem Vertrauen in diese einherging. Zwischen Veränderung der initialen Vorhersage und der Eindeutigkeit der Anomalie konnten keine eindeutigen Zusammenhänge gefunden werden. Die prozessorientierte Analyse zeigt, dass Zusammenhänge zwischen der Änderung der initialen Vorhersage und dem kognitiven Abrufen von weiterem konzeptuellen Wissen in den Phasen der Datenerklärung und Dateninterpretation existieren, während die Dateneinschätzung nicht im Zusammenhang dazu zu stehen scheint.

## **V1-A3 Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern bei der Konstruktion von Ablaufdiagrammen und mikroskopischen Zeichnungen**

*Christian Alexander Scherb & Sandra Nitz  
Universität Koblenz-Landau, Deutschland*

Die Anfertigung externer bildlicher Repräsentationen (z. B. Wachstumskurve) besitzt eine hohe unterrichtspraktische Relevanz, da dadurch die mentale Modellbildung unterstützen werden kann. Dies setzt voraus, dass die Lernenden sich in erster Linie auf das Zeichnen fokussieren können und auf keine größeren Schwierigkeiten im Konstruktionsprozess treffen. Neben Achsendiagrammen, zu denen bereits empirische Erkenntnisse vorliegen, stellen mikroskopische Zeichnungen und Ablaufdiagramme bedeutsame Repräsentationsformen dar, zu welchen belastbare Daten noch weitestgehend fehlen: (1) Welche Schwierigkeiten treten bei der Konstruktion von mikroskopischen Zeichnungen und Ablaufdiagrammen im Zeichenprozess auf? (2) Gibt es Indikatoren, die Schwierigkeiten im Konstruktionsprozess frühzeitig erkennen lassen? 21 Schülerinnen und Schüler fertigten jeweils ein

Ablaufdiagramm und eine mikroskopische Zeichnung an. Sie waren zum lauten Denken angehalten und wurden gefilmt. Retrospektiv schilderten sie ihr Vorgehen. Die Auswertung der Zeichnungen erfolgte kriteriengeleitet. Der Prozess wurde mit einer Sequenzanalyse ausgewertet, die die Schülertätigkeiten qualitativ und quantitativ beschreibt. Der Methodenpluralismus trianguliert, stützt die Analyse und erweitert die Erkenntnis der Schwierigkeiten. Jeder Auswertungsteilschritt wurde zweitkodiert. Bei den Ablaufdiagrammen bestand eine wesentliche Schwierigkeit darin, alle für die Konstruktion relevanten Textinformationen zu entnehmen. Siebt- und Achtklässler zeichneten hauptsächlich realistisch, wohingegen Zehntklässler fast ausschließlich Stichworte verwendeten und deren Relationen mittels Pfeile oder Linien kennzeichneten. Bei den mikroskopischen Zeichnungen stellte insbesondere die fehlende Kenntnis von zeichnerischen Gütekriterien eine Hauptschwierigkeit dar. Als Indikatoren für aufkommende Schwierigkeiten qualifizierten sich insbesondere das Leseverständnis, die bisherige Anzahl an Zeichenanlässen und die Kenntnis von Gütekriterien. Durch die kontextuelle Diversifizierung der Untersuchung und der Bezug zu verschiedenen Systemebenen konnte ein breites Spektrum an Schwierigkeiten beschrieben werden, damit steigt die empirische Belastbarkeit der primär qualitativen Ergebnisse. Für Ablaufdiagramme war überraschend, dass Lernende, die eher bildlich zeichneten, anstatt Text und Pfeile zu verwenden, vermehrt Schwierigkeiten hatten und ihre Zeichnung tendenziell als weniger nützlich einstufen. Das entwickelte Kategoriensystem zu Schülertätigkeiten während des Zeichnens kann für die Untersuchung anderer Repräsentationsformen leicht adaptiert werden.

## **Vortragssession V1-B**

**13.9.2021 11:00 – 12:30 Uhr**

### **V1-B1 Die Wahrnehmung der grundlegenden Struktur der Biologie durch Lehrkräfte**

*Jana Goertzen & Philipp Schmiemann*  
*Universität Duisburg-Essen, Deutschland*

Um das Fach Biologie adäquat zu vermitteln, benötigen Lehrkräfte entsprechende Kompetenzen, wobei hier das Fachwissen (CK) fokussiert wird. Dieses soll neben entsprechend dicht vernetztem biologischen Wissen auch Wissen darüber beinhalten, auf welche Weise das Fach generell sein Wissen strukturiert. Dies meint die Unterteilung nach wiederkehrenden Konzepten und Prinzipien, die sich entsprechend durch konkrete Phänomene veranschaulichen lassen. Inwiefern den Biologielehrkräften diese dem Fach unterliegende Struktur bewusst ist, wird in bisherigen Studien nicht explizit thematisiert. Daher wurden N = 130 Biologielehrkräfte in einer Online-Befragung gebeten, 18 biologische Konzepte und jeweils drei dazu ausgewählte veranschaulichende, konkrete Einzelphänomene in ihrer Bedeutsamkeit für das CK einzuschätzen. Hierbei sollte erfasst werden, ob und inwiefern sich die Einschätzungen der Konzepte im Gegensatz zu denen der Konkretisierungen unterscheiden. Zudem sollte jeweils aus Zusammenstellungen der Konzepte mit ihren drei Konkretisierungen der fachlich übergeordnete Inhalt ausgewählt werden, um herauszufinden, ob hierbei die inhaltliche Hierarchie von abstrakten zu konkreten biologischen Inhalten wahrgenommen wird. Tatsächlich fand jeweils eine mehrheitliche Auswahl des Konzeptes als übergeordnet statt, sodass davon auszugehen ist, dass die befragten Biologielehrkräfte diese Strukturierung erfasst haben. Entsprechend zeigte sich auch bei den Bedeutsamkeitseinschätzungen der Inhalte eine Differenzierung zwischen allgemeinen Konzepten und Konkretisierungen. Letztere wurden im Mittel als weniger bedeutsam eingeschätzt als die biologischen Konzepte, die alle als bedeutsamer Teil des CKs eingeschätzt wurden. Dies spricht einerseits für die Wahrnehmung der Praxisrelevanz der übergeordneten Konzepte, andererseits für die Austauschbarkeit konkreter Einzelphänomene, die diese veranschaulichen sollen. Insgesamt ist davon auszugehen, dass den befragten Biologielehrkräften die ihrem Unterrichtsfach eigene Art und Weise, Wissen zu organisieren, deutlich ist, sodass sie dieses Wissen entsprechend bei der eigenen Unterrichtsplanung mit dem Ziel des kumulativen Wissensaufbaus der Lernenden berücksichtigen könnten.

## **V1-B2 Selbstberichtetes Fachwissen in den Naturwissenschaften - Erkenntnisse für das fächerübergreifende Unterrichten von Naturwissenschaften**

*Kevin Handtke & Susanne Bögeholz  
Georg-August-Universität Göttingen, Deutschland*

Das interdisziplinäre Unterrichten der Fächer Biologie, Chemie und Physik als ein Unterrichtsfach (z. B. Naturwissenschaften) ist eine Anforderung an aktuelle und zukünftige Lehrkräfte in immer mehr Bundesländern. Gleichzeitig ist die Ausbildung der Lehrkräfte in Deutschland meistens disziplinspezifisch aufgeteilt nach Biologie, Chemie und Physik. Als eine wichtige Komponente professioneller Kompetenz (motivationale Orientierung) spielt die selbstbezogene Fähigkeitenkognition des selbstberichteten Fachwissens eine bedeutende Rolle. Bisher fehlt es an einer Betrachtung des selbstberichteten Fachwissens von angehenden Lehrkräften in Biologie, Chemie und Physik mit Bezug zu den Basiskonzepten und Themenbereichen der Sekundarstufe I in Deutschland. Mit dem neu entwickelten Messinstrument stand im Fokus, wie das selbstberichtete Fachwissen in Biologie, Chemie und Physik zusammenhängt und welchen Einfluss jeweils das Studieren von Biologie, Chemie und Physik auf die drei Faktoren hat. In einer Querschnittstudie wurden 522 Lehramtsstudierenden und Referendar\*innen der Biologie, Chemie und Physik mittels Fragebogen befragt. Dieser Beitrag präsentiert Ergebnisse aus Handtke und Bögeholz (2020). Neben Hinweisen auf die Reliabilität und Validität des Messinstruments zeigte sich in der konfirmatorischen Faktorenanalyse, dass die Korrelationen der Faktoren Biologie, Chemie und Physik nicht vorhanden (Biologie-Chemie), leicht positiv (Chemie-Physik) und leicht negativ (Biologie-Physik) sind. Die Einflüsse der studierten Fächer zeigen im Strukturgleichungsmodell starke positive Effekte auf das entsprechende selbstberichtete Fachwissen auf. Zugleich zeigen sich aber keine oder sogar negative Einflüsse des Studierens von Fächern, die nicht dem jeweiligen selbstberichteten Fachwissen entsprechen. Dass das Fachwissen in Biologie, Chemie und Physik von angehenden Lehrkräften als unterschiedlich wahrgenommen wird, ist für das fächerübergreifende Unterrichten von Naturwissenschaften eine große Herausforderung. Die Ergebnisse deuten an, dass die Ausbildung geeignet ist, um das studierte Fach zu unterrichten, aber aus Perspektive der angehenden Lehrkräfte nicht genügt, um interdisziplinär auch die nicht-studierten naturwissenschaftlichen Fächer zu unterrichten. Die Ausbildung sollte für das interdisziplinäre Unterrichten von Naturwissenschaften angepasst werden.

## **V1-B3 Kontrollen beim Experimentieren. Vorstellungen von Lehrenden in der Biologie**

*Bianca Reinisch (1), Sven Faisst (2) & Dirk Krüger (1)  
1: Freie Universität Berlin, Deutschland; 2: Jean-Krämer-Schule Berlin, Deutschland*

Studien zum Experimentieren deuten darauf hin, dass angehende Lehrpersonen ein defizitäres Verständnis von Kontrollen beim Experimentieren haben. Gleichzeitig zeigt sich, dass trotz zahlreicher in der Literatur beschriebener Kontrollen ein uneinheitliches Bild in der Terminologie vorherrscht. Wong und Hodson (2009 in *Science Education*, 93, 109-130) postulieren, dass durch eine Einbindung praktizierender Wissenschaftler\*innen in die Weiterentwicklung der Definition solcher Konstrukte eine fachliche Anbindung an reale Praxisbezüge gefördert wird. Das Verständnis über wissenschaftliche Prozesse dieser Wissenschaftler\*innen fließt in ihre Lehre mit ein. Daher wurde in dieser Studie die Vorstellungen von 17 promovierten Biolog\*innen, die auch in der Lehre tätig sind, über Kontrollen beim Experimentieren mit halbstrukturierten Interviews erhoben. Mittels einer strukturierenden qualitativen

Inhaltsanalyse wurden ein Kategoriensystem entwickelt, welches zum einen die von den Biolog\*innen genannten Zwecke von Kontrollen beim Experimentieren umfasst (Kontrolle der Bedingungen, Vergleich von Kontroll- und Experimentalgruppe, Beobachtung von Effekten, Kontrolle der Gütekriterien). Zum anderen konnten sieben verschiedene Kontrollformen erfasst werden, von denen die Negativkontrolle mit einer Vielzahl an Begriffen am häufigsten beschrieben wurde. Im Beitrag werden die Interviewaussagen der Biolog\*innen mit Bezug zur fachmethodischen und theoretischen Literatur diskutiert sowie Implikationen der Ergebnisse für die Forschung und Lehre abgeleitet.

## **Vortragssession V1-C**

**13.9.2021 11:00 – 12:30 Uhr**

### **V1-C1 Quantität und Qualität von Lehrbuchaufgaben zur Förderung der Bewertungskompetenz – eine integrativ-inhaltsanalytische Untersuchung von Biologielehrbüchern für die Sekundarstufe I**

*Alexander Bergmann, Maja Funke & René Leubecher*  
*Universität Leipzig, Deutschland*

Im Biologieunterricht soll die Bewertungskompetenz von Schüler\*innen gefördert werden. Lehrkräfte fühlen sich von dieser Aufgabe häufig herausgefordert. Sie bemängeln unter anderem die geringe Verfügbarkeit geeigneter Unterrichtsmaterialien. Schulbücher stellen eine wichtige Quelle für die Vorbereitung und didaktische Strukturierung des Unterrichts dar. Lehrbuchaufgaben könnten insbesondere denjenigen Lehrkräften Orientierung bieten, die dem Kompetenzbereich Bewerten noch mit Unsicherheiten begegnen. Da über den Umfang und die Qualität von Lehrbuchaufgaben zur Förderung der Bewertungskompetenz bisher keine empirischen Erkenntnisse vorliegen, wird in dieser Studie untersucht, (1) wie groß der Anteil von Aufgaben zur Förderung der Bewertungskompetenz in Biologielehrbüchern für die Sekundarstufe I ist, (2) inwiefern diese Aufgaben verschiedene Teilkompetenzen von Bewertungskompetenz abbilden, und (3) welche Qualität die entsprechenden Aufgaben aufweisen. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden im Jahr 2019 Lehrbuchaufgaben ( $n = 39464$ ) aus insgesamt 72 in Deutschland zugelassenen Biologielehrbüchern katalogisiert und integrativ-inhaltsanalytisch untersucht. Vier geschulte Kodierer\*innen wiesen den Aufgaben, in Anlehnung an das Oldenburger Modell der Bewertungskompetenz, Kodierungen entsprechend der geförderten Teilkompetenzen zu. Insgesamt wurden 3185 Aufgaben als bewertungskompetenzfördernd kategorisiert. Der Anteil betrug in den untersuchten Lehrbüchern im Mittel 8,5% ( $SD = 3,8\%$ ). Circa ein Drittel dieser Aufgaben war nicht operationalisiert. Ein Großteil der Aufgaben fokussierte auf die Teilkompetenz Argumentieren (ca. 51% der Kodierungen). Nur ein geringer Anteil der Aufgaben entfiel demgegenüber auf andere Teilkompetenzen, wie beispielsweise Folgenreflexion (ca. 10% der Kodierungen), Perspektivwechsel (ca. 8% der Kodierungen) sowie Wahrnehmen und Bewusstmachen der moralisch-ethischen Relevanz (ca. 2% der Kodierungen). Der geringe Gesamtumfang und die eingeschränkte Operationalisierung der Aufgaben sowie die Gewichtung der Teilkompetenzen deuten darauf hin, dass Biologielehrbücher nur bedingt eine Hilfestellung bei der Vorbereitung und didaktischen Strukturierung bewertungskompetenzförderlichen Biologieunterrichts bieten. Weiterführende Forschung sollte sich auf das Nutzungsverhalten und die Erwartungen von Biologielehrkräften an Unterrichtsmaterialien im Kontext der Bewertungskompetenz konzentrieren. Zur Qualitätssicherung erscheint auch eine engere Zusammenarbeit von Verlagen, Lehrkräften und Biologiedidaktiker\*innen bei der Weiterentwicklung bestehender Biologielehrbücher erstrebenswert.

## **V1-C2 Einfluss von Fachwissen und Berufserfahrung von Biologielehrkräften auf den Umgang mit Schüler(innen)vorstellungen zur Evolution**

*Tim Hartelt (1,2), Helge Gresch (2) & Nina Minkley (1)*

*1: Ruhr-Universität Bochum; 2: Universität Trier*

Schülerinnen und Schüler besitzen zu einer Vielzahl an biologischen Themen alternative Vorstellungen. Insbesondere zum Themenfeld Evolution sind typische alternative Schüler(innen)vorstellungen wie zum Beispiel teleologische, anthropomorphe, essentialistische und lamarckistische Vorstellungen durch eine große Anzahl an Studien gut dokumentiert. Es liegen bislang jedoch wenig Erkenntnisse darüber vor, wie Biologielehrkräfte mit diesen Vorstellungen umgehen und durch welche Faktoren der Umgang mit alternativen Schüler(innen)vorstellungen beeinflusst wird. Da es sich bei dem Umgang mit alternativen Schüler(innen)vorstellungen allerdings um einen wesentlichen Aspekt des fachdidaktischen Wissens von (Biologie-)Lehrkräften handelt, wurde untersucht, welche Handlungsmuster (angehende) Biologielehrkräfte in Reaktion auf alternative Schüler(innen)vorstellungen berichten. Des Weiteren wurde der Frage nachgegangen, inwieweit die Berufserfahrung und das Fachwissen mit dem Umgang mit alternativen Schüler(innen)vorstellungen zusammenhängen. Zur Beantwortung der Fragestellungen wurden in einer Fragebogenstudie 182 Biologielehramtsstudierende, -referendarinnen und -referendare sowie -lehrkräfte befragt. Die Befragten wurden mit Aussagen von Schülerinnen und Schülern zu evolutionären Phänomenen konfrontiert, von denen die meisten typische alternative Schüler(innen)vorstellungen enthielten, und danach gefragt, wie sie auf diese Aussagen reagieren würden. Die offenen Antworten wurden anschließend mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet und nachfolgend der Zusammenhang mit der Berufserfahrung und dem Fachwissen mittels Varianz- und Korrelationsanalysen untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Befragten eine Vielzahl an unterschiedlichen Handlungsmustern in Reaktion auf die alternativen Schüler(innen)vorstellungen berichteten. Dabei gingen über alle Gruppen hinweg nur knapp die Hälfte der Befragten auf die alternativen Schüler(innen)vorstellungen ein. In den anderen Fällen erfolgten Zustimmungen zu den alternativen Schüler(innen)vorstellungen, fachlich falsche Antworten oder Antworten, die nicht auf die Schüler(innen)vorstellungen eingehen. Lehrkräfte reagierten signifikant häufiger fachlich richtig und nahmen auf die Schüler(innen)vorstellungen Bezug als Lehramtsstudierende. Diese wiederum reagierten häufiger als Lehrkräfte nicht oder fachlich falsch. Keine signifikanten Unterschiede konnten zwischen diesen beiden Gruppen und der Gruppe der Referendarinnen und Referendare festgestellt werden. Darüber hinaus korrelierte der Umgang mit Schüler(innen)vorstellungen mit dem Fachwissen der (angehenden) Lehrkräfte bezüglich des Themas Evolution.

## **V1-C3 Stammbaumlesefähigkeit und ihr Zusammenhang zu anderen relevanten Faktoren bei deutschen und US-amerikanischen Studierenden**

*Thilo Schramm & Philipp Schmiemann*

*Universität Duisburg-Essen, Deutschland*

Evolutionäre Stammbäume sind eine elementare Abbildungsform für die Lehre und Forschung in der modernen Biologie, trotzdem zeigen viele Lernende in Schule und Universität große Schwierigkeiten im Umgang mit dieser Repräsentationsform. In der Vergangenheit haben sich einige Forschungsprojekte mit schwierigkeitsinduzierenden Faktoren oder der Fähigkeitsmodellierung des Stammbaumlesens (auch Tree-Reading genannt) beschäftigt. Allerdings gibt es kaum Untersuchungen dazu, wie diese Fähigkeit mit anderen Konstrukten wie Evolutionsakzeptanz, Evolutions-Fachwissen oder räumlichem Denken zusammenhängt. Es gibt verschiedene Modellierungen von Tree-Reading Fähigkeiten, die sich jedoch wenig aufeinander beziehen und teils nicht empirisch getestet wurden. In einer Vorangehenden Studie wurde daher auf Basis der bestehenden Literatur ein synthetisches Fähigkeitenmodell erstellt, auf dessen Grundlage ein passendes Erhebungsinstrument entwickelt wurde. Daher wurden in dieser Studie bei N = 1.015 Studierende (455 Deutsch und 560 US-Amerikanisch) mit diesem Instrument die

Stammbaumlesefähigkeit erhoben. Zusätzlich wurde die Akzeptanz der Evolution mithilfe des Measure of Acceptance of Evolution (MATE) und des Inventory of Student Evolution Acceptance (I-SEA) erhoben, das Evolutions-Fachwissen mit dem Concept Inventory of Natural Selection (CINS) und dem Conceptual Assessment of Natural Selection (CANS) sowie das räumliche Denken mit einem Paperfolding-Test. In beiden Stichproben zeigten sich mäßige signifikante Korrelationen der Stammbaumlese-Fähigkeit mit den anderen Variablen. Insgesamt zeigt sich durch die Nutzung unterschiedlicher, miteinander vergleichbarer Instrumente, dass es schwache Zusammenhänge zwischen der Stammbaumlesefähigkeit und den untersuchten Variablen gibt. Diese Einflüsse scheinen dabei auch unabhängig vom Erhebungsstandort (USA vs. Deutschland) zu bestehen. Die Nutzung unterschiedlicher Instrumente erschwert zwar die Übertragbarkeit der Ergebnisse zwischen den Stichproben, unterstreicht aber deren Relevanz. Die Ergebnisse dieser Studie sprechen dafür, dass das Tree-Reading Instrument unabhängig vom Erhebungsstandort reliabel einsetzbar ist und dass sich bei amerikanischen und deutschen Studierenden vergleichbare Beziehungen der Stammbaumlesefähigkeit zu anderen Konstrukten zeigen. Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass Forschungsergebnisse aus deutschen und amerikanischen Studien prinzipiell hier auf das jeweils andere Land übertragbar sind.

## **Vortragssession V1-D**

**13.9.2021 11:00 – 12:30 Uhr**

### **V1-D1 Welche Fehler von Schüler\*innen beim Experimentieren stehen im Zusammenhang mit anderen Fehlern beim Experimentieren?**

*Armin Baur*

*Pädagogische Hochschule Heidelberg, Deutschland*

Die Beachtung von Fehlern, Fehlkonzepten und spezifischen Vorgehensweisen von Schüler\*innen beim Experimentieren – «Schüler\*innenfehlern» – ist für die Planung und Weiterentwicklung von Unterricht relevant. Fehler werden hierbei als Lernchance verstanden. Bisher wurde dem Zusammenhang von «Schüler\*innenfehlern» beim Experimentieren wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Ziel der Studie ist es aus diesem Grund, zu untersuchen, ob ein «Schüler\*innenfehler» mit einem anderen «Schüler\*innenfehler» (bzw. mit anderen) beim Experimentieren zusammenhängt. In der Literatur konnte keine Arbeit gefunden werden, die dies untersucht. Für die Untersuchung wurden N = 53 Schüler\*innen im Alter zwischen 10 und 16 Jahren beim selbstständigen Experimentieren (in Einzelarbeit) videographiert, die Videos in Beobachtungsprotokolle überführt und mit der Qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring kriteriengeleitet ausgewertet. Die Schüler\*innen mussten zwei Aufgaben mithilfe von Experimenten bearbeiten («Hefe-Experiment» und «Zapfen-Experiment»). Die identifizierten «Schüler\*innenfehler» wurden mit hierarchischen Clusteranalysen auf Zusammenhänge hin untersucht und die Cluster auf Validität geprüft. Es konnte bei der Analyse beider Schüler\*innenaufgaben («Hefe-Experiment» und «Zapfen-Experiment») ein nahezu deckungsgleiches Cluster gefunden werden. Im Cluster befinden sich die sechs Variablen H2, H3, D1, D2, D11 und A2: (H2) Hypothese besteht aus Variablenkombination; (H3) Hypothese wird während des Experiments verändert, ohne dass sie überprüft ist; (D1) Testansatz fehlt; (D2) Kontrollansatz fehlt; (D11) Versuchsansätze werden verändert; (A2) Schlussgefolgertes Ergebnis kann nicht aus den Ansätzen / der Beobachtung abgeleitet werden.

## **V1-D2 Experimentierprozesse protokollieren: Herausforderungen und Chancen der Textsorte „Versuchsprotokoll“ für Schüler:innen mit Deutsch als Erst- und Zweitsprache**

*Bernhard Müllner (1,2) & Andrea Möller (1)*

*1: Universität Wien; 2: Pädagogische Hochschule Wien*

Die Förderung der Sprach- und Kommunikationskompetenz von Schüler:innen ist nicht nur die Aufgabe sogenannter Sprachfächer, sondern auch ein wesentliches Ziel des Biologieunterrichts. Studien naturwissenschaftsdidaktischer Forschungen zeigen, dass die Textsorte des Versuchsprotokolls sprachbildendes Potential besitzt und somit mitunter die Möglichkeit eröffnet, die Sprach- und Kommunikationskompetenz im Biologieunterricht zu fördern. Da Schüler:innen beim Verfassen von Versuchsprotokollen auf bildungssprachliche Mittel zurückgreifen, die kognitiv anspruchsvoll und herausfordernd sind, setzt es sich diese Studie zum Ziel, typische Stolpersteine offenzulegen, denen Schüler:innen beim Schreiben begegnen. Dafür wurden 48 Versuchsprotokolle von 24 Schüler:innen im Zuge eines analytischen Verfahrens ausgewertet und diskutiert, um mögliche Förderbedarfe und Chancen für einen sprachsensiblen Biologieunterricht abzuleiten. Die Ergebnisse zeigen, dass das Versuchsprotokoll Schüler\*innen vor große Herausforderungen stellt, insbesondere jene, deren Erstsprache nicht Deutsch ist.

## **V1-D3 Individuelle Förderung wissenschaftsmethodischer Kompetenzen mittels digitaler Lernunterstützungen**

*Marit Kastaun & Monique Meier*

*Universität Kassel, Didaktik der Biologie (AG DiLL)*

Die Planung und Durchführung eines hypothesenbasierten Experiments sowie die Interpretation der Ergebnisse können Lernende vor unterschiedliche Hürden stellen. Ein Ansatz die Belastungen der Lernenden während des forschenden Lernprozesses zu minimieren, stellt die Integration von Lernunterstützungen da. Mit der fortschreitenden Digitalisierung können Lernunterstützungen unter Berücksichtigung verschiedenster Lernermerkmale in vielfältigen Formen individuelle Lernwege eröffnen. Insbesondere im Umgang mit digitalen Repräsentationskombinationen (z. B. Video) können kognitive Merkmale wie Lernpräferenzen für visuelles und verbales Lernmaterial oder der kognitive Stil einen Einfluss auf den Lernprozess haben. Im vorliegenden Projekt werden Zusammenhänge zwischen der Nutzung digitaler Lernunterstützungen und Ausprägung kognitiver Lernermerkmale im komplexen Problemlösungsprozess des Experimentierens identifiziert, um schülerspezifische Lernprozesse beim Einsatz digitaler Lernunterstützungen zu analysieren und inhaltliche und formale Individualisierungsstrategien zu identifizieren. Zu diesem Zweck wurde eine Interventionsstudie, aufgeteilt in eine Feld- (n1 = 181; ♀ = 48,7 %) und Laborstudie mit Eye Tracking (n2 = 69; ♀ = 66,7 %) mit vier Messzeitpunkten durchgeführt. Zum ersten Messzeitpunkt wurde u.a. der kognitive Stil schriftbasiert erfasst. Zu den Messzeitpunkten II (Fragestellung), III (Planung) und IV (Fehleranalyse) hatten Schüler:innen der 9. und 11. Klasse die Möglichkeit, eine von vier fachmethodischen Lernunterstützungen eigenständig auszuwählen und zu nutzen (u.a. statisches Bild-Text, bewegtes Bild-Audio). Die qualitativen Ergebnisse auf Basis der Eye-Tracking-Daten zeigen, dass Lernende multimediale Repräsentationskombinationen auf unterschiedliche Weise nutzen und diverse Strategien zur Informationsverarbeitung anwenden. Insbesondere die inhaltspezifischen Strategien lassen Rückschlüsse auf mögliche Schwierigkeiten zum fachmethodischen Kontext des Experimentierens zu, während die formatspezifischen Aufschlüsse über die Repräsentationsnutzung geben. Mittels varianzanalytischer Verfahren wurde überprüft, wie sich u.a. die Ausprägung der kognitiven Stile (verbal, visuell, räumlich) zwischen den vier Gruppen (Auswahl der Lernunterstützung) in der Gesamtstichprobe unterscheidet. Signifikante Unterschiede wurden in der Ausprägung des verbalen Stils identifiziert. Im Vortrag sollen die Strategien auf Basis der Eye-Tracking Daten und mögliche Einflüsse der Lernermerkmale auf das Nutzungsverhalten der Lernunterstützungen vorgestellt werden.



## **Vortragssession V1-E**

**13.9.2021 11:00 – 12:30 Uhr**

### **V1-E1 GeLernt: Ein kooperatives Seminar zur Vorbereitung von Lehramtsstudierenden der Sonderpädagogik und Studierende des Regelschullehramts der Naturwissenschaften auf gemeinsamen inklusiven Naturwissenschaftsunterricht**

*Robin Schildknecht & Sandra Nitz*  
*Universität Koblenz-Landau, Deutschland*

Die Bildung angehender Naturwissenschaftslehrkräfte sowie von angehenden Sonderpädagog\*innen ist an zahlreichen Universitäten getrennt institutionalisiert und somit verläuft der Aufbau einer akademisch fundierten Wissensbasis, aber auch die Entwicklung von Einstellungen und Berufsverständnissen großenteils getrennt (Oelkers, 2013). Studierende, die sich für ein Lehramtsstudium der Sonderpädagogik bzw. der naturwissenschaftlichen Fächer im Regelschullehramt entschieden haben, werden in ihrer späteren Berufspraxis mit Anforderungen konfrontiert, in denen sie kooperativ mit Lehrer\*innen der jeweils anderen Lehramtsprofession inklusiven Naturwissenschaftsunterricht planen, durchführen und reflektieren müssen. Bisher werden die Lehramtsstudierenden der naturwissenschaftlichen Fächer (fächerübergreifender Bachelor bzw. Master of Education) während ihres Studiums in der Regel jedoch kaum mit sonderpädagogischen Lerninhalten konfrontiert. Aus dieser Sicht erscheint es umso notwendiger, dass bereits im Studium kooperative Lern- und Arbeitsprozesse initiiert werden. Es stellt sich die Frage, inwiefern sich dies im Rahmen der universitären Lehrerbildung als Seminar realisieren lässt und welche Auswirkungen ein solches Seminar auf die Kompetenzentwicklung von Lehramtsstudierenden hat. Das im Projekt GeLernt erarbeitete Seminarkonzept beruht auf dem Kompetenzmodell zur multiprofessionell-kooperativen Gestaltung von inklusiven Naturwissenschaftsunterricht (Schildknecht et al., im Druck). Das Seminar zur multiprofessionellen Kooperation im inklusiven Kontext zwischen Sonderpädagogikstudierenden und Lehramtsstudierenden der Naturwissenschaften wurde im Wintersemester 2019/20 an zwei Universitäten durchgeführt und evaluiert. Für die Lehrer\*innenbildung relevante Erkenntnisse ergaben sich dabei aus der Fragestellung, wie einzelne Kompetenzprofile ausgeprägt sein sollten, um eine möglichst gelingende Kooperation und damit eine möglichst effektive Unterrichtsgestaltung zu ermöglichen. Diese sowie die konzeptionierte Seminarstruktur sollen im Rahmen eines Vortrags auf der Tagung diskutiert und erläutert werden.

### **V1-E2 Digital und Inklusiv: Lehrerausbildung für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Zukunft**

*Elizabeth Marie Watts (1), Stephanie Wolf (2) & Belinda Berweger (2)*

*1: Friedrich - Schiller - Universität - Jena, Institut für Zoologie und Evolutionsforschung, AG Biologiedidaktik; 2: Friedrich - Schiller - Universität - Jena, Institut für Erziehungswissenschaft, Lehrstuhl Pädagogische Psychologie*

Die Bildungslandschaft verändert sich rasant und wird immer komplexer. Die Heterogenität in den Klassen nimmt zu, und der Unterricht muss zunehmend differenziert werden, damit Schüler:innen mit unterschiedlichen Fähigkeiten, Muttersprachen, kulturellen Hintergründen usw. den gleichen Zugang

zur Bildung haben. Die Digitalisierung bietet Lehrer:innen die Möglichkeit, ihren Unterricht leichter zu differenzieren. Auf Bundesebene wurden Rahmenbedingungen geschaffen, um ein inklusives und digitales Bildungssystem zu etablieren (UNESCO-Resolution für Inklusive Bildung in Deutschland, 2017; DigitalPakt Schule, 2019). Auch durch die KMK wurden Strategien entwickelt, wie diese Themen Eingang in die Curricula der Lehrer:innenbildung finden (Lehrerbildung für eine Schule der Vielfalt, 2015; Bildung in einer digitalen Welt, 2017). Dennoch werden diese zwei Herausforderungen in der aktuellen naturwissenschaftlichen Lehrer:innenbildung nicht ausreichend fokussiert und gemeinsam betrachtet. Es stellen sich daher folgende Fragen: Inwieweit fühlen sich angehende naturwissenschaftliche Lehrkräfte tatsächlich in der Lage, digitale Medien zur Gestaltung eines differenzierten Unterrichts zu nutzen? Und wie sollten Lehrveranstaltungen konzipiert sein, um das Selbstwirksamkeitsgefühl dieser angehenden Lehrkräfte in Bezug auf digitales und inklusives Unterrichten zu erhöhen? Um diese Frage zu nachzugehen, wurde ein Seminar entwickelt, das zukünftigen naturwissenschaftlichen Lehrpersonen die Möglichkeit gibt, praktische Erfahrungen mit digitalen Werkzeugen zu sammeln und an Projektarbeiten teilzunehmen, um inklusive und integrative Lernumgebungen zu schaffen. Um die Forschungsfragen zu beantworten, erhielten die Studierenden zu Beginn und am Ende des Seminars denselben Fragebogen vorgelegt (prä- und post-Messung). Die Befragung kombinierte Fragen zur Selbstwirksamkeit von Lehrenden in Bezug auf ihre Fähigkeit, inklusiven Unterricht zu entwickeln und Fragen zum technologischen pädagogischen Inhaltswissen von (angehenden) Lehrkräften. Darüber hinaus wurden nach dem Kurs Interviews mit Studierenden durchgeführt, um festzustellen, ob und wie der Kurs Einfluss auf das Selbstwirksamkeitsempfinden der angehenden Lehrkräfte in den Bereichen Digitalisierung und Inklusion hatte. Die Ergebnisse und Implikationen dieser Studie sollen hier diskutiert werden.

## **V1-E3 Inklusionsförderlicher Biologieunterricht – zum Einfluss von Kompetenzrastern auf die Basic Needs Erfüllung von Schüler\*innen in heterogenen Lerngruppen**

*Marlen Grimm & Carolin Retzlaff-Fürst  
Universität Rostock, Deutschland*

Die vorliegende Studie trägt dazu bei, Planungshilfen und Konzepte für den inklusiven Biologieunterricht zu entwickeln und zu evaluieren. Die gemeinsamen Grundbedürfnisse aller Schüler\*innen bildeten (im Sinne eines weiten Inklusionsverständnisses) die Grundlage für die Entwicklung des Unterrichtskonzepts wie auch (im Sinne der Selbstbestimmungstheorie der Motivation) für das Forschungsdesign der Studie. Diese vergleicht die Ausprägung der Basic Needs (Autonomieerleben, Kompetenzerleben und Soziale Eingebundenheit) bei Schüler\*innen im Biologieunterricht mit und ohne Kompetenzraster. Kompetenzraster sind Tabellen, in denen Lernausgangslagen und -ziele in Form von „Ich-kann“-Formulierungen auf verschiedenen Niveaustufen dargestellt werden. Für die Intervention wurden ein Kompetenzraster und entsprechendes Lernmaterial für eine 10-wöchige Unterrichtseinheit zum Thema „Wirbellose Tiere“ entwickelt und im Biologieunterricht drei sechster Klassen eingesetzt. Die Evaluation erfolgte in einer quasi-experimentellen Versuchsplanung (N=96) mit Kontrollgruppe und Messwiederholungen. Die mixed ANOVA zeigte im pre-post-Vergleich einen Anstieg der Werte aller drei Basic Needs in beiden Untersuchungsgruppen, wobei die Unterschiede in der Interventionsgruppe höchst signifikant, in der Kontrollgruppe jedoch (bis auf das Autonomieerleben) nicht signifikant waren. Signifikante Interaktionen traten für das Autonomieerleben und die Soziale Eingebundenheit auf, nicht jedoch für das Kompetenzerleben. Die Auswertung der (weiteren) Messzeitpunkte zeigte in der Interventionsgruppe ein annähernd konstant hohes Niveau aller drei Basic Needs, während es in der Kontrollgruppe (vor allem bzgl. des Autonomieerlebens) Schwankungen gab. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich Kompetenzraster für einen inklusiven Biologieunterricht eignen. Um Erklärungen für die o.g. Einschränkungen zu finden und die Ergebnisse der quantitativen Studie qualitativ auszudifferenzieren, ist diese in ein komplementäres Mixed Methods Design eingebettet. Eine nachgeschaltete Interviewstudie wird aktuell mittels Qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet und soll u.a. einen Einblick geben, wie die Basic Needs von (nach verschiedenen Heterogenitätsaspekten) ausgewählten Schüler\*innen (N=12) erlebt wurden und welche Aspekte des Unterricht(en)s mit Kompetenzrastern besonderen Einfluss auf die Basic Needs haben. So kann die Studie die Differenzierungsmöglichkeiten im Biologieunterricht ggf. um ein vielversprechendes Instrument erweitern.

# Vortragssession V2-A

14.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr

## V2-A1 Erbgänge in Stammbäumen identifizieren – Welche Faktoren sind bedeutsam?

*Justin Timm, Natascha Oberste & Philipp Schmiemann*  
*Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Biologie 2*

Die Analyse humangenetischer Familienstammbäume ist eine charakteristische Aufgabe des Genetik-Unterrichts. Typischerweise wird hierbei von den Schüler\*innen erwartet, dass sie auf Grundlage einer gegebenen Merkmalsverteilung ermitteln können, welcher Erbgang der Merkmalsverteilung zugrunde liegt. In der vorliegenden Studie wird ermittelt, welche personen- und aufgabenbezogenen Merkmale die Wahrscheinlichkeit präzisieren, den Erbgang korrekt zu identifizieren. Es wird untersucht, inwiefern der dargestellte Erbgang und die Oberflächenstruktur des Stammbaums (sein Erscheinungsbild) sowie die Fähigkeiten im Bereich des logisch schlussfolgernden Denkens und das Domänenwissen der Schüler\*innen die Wahrscheinlichkeit beeinflussen. Darüber hinaus werden der Effekt der kognitiven Belastung sowie der der allgemeinen Leistungsfähigkeit im Fach Biologie ermittelt. Außerdem wird überprüft, inwiefern die subjektiv wahrgenommene kognitive Belastung den Einfluss des Domänenwissens auf die Wahrscheinlichkeit, den korrekten Erbgang zu identifizieren, beeinflusst. Zur Untersuchung dieser Zusammenhänge wurde ein Fragebogen mit vier Stammbaumproblemen, einer Subskala des I-S-T 2000 R zur Erfassung der Fähigkeiten im Bereich des logisch schlussfolgernden Denkens sowie ein Test zur Erfassung des Domänenwissens in der Genetik bei N = 137 Schüler\*innen eingesetzt. Im Rahmen der Auswertung wurde zunächst mithilfe eines Generalized Linear Mixed Models eine logistische Regression vorgenommen, wobei der Effekt aller potentiell relevanten Variablen auf die Wahrscheinlichkeit, den richtigen Erbgang zu identifizieren, ermittelt wird. Im Rahmen einer Rückwärtsselektion wurden dann nicht relevante Variablen sukzessive ausgeschlossen. Es zeigt sich, dass der Erbgang und die Fähigkeiten im Bereich des logisch schlussfolgernden Denkens keine signifikante Vorhersagekraft besitzen, weshalb beide Variablen aus dem finalen Modell eliminiert wurden. Im finalen Modell besitzt die Oberflächenstruktur des Stammbaums den stärksten individuellen Effekt auf die Wahrscheinlichkeit, den korrekten Erbgang zu identifizieren. Niedrige Lösungswahrscheinlichkeiten zeigen an, dass Stammbäume mit untypischer Oberflächenstruktur als Übungsaufgaben für Schüler\*innen mit durchschnittlichem bis niedrigem Domänenwissen eher ungeeignet wären, obwohl die Stammbaumprobleme auf Grundlage der gleichen Familienkonstellationen eindeutig lösbar sind.

## V2-A2 Abduktives Schließen beim Modellieren in der Biologie

*Dirk Krüger (1), Kristina Fricke (1), Oliver Krupper (1), Paul Engelschalt (2) & Annette Upmeyer zu Belzen (2)*

*1: Freie Universität Berlin, Deutschland; 2: Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland*

Induktion, Deduktion und Abduktion sind Formen des logischen Schließens. In Bezug auf das Modellieren wird die hypothetisch-deduktive Überprüfung eines Modells als zentraler Aspekt naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung beschrieben. Doch auch Prozesse des abduktiven

Schließens spielen eine Rolle: Abduktives Schließen ermöglicht im Prozess der Modellherstellung, dass für ein beobachtetes Phänomen - möglicherweise auf der Basis bereits bestehender Theorie - eine Ursache als beste Erklärung für das Phänomen generiert wird. Ein durch abduktives Schließen entstandenes Modell kann dann durch deduktiv abgeleitete Hypothesen getestet werden. Diese Untersuchung geht der Frage nach, ob abduktive Prozesse bei der eigenen Herstellung eines Modells seine Anwendung zur Hypothesenbildung und -überprüfung verstärkt auslösen. Für die Studie wurden 19 angehende Biologielehrkräfte bei der Bearbeitung einer Black Box-Modellierungsaufgabe untersucht. Nach Exploration der Black Box, ein digitales 8x8 Schachbrett, kann abduktiv als Reaktion auf den Ein- und Austrittsort digitaler Strahlen die Position eines Atoms geschlossen werden, welches die Strahlen auf eine bestimmte Weise ablenkt. Im Anschluss daran kann deduktives Schließen stattfinden, wenn die vermutete Position des Atoms gezielt durch einen weiteren Input empirisch überprüft wird. Die Lehrkräfte lernten ein entsprechendes Regelwerk zur Funktionsweise der Black-Box vor der Durchführung kennen und absolvierten mehrere Durchläufe, welche videografiert und mit einem Kodiersystem ausgewertet wurden. Ergebnisse zeigen, dass ein Großteil der abduktiven Schlussfolgerungen anschließend deduktiv geprüft wurden (236 von 240). Personen, denen ein theoretischer Hintergrund (das Regelwerk) zur Interpretation von Daten zur Verfügung steht, wechseln wiederholt zwischen abduktivem und deduktivem Schließen. Dies wird als Hinweis für ein hohes Verständnis über den Modellierprozess interpretiert. Weitere Daten von 15 Studierenden, die ohne Vorkenntnisse des Regelwerks im gleichen Black Box-Szenario in jeweils vier Durchläufen modellieren, werden Auskunft darüber geben, welche Rolle ein theoretischer Hintergrund für abduktives Schließen spielt und inwieweit dann noch deduktive Prozesse beim Modellieren angeregt werden.

## V2-A3 Scientific reasoning-Aspekte in deutschen Lehrplänen

*Nubia Vogt & Dirk Krüger*  
*Freie Universität Berlin, Deutschland*

Für die naturwissenschaftliche Bildung stellen die Erkenntnismethoden der Naturwissenschaften das Basiswerkzeug dar, weshalb der Erwerb dieser methodischen Kompetenzen für Schülerinnen und Schüler in nationalen Bildungsstandards gefordert wird. Damit die Themen in den Unterrichtsalltag integriert werden, ist eine Implementierung in die rechtlich bindenden Lehrpläne erforderlich. Bisher fehlt ein Konsens darüber, wie Erkenntnisgewinnung strukturiert werden kann. Kind und Osborne (2017) argumentieren für eine domänenspezifische Strukturierung von scientific reasoning in distinkte styles, die auf der prozeduralen und epistemischen Ebene verschiedene Arbeits- und Denkweisen abbilden. Ziel der Studie ist es, über eine Analyse der bundeslandspezifischen Lehrpläne einen Überblick zu gewinnen, inwieweit Aspekte des scientific reasoning bereits implementiert sind. Dafür wurden die im Jahr 2020 geltenden Lehrpläne aller deutschen Bundesländer (Biologie, Sekundarstufe II) erfasst und mithilfe einer strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse auf Basis eines bestehenden, deduktiv-induktiv entwickelten Kategoriensystems ausgewertet. Die gefundenen Aspekte werden in fünf Hauptkategorien (styles) mit insgesamt 21 Teilkategorien dem prozeduralen und epistemischen Wissen zugeordnet. Die Analyse ergab N=418 Kodierungen in allen Teilkategorien. Die meisten Kodierungen fielen in den style Experimentieren, dort vorwiegend in die prozeduralen Teilkategorien „Experimente durchführen und „Daten auswerten“. Das probabilistische und das historisch-evolutionäre Schlussfolgern wurden generell selten berücksichtigt. Ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Kodierungen und dem Erscheinungsjahr ist nicht erkennbar. Die Ergebnisse zeigen, dass scientific reasoning nach Kind und Osborne (2017) nur teilweise in den Lehrplänen verankert ist. Die Vorstellung einer rezeptartigen Vorgehensweise beim Experimentieren in der Biologie wird durch die starke prozedurale Präsenz in den Lehrplänen gestützt. Explizit zu fördernde epistemische Aspekte treten in den Lehrplänen selten auf, was am Fehlen einer einheitlichen theoretischen Definition des Konstrukts liegen kann. Studien zeigen, dass durch diese Unklarheit der Fokus im Unterricht häufig auf Fachwissen und nicht auf Erkenntnisgewinnung liegt. Die vorgestellte Analyse soll dazu beitragen, zukünftig präziser in den Lehrplänen eine entsprechende Kompetenzentwicklung zu formulieren.

## **Vortragssession V2-B**

**14.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr**

### **V2-B1 Bewertungskompetenz in der Lehramtsausbildung – Status quo einer anspruchsvollen Aufgabe**

*René Leubecher, Alexander Bergmann & Jörg Zabel*  
*Universität Leipzig, Deutschland*

Förderung von Bewertungskompetenz ist verpflichtende Aufgabe von Biologielehrkräften. Empirische Forschung zeigt, dass sie herausgefordert sind, wenn sie dieser Aufgabe nachkommen sollen. Grundlegende Fähigkeiten erwerben Lehrkräfte im Studium. Allerdings liegen nur wenige Forschungsergebnisse zu den Ausgangsvoraussetzungen Lehramtsstudierender vor. Ziel des vorliegenden Beitrags ist es daher, den aktuellen Forschungsstand zu den von Lehrkräften wahrgenommenen Herausforderungen im Umgang mit dem Kompetenzbereich Bewerten zu systematisieren sowie Schlussfolgerungen für die weitere Forschung und die universitäre Ausbildung von Biologielehrkräften zu ziehen. Dazu wurden, angelehnt an die Methode des Literature Reviews, fünf Studien ausgewählt, die Wissen, Vorstellungen und Einstellungen von Lehrkräften zu Bewertungskompetenz sowie der Diagnose von Bewertungskompetenz untersuchen. Die Ergebnisse dieser Studien wurden verglichen, um Hürden und Potentiale für die Ausbildung zu identifizieren. Aus dem Vergleich der Studien ergeben sich folgende Erkenntnisse: Lehrkräfte verfügen zwar über grundlegendes fachdidaktisches Wissen zur Bewertungskompetenz. Unterrichtspraktische Handlungsrountinen haben sie allerdings wenig bis gar nicht entwickelt. Es existiert ein Spannungsverhältnis zwischen den curricularen Anforderungen, die an Lehrkräfte gestellt werden, und ihrer selbst wahrgenommenen Kompetenz. In diesem Spannungsverhältnis liegt die Ursache für Unsicherheiten und die mangelnde Ausbildung von Handlungsrountinen. Die Studien liefern Hinweise darauf, dass und auf welche Weise Fortbildungen Lehrkräfte unterstützen, Hürden zu überwinden. Mehrteilige Fortbildungen, die individuelle Erfahrungen der Lehrkräfte berücksichtigen, sowie die gemeinsame Planung und Reflexion bewertungskompetenzorientierten Biologieunterrichts fördern die selbstwahrgenommene und tatsächliche Kompetenz. Wissen über Bewertungskompetenz alleine stellt keine ausreichende Grundlage für Professionelle Handlungskompetenz dar. Der derzeitige Fokus auf Professionswissen in der deutschsprachigen Forschung ist daher unzureichend. Das Modell Professioneller Handlungskompetenz beinhaltet weitere Dimensionen. Insbesondere motivationale Orientierungen sind grundlegend für das unterrichtliche Handeln. Mit Blick auf die erste Phase der Lehramtsausbildung müssen ferner die Ausgangsvoraussetzungen Lehramtsstudierender untersucht werden, um das Studium neben den curricularen Vorgaben auch an deren Fähigkeiten zu orientieren.

### **V2-B2 Fachlichkeit als dritte Aufgabe der Biologiedidaktik: Zur Moderation der Konstruktion der Fachlichkeit in Praxisphasen der Biologielehrkräftebildung**

*Emanuel Nestler & Carolin Retzlaff-Fürst*  
*Universität Rostock, Deutschland*

Dieser Beitrag hat das Ziel die aktuelle – vorwiegend in den Bildungswissenschaften geführte – Debatte um die Fachlichkeit theoretisch einzuordnen und die Bedeutung der Beteiligung an dieser zur Fokussierung fachlicher Elemente in Praxisphasen zu klären. Martens et al. (2018) verweisen für die Fachlichkeit auf eine Vielzahl an „Diskursen in unterschiedlichen Fachdidaktiken, der Allgemeinen

Didaktik, der historischen Bildungsforschung sowie der erziehungswissenschaftlichen [...] und Lehr/Lernforschung“ (ebd. 2018, 9). Hericks et al. (2020) betonen durch die Abgrenzung der reflektierten Fachlichkeit die Notwendigkeit der Reflexion und modellieren darüber hinaus Fachlichkeit als z. B. kommunikative Ressourcen. Die Debatte um eine kohärente Lehrkräftebildung nimmt gerade durch die Diskussion um Praxisphasen Fahrt auf, weil dort Fachlichkeitskonstruktionen aus fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Lehrveranstaltungen schulpraktischen Konstruktionen begegnen. Dies führt nicht zwangsläufig zum „Praxisschock“, aber dieser Kristallisationspunkt der Fachlichkeitskonstruktion muss moderiert werden, sodass der Bedeutung der universitären und schulpraktischen Ausbildungsanteile und Konstruktionen von Fachlichkeit Rechnung getragen werden kann. Der Fachdidaktik Biologie kommt dabei eine doppelte Moderationsrolle bei der Fachlichkeitskonstruktion zu: Im engeren Sinne moderiert sie die individuellen und sozialen Fachlichkeitskonstruktionen (Nestler et al., 2021) in den Praxisphasen des Biologielehramtsstudiums. Im weiteren Sinne kann besonders die Fachdidaktik Biologie für gemeinsame Konstruktionen von Fachlichkeit der Biologie unter Einbezug der Fachwissenschaft Biologie, der Bildungswissenschaften und der schulpraktischen Lehrkräftebildung aller Phasen sorgen. Basierend auf dieser Herleitung wird im Vortrag vorgeschlagen die biologiedidaktische Forschung bewusst um diese Ebene der Moderation durch Mentor\*innen oder Fachdidaktiker\*innen zu erweitern, um der Gefahr der Abwendung von den „Sachen“ (Gruschka, 2016), wie sie im Zuge der Kompetenzdebatte schon formuliert wurde, entgegenzutreten. Dieser theoretische Beitrag positioniert sich in der bislang vorwiegend in den Bildungswissenschaften geführten Debatte um die Fachlichkeit und betont die Bedeutung der Fachdidaktik Biologie.

## **V2-B3 Untersuchung der Effektivität einer Lehrkräftefortbildung zum Experimentieren mit Fokus auf das Unterrichtshandeln**

*Arne Bewersdorff (1), Armin Baur (2) & Markus Emden (3)*

*1: Technische Universität München; 2: Pädagogische Hochschule Heidelberg; 3: Pädagogische Hochschule Zürich*

Die vorgeschlagene Studie untersucht die Effektivität zweier schulinterner Fortbildungsformate zum Experimentieren. Die Formate unterscheiden sich im Grad der kollegialen Kooperation. Während eine Gruppe von Lehrkräften einzeln arbeitet und von den Fortbildnern bei Hospitationen individuell beraten wird (Kontrollgruppe), wird die andere Gruppe ermutigt, kollaborativ zu arbeiten und den Unterricht gegenseitig zu hospitieren und zu diskutieren (kokonstruktiv, Treatmentgruppe). Es wird erwartet, dass sich die Lehrkräfte aus der Treatmentgruppe gegenüber Lehrkräften in der Kontrollgruppe hinsichtlich des Unterrichtshandeln stärker entwickelt. Den Vergleich der beiden Fortbildungsformate bezüglich Änderungen im Unterrichtshandeln erfolgte qualitativ und quantitativ mittels Videografie (pre-post). Um ein umfassendes Bild der Änderungen im Unterrichtshandeln zu erhalten, wurde die Dauer der einzelnen Teilprozesse des Experimentierens und ihr Öffnungsgrad erfasst. Mittels eines neu entwickelten Kategoriensystems wurden zudem Änderungen bezüglich Aspekten der Prozessstruktur, -reflexion und der unterstützten Offenheit erfasst. Die Teilprozesse ‚Einführung in das Problem‘, ‚Fragestellung‘, ‚Hypothesenfindung‘ und ‚Planung‘ zeigen - insbesondere für die Treatmentgruppe - sowohl eine Erhöhung der mittleren Unterrichtszeit als auch der Standardabweichung, was im Sinne einer ‚Individualisierung von Unterrichtsprozessen‘ gedeutet werden kann. Bezüglich des Öffnungsgrades der einzelnen Teilprozesse zeigt sich mit Ausnahme von ‚Schlussfolgerung‘ in der Kontrollgruppe und ‚Hypothesenfindung‘ in der Treatmentgruppe eine Zunahme zwischen den beiden Messzeitpunkten. Es zeigt sich außerdem die Zunahme einer ‚Unterstützten Offenheit‘ sowohl in der Treatmentgruppe ( $d = .313$ ,  $p = .026$ ,  $W = 6$ ) als auch in der Gesamtstichprobe ( $p = .035$ ,  $W = 13$ ,  $d = .162$ ). Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass beide Fortbildungsformate das Unterrichtshandeln zum Experimentieren weiterentwickeln können. Obwohl die Effekte in der Treatmentgruppe in der Regel etwas höher sind, lässt sich keine eindeutige Aussage über die überlegene Wirksamkeit des intensivierten Kollaborationsformats treffen.

# Vortragssession V2-C

14.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr

## V2-C1 Philosophieren im naturwissenschaftlichen Unterricht - Eine Interventionsstudie in Biologie zum Thema Evolution

*Deborah Bernhard, Markus Wilhelm & Dominik Helbling*  
*Pädagogische Hochschule Luzern, Schweiz*

Die fehlende Akzeptanz der Evolution sowie die Entwicklung von adäquaten naturwissenschaftlichen Vorstellungen gelten im Biologieunterricht als grosse Herausforderung. Neben der Religiosität hat sich in vielen Studien das Verständnis von nature of science als wichtige Einflussgrösse herauskristallisiert. Die vorliegende Untersuchung fokussiert das Potenzial philosophischer Gespräche zur Förderung des Verständnisses von nature of science sowie der Akzeptanz und des Verständnisses der Evolution. Der Einfluss des Philosophierens wurde dabei mithilfe eines quasi-experimentellen Prätest-Posttest-Kontrollgruppendesigns an 21 Schweizer Sekundarschulklassen untersucht. Die Resultate untermauern die Bedeutung des Verständnisses von nature of science für das Verständnis und die Akzeptanz der Evolution. Die philosophischen Gespräche scheinen diesen Zusammenhang jedoch eher abzuschwächen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich die Aktivierung von religiösen Vorstellungen in den philosophischen Gesprächen negativ auf die Akzeptanz und das Verständnis der Evolution auswirkt. Weiter zeigt sich, dass die Qualität der philosophischen Gespräche einen Einfluss auf die Veränderung der Akzeptanz ausübt. So verzeichneten Schüler\*innen, welche in den Gesprächen eine differenzierte Reflexion der Fragestellungen erlebten, höhere Zugewinne in der Akzeptanz der Evolution.

## V2-C2 Unterrichtswahrnehmung von (angehenden) Biologielehrpersonen - Wie wird der Umgang mit Schülervorstellungen im Evolutionsunterricht wahrgenommen?

*Jens Steinwachs (1) & Helge Gresch (2)*

*1: Westfälische Wilhelms-Universität Münster - Zentrum für Didaktik der Biologie, Deutschland; 2: Universität Trier: Biologie und ihre Didaktik*

Wie die Relation von heterogenen Schülervorstellungen und fachlicher Norm bearbeitet werden kann, ist zum einen Gegenstand biologiedidaktischer Kontroverse und zum anderen eine unterrichtspraktische Herausforderung für (angehende) Lehrpersonen. In strukturtheoretischen Ansätzen von Professionalität wird dieses Verhältnis als Sachantinomie und damit unauflösbares Spannungsverhältnis beschrieben, sowohl die individuellen Besonderheiten jedes Lernenden zu berücksichtigen (Personenorientierung), als auch zugleich curriculare sowie inhaltliche Ansprüche der Lern-Sache (Sachorientierung) zu vertreten. Eine professionelle Unterrichtswahrnehmung kann als zentrale Voraussetzung für die Bearbeitung dieses Spannungsverhältnisses angesehen werden. Aus einer praxistheoretischen Perspektive lässt sich die Unterrichtswahrnehmung als eine soziale Handlungspraxis verstehen, in deren Vollzug implizites Wissen handlungsleitend wirkt. So können (angehende) Lehrpersonen bspw. durch schulische Sozialisationsprozesse über tief verankerte Vorstellungen von Lehr-Lern-Prozessen verfügen, in denen Schülervorstellungen eine bestimmte Bedeutung zugeschrieben wird. Im Vortrag werden Ergebnisse einer explorativ-rekonstruktiven Studie

vorgestellt, die der Frage nachgeht, wie (angehende) Biologielehrpersonen den Umgang mit Schülervorstellungen im Evolutionsunterricht wahrnehmen und welches implizite Wissen dabei relevant ist. Zur Datenerhebung wurden eine Videovignette als Diskussionsimpuls eingesetzt und 29 Gruppendiskussionen sowie 6 Interviews mit (angehenden) Biologielehrpersonen durchgeführt. Die Datenauswertung erfolgt mithilfe der Dokumentarischen Methode. Durch komparative Analysen konnten fall- und typenübergreifende Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgearbeitet werden. In allen Fällen wird die Relation von Vermittlung und Aneignung sowie von Schülervorstellungen und fachlicher Norm im Modus einer Bewertung wahrgenommen. Die vier rekonstruierten Typen, die im Vortrag jeweils anhand aussagekräftiger Transkriptausschnitte illustriert werden, lassen sich zwischen den Polen Vermittlung und Aneignung sowie Sachorientierung (fachliche Norm) und Personenorientierung (Schülervorstellungen) verorten. Es wird bspw. gezeigt, dass die (angehenden) Lehrpersonen den heterogenen Schülervorstellungen zur Evolution eine sehr unterschiedliche Bedeutung zuschreiben, z.B. werden sie als Lernhindernis, als Problem einer methodisch-didaktischen Vermittlung oder als Indikator von Fachwissenslücken konstruiert. Die durchgehend defizitäre Bewertung von Schülervorstellungen verweist auf die Notwendigkeit, in der Lehrer\*innenbildung verstärkt auch Möglichkeiten der produktiven Anknüpfung an Vorstellungen und Vorwissen der Schüler\*innen zu erarbeiten.

## **V2-C3 Understanding middle school students' connectedness with nature**

*Petra Bezeljak, Linda Hämmerle & Andrea Möller*

*Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie, Universität Wien, Österreich*

Fostering pro-environmental behaviour to achieve a more sustainable society is one of the goals of Education for Sustainable Development. Previous studies show that a connection with nature correlates positively with pro-environmental behaviour (Kollmuss & Agyeman, 2002; Roczen et al., 2013). Therefore, it is important to know more about the connectedness with nature in pupils and gain insight in their reasons and concepts behind it. Study refers to Schultz' concept of Inclusion of nature (Schultz, 2002). Our research questions are: 1.) How are middle school students connected with nature? 2.) How do they describe their connectedness with nature in detail? 3.) Does the level of connectedness have an influence on their descriptions? If yes, what are the possible intercorrelations? 676 Austrian students of ten schools in urban areas (grade 6, Gymnasium and Mittelschule, 11.63 years, SD = 0.85, female: 45, 1%) completed a paper-and-pencil questionnaire which included one single item: "Inclusion of Nature in One Self" (INS). To further examine students' understanding of connectedness with nature, they were asked to explain why they chose their specific INS level. The study shows medium to high INS-scores for the students (M = 4.30, SD = 1.70). Contact with nature is the most mentioned explanation for high connectedness, followed by positive emotions and positive attitudes toward nature. Students with higher INS scores (5-7) and middle INS scores (4) often stated positive emotions and attitudes and reported higher frequencies of contact with nature as the reason for their level of connectedness with nature. Students with lower INS scores (1-3) most often mentioned low frequencies of contact with nature and low interest in nature. The results of our study show that higher frequencies of contact with nature and positive emotions and attitudes should be ensured in the school context and environmental programs.



## Vortragssession V2-D

14.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr

### **V2-D1 Wissen allein reicht nicht! – Ein heuristisches Modell zur Entwicklung und Messung von Climate Literacy**

*Ute Harms & Hanno Michel*

*IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Deutschland*

Der Biologieunterricht trägt eine hohe Verantwortung dafür, künftigen Generationen Wissen und Fähigkeiten zu vermitteln, die zur Eindämmung des Klimawandels und seiner Auswirkungen auf die biologische Vielfalt erforderlich sind. Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen, die im Umgang mit dem Klimawandel und seinen Folgen von Bedeutung sind, werden unter dem Begriff Climate Literacy zusammengefasst. Im hier vorgestellten Beitrag wird ein heuristisches Modell diskutiert, welches Elemente verschiedener etablierter Wirkmodelle aus Bildungswissenschaft und Psychologie zusammenführt (Integriertes Handlungsmodell nach Martens und Rost; Erwartungs-Wert-Modell nach Eccles und Wigfield; Angebots-Nutzungs-Modell nach Helmke). Dieses Modell erklärt hypothetisch, wie sich Lerngelegenheiten neben einer Vielzahl anderer Faktoren auf Climate Literacy, auf entsprechende Handlungsintentionen und schließlich auf klimafreundliches Handeln und Beteiligung an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen auswirken. So zeigen etwa Forschungsarbeiten aus der Umweltpsychologie, Soziologie und Bildungswissenschaft: Wissen über das Klimasystem und die Faktoren, die zu dessen Veränderung führen, sowie etwa die Fähigkeit Daten zu analysieren oder Informationen zu recherchieren und zu bewerten helfen, sich informiert in Diskussionen einzubringen und Entscheidungen zu treffen. Aber auch Einstellungen und Wertorientierungen, die wiederum von Alter und Bildungsniveau, von familiärem und kulturellem Hintergrund abhängen, bestimmen Handlungsintentionen. Um Climate Literacy als multidimensionales Konstrukt messbar zu machen, wurden in einem iterativen Prozess Items entwickelt, in denen jeweils eine naturwissenschaftliche Fähigkeit im Kontext eines zentralen Fachwissensaspekts erhoben wird. Bisher wurden über 50 solcher Items entwickelt und mittels einer Think-Aloud-Studie, 20 überarbeitete Aufgaben zur Datenanalysefähigkeit darüber hinaus in zwei quantitativen Studien mit Stichproben von 114 bzw. 449 Schüler:innen der Oberstufe eingesetzt, um inhaltliche Überarbeitungen sowie die Berechnung von Reliabilitätsmaßen und Itemcharakteristika zu ermöglichen. Der entwickelte Fragebogen wird im Beitrag vor dem Hintergrund verschiedener Validitätskriterien diskutiert. Das vorgestellte heuristische Modell und die auf dessen Grundlage entwickelten Items sind relevant für zukünftige Studien zur Klimabildung und zur Fähigkeit von Schüler:innen, an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen und kollektivem Handeln teilzunehmen.

### **V2-D2 Klimafreundlich Handeln: Die Rolle von Risikowahrnehmung und Climate Literacy**

*Carola Garrecht, Hanno Michel & Ute Harms*

*IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel*

Der anthropogene Klimawandel zählt zu den größten und komplexesten Herausforderungen unserer Zeit. Um diesem Problem langfristig zu begegnen, bedarf es einer Gesellschaft, die im Sinne einer Climate Literacy informiert klimafreundliche Handlungsentscheidungen treffen kann. International wird unter Climate Literacy sowohl (1) das grundlegende Verständnis über die Funktionsweisen des

Klimasystems, (2) die daran anknüpfenden Fähigkeiten wie beispielsweise das Analysieren von Klimadaten als auch (3) Aspekte einer persönlichen Haltung in Bezug auf den Klimawandel verstanden. Zuletzt nahm auch die individuelle Risikowahrnehmung zur Ausbildung klimafreundlicher Handlungen einen immer größeren Stellenwert in der Bildungsforschung ein. Dieser Beitrag berichtet die Ergebnisse einer quantitativen Datenerhebung, die speziell die Bedeutung globaler und persönlicher Risikowahrnehmung für klimafreundliche Handlungsintentionen in den Blick nehmen. Im Rahmen einer Online-Studie beantworteten N = 227 Schüler:innen aus Deutschland und Schweden einen 35-minütigen Fragebogen, der unter anderem das Klimawissen, die Einstellungen gegenüber dem Klimawandel, die Fähigkeit zur Datenanalyse, klimafreundliche Handlungsintentionen sowie die Risikowahrnehmung der Schüler:innen erfasste. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse zeigen, dass das Regressionsmodell unter Einbezug der Risikowahrnehmung im Vergleich zum Referenzmodell, welches lediglich die Aspekte einer Climate Literacy einschließt, für eine klimafreundliche Handlungsintention signifikant mehr Varianz aufklärt. Dabei scheint besonders das Wahrnehmen globaler Folgen des Klimawandels von hoher Relevanz zu sein. Die persönliche Risikowahrnehmung, also die erwartete eigene Betroffenheit, zeigt sich interessanterweise als nicht signifikant. Die Ergebnisse der Studie sowie Implikationen für den Biologieunterricht werden im Vortrag beleuchtet und diskutiert.

## **V2-D3 Welches Wissen brauchen Lehrkräfte zur Förderung von Climate Literacy? – Ergebnisse einer Delphi-Studie**

*Kathryn Leve, Hanno Michel & Ute Harms*

*IPN - Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Deutschland*

Angesichts des gegenwärtigen Klimawandels gewinnen Kompetenzen, die in Bezug zu Klimawandel und Klimaschutz stehen als Komponente einer Bildung für Nachhaltigkeit zunehmend an Bedeutung. Hierfür hat sich der Begriff Climate Literacy (klimabezogene Grundbildung) etabliert. Lehrkräfte spielen für die Entwicklung von Climate Literacy in der Gesellschaft eine zentrale Rolle. Die Lehrkräftebildungsforschung hat gezeigt, dass insbesondere das Professionswissen von Lehrkräften wesentlich ist für gelingende Vermittlungsprozesse. Vor diesem Hintergrund adressiert unsere Studie die Frage, welches fachbezogene Professionswissen Lehrkräfte benötigen, um Climate Literacy zu fördern. Bei der Konzeptualisierung dieses Wissens schließen wir an die Modellierung nach Shulman (1986) an und nehmen zum einen das fachliche Wissen (content knowledge - CK) und zum anderen das fachdidaktische Wissen (pedagogical content knowledge - PCK) in den Fokus. Ziel der Studie ist eine erste Beschreibung des Professionswissens von Lehrkräften zur Vermittlung von Climate Literacy. Eine besondere Herausforderung stellt hierbei die Tatsache dar, dass eine Climate Literacy fachliches und fachdidaktisches Wissen verschiedener fachlicher Disziplinen und deren Vernetzung erfordert. Für eine Modellierung des im Kontext von Climate Literacy bedeutsamen CK und PCK wurden in einer Delphi-Studie Wissenschaftler:innen aus den Bereichen Klimaforschung und Fachdidaktik sowie Expert:innen der Lehrkräftebildung und Lehrkräfte in einem mehrstufigen Prozess befragt. Dabei werden zunächst sehr breit Aspekte von CK und PCK gesammelt und anschließend durch die Befragten nach Wichtigkeit für den Unterricht bewertet. Die von den Befragten genannten CK- und PCK-Aspekte lassen sich in theoriebasierte Hauptkategorien zu Klima, Klimawandel und Wechselwirkungen mit der Gesellschaft sowie Alltags- und Fehlvorstellungen und Instruktionsstrategien einordnen. Insbesondere wird in den Antworten betont, dass fächerübergreifende schulweite Konzepte und Projektarbeiten zielführend sind. Diese Studie liefert eine Wissensgrundlage für die Lehrkräfteprofessionalisierung, die an verschiedene Situationen und Fächer im Kontext von Climate Literacy angepasst werden kann. Darüber hinaus lassen sich Implikationen zur Erarbeitung von CK und PCK für andere interdisziplinäre Themen ableiten, die im Beitrag diskutiert werden.

## Vortragssession V3-A

16.9.2021 10:30 – 12:00 Uhr

### **V3-A1 Welchen Einfluss haben Filme einer Informationskampagne zum Thema Organspende auf die Konstrukte der Theory of Planned Behavior?**

*Moritz Klatthaar, Matthias Wilde & Melanie Basten*  
*Universität Bielefeld, Deutschland*

Ein möglicher Kontext zur Förderung einer Bewertungskompetenz, die das ethische Urteilen auf Basis individueller und gesellschaftlich verhandelbarer Werte ermöglicht, ist die Organspende (Kultusministerkonferenz, 2004). Diese Thematik ist zudem von gesellschaftlicher Relevanz, da es, trotz einer überwiegend positiven Einstellung zur Organspende (Caille-Brillet, Zimmering & Thaiss, 2019), nicht ausreichend viele Organspenden gibt, um den Bedarf zu decken (Deutsche Stiftung Organspende, 2019). Das Lernmaterial von Informationskampagnen birgt jedoch das Potenzial, statt seiner angestrebten aufklärenden eine implizit werbende Rolle einzunehmen (vgl. <https://www.organspende-info.de/mediathek/video.html>). Zur Untersuchung einer solchen Beeinflussung wurde in dieser Studie die Theory of Planned Behavior (TPB; vgl. Fishbein & Ajzen, 1975) herangezogen, deren Funktionalität auch im Kontext der Organspende schon gezeigt werden konnte (z. B. Rocheleau, 2013). In der vorliegenden Studie soll der Frage nachgegangen werden, ob ein implizit werbender Film im Vergleich zu einer neutralen Informationsvermittlung einen stärkeren Einfluss auf die Konstrukte der TPB hat. Eine Versuchsgruppe sah einen Film mit implizit werbenden Narrativen. In der Kontrollgruppe erfolgte eine neutral gehaltene Informationsvermittlung in Form einer PowerPoint-Präsentation. Die Stichprobe bestand aus 173 Schüler\*innen ( $M = 14.4 \pm 0.6$  Jahre, 67.6% weiblich) von zwei weiterführenden Schulen. Der Vergleich zwischen den Gruppen zeigte, dass das Treatment einen signifikanten Einfluss auf die Verhaltensintention der Schüler\*innen genommen hat. Hierbei hatte die PowerPoint-Präsentation einen stärkeren positiven Einfluss auf die Intention, einen Organspendeausweis auszufüllen, als der Film. Auch die deskriptiven Befunde zu den anderen Konstrukten der TPB beschreiben diesen Verlauf. Für den Einsatz von implizit werbenden Materialien aus Informationskampagnen an Schulen ergeben sich also keine Bedenken bezüglich des Überwältigungsverbots (vgl. Schiele & Schneider, 1977). Es ist aber auffällig, dass die Informationsvermittlung in Form einer PowerPoint-Präsentation einen positiveren Einfluss auf die Veränderung von Konstrukten der TPB genommen hat als der Film. Dies lässt darauf schließen, dass eine reine Vermittlung von Informationen möglicherweise eine bessere Option zur Kommunikation über Organspende ist.

### **V3-A2 Die affektiv-kognitive Auseinandersetzung und Zielorientierungen in Bezug auf die Implementierung von Reanimations- und Gesundheitsunterricht an Schulen. Eine Fragebogenstudie bei Biologielehramtsstudierenden.**

*Rico Dumcke (1), Niels Rahe-Meyer (2) & Claas Wegner (1)*  
*1: Universität Bielefeld, Deutschland; 2: Franziskus Hospital Bielefeld, Deutschland*

Bei dem Transfer von schulischen Innovationen im Allgemeinen sowie konkret bei der Einführung des Themas „Laienreanimation“ in den gesundheitsbezogenen (Biologie-)Unterricht an Schulen wird in der

bildungswissenschaftlichen Diskussion oft die Trennung der Konzeptions- von der Anwendungsebene (z.B. der Lehrkräfte) konstatiert (Gräsel & Parchmann, 2004). Zur Wirksamkeit von schulischem „Reanimationsunterricht“ gibt es deutliche Evidenz, aber wenige Untersuchungen betrachten den Implementierungsprozess. Darüber hinaus finden zukünftige Lehrer\*innen noch weniger Berücksichtigung (Dumcke et al., 2019). Biologielehrkräfte und Biologielehramtsstudierende werden aufgrund ihrer humanbiologischen und gesundheitsbezogenen Grundausbildung als Zielgruppe der Multiplikator\*innen für diese Innovation geführt (z.B. Breckwoldt, 2009). Da Studierende frühzeitig während der Professionalisierung die Perspektive der Lehrenden abbilden, ist das Ziel der vorgestellten empirischen Studie, deren innovationsbezogene kognitiv-affektive Auseinandersetzung sowie motivationalen Zielorientierungen zu analysieren. Die Merkmalsebene der Lehrkräfte ist für eine verbesserte schulpraktische Vorbereitung in der universitären Ausbildung, aber auch für die Weiterbildung besonders bedeutsam (u.a. Pant et al., 2008). Der Beitrag stellt Teilergebnisse einer onlinebasierten Fragebogenstudie vor, welche mit Biologielehramtsstudierenden an der Universität Bielefeld durchgeführt wurde. Von N = 150 eingeschlossenen Teilnehmenden waren 51,3% weiblich und im Schnitt  $23,6 \pm 4,1$  Jahre alt. Der vorwiegend geschlossene Rating-Fragebogen erfasste mit sieben Subskalen die Stages of Concern (SoC, vgl. Hall & Hord, 2006) sowie mit vier Subskalen die motivationalen Zielorientierungen bei Innovationsvorhaben (vgl. Emmrich, 2010; Spinath et al., 2002). Die Daten wurden per Höchstwertanalyse der SoC sowie mit einer hierarchischen Clusteranalyse ausgewertet. Cluster und Zielorientierungen wurden multivariat verglichen. Es wurden drei Clusterprofile differenziert, wobei sich für 85% ein homogenes M-Verlaufsprofil im SoC-Modell ergab, das mit der Höchstwertanalyse korrespondierte. Zwischen den Zielorientierungsskalen ergaben sich in der multivariaten Analyse signifikante Unterschiede abhängig vom Cluster. Die Ergebnisse werden im Beitrag weitergehend erläutert und im Ausblick bezüglich der Implikationen einer bedürfnis- und bedarfsorientierten Lehrer\*innenbildung für die erfolgreiche Implementierung von „Reanimations- und Gesundheitsunterricht“ diskutiert.

### **V3-A3 „Impfungen bergen auch Risiken, haben sich aber bewährt“ - Einstellungen und Argumentationen zu Socio-Scientific Issues**

*Anna Beniermann (1), Laurens Mecklenburg (2) & Annette Upmeyer zu Belzen (2)*

*1: Universität Kassel, Deutschland; 2: Humboldt-Universität zu Berlin*

Zweifel an wissenschaftlichen Erkenntnissen bedrohen demokratische Werte und Diskurse, indem sie Kontroversen zwischen Gesellschaft und Wissenschaft verstärken. Dies ist insbesondere bei Themen der Fall, die eine hohe gesellschaftliche Relevanz einerseits und eine starke ethische Dimension andererseits haben. Derartige Themen werden im Kontext der Socio-Scientific Issues (SSI) betrachtet. Bisher ist wenig zu den Argumentationen bekannt, die mit Einstellungen zu SSI einhergehen. Ziel des Beitrags ist es, anhand von zwei SSI (Impfungen, Corona-Pandemie) Arten von Argumenten zu kategorisieren und deren Zusammenhang mit Ablehnung oder Akzeptanz eines wissenschaftlichen Konsenses zu diesen SSI zu untersuchen. Hierzu wurden N = 398 Teilnehmende über soziale Medien befragt. Einstellungen zu SSI wurden über Rating-Skalen erhoben, zu denen anschließend Begründungen erfragt wurden. Diese Argumentationen wurden qualitativ-inhaltsanalytisch ausgewertet und anhand eines Kategoriensystem in verschiedene Arten von Argumenten kodiert. Die häufigste Art von Argumenten stellten Verweise auf Autoritäten dar, z. B. auf Kontrollmechanismen oder Evidenz für eine Gesundheitsgefährdung durch das Coronavirus. Ebenfalls häufig waren Argumente, die Bezüge zu empirischen Datenquellen beinhalteten. Im Bereich Impfungen wurde neben dem Verweis auf erfolgreiche Bekämpfungen von Infektionskrankheiten auch häufig anekdotische Evidenz zur Begründung herangezogen, während Argumente zur Gesundheitsgefährdung durch das Coronavirus nur selten auf anekdotische Evidenz verwiesen. Hier wurde häufig argumentiert, dass Ansteckungs- und Todesrate den wissenschaftlichen Konsens stützen. Demgegenüber waren normative Begründungen mit 3,6 % (Coronavirus) und 4,3 % (Impfungen) selten. Die Nutzung normativer Begründungen korrelierte als einzige Art der Argumentationen signifikant mit der Ablehnung des wissenschaftlichen Konsenses zu Impfungen und der Corona-Pandemie. Die Ergebnisse verdeutlichen Unterschiede zwischen den Argumentationen zu verschiedenen SSI. Die systematische

Kategorisierung der Argumentationen zu SSI im Spannungsfeld biologischer Bildung und Gesellschaft soll bei der evidenzbasierten Gestaltung von Lehrmaterialien helfen, die Lehrkräfte bei der Behandlung dieser überfachlichen und komplexen Themen unterstützen können.

## **Vortragssession V3-B**

**16.9.2021 10:30 – 12:00 Uhr**

### **V3-B1 Was bringt mir mein Studium? – Eine Längsschnittstudie zur Entwicklung fachlichen und fachdidaktischen Wissens in der Biologie**

*Denise Bock, Ute Harms & Daniela Mahler*

*Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik Didaktik der Biologie, Deutschland*

Fachwissen und fachdidaktisches Wissen (FW bzw. FDW) sind wesentliche Komponenten professioneller Kompetenz von Lehrkräften. Beide Wissensbereiche werden vorwiegend im Studium erworben. Durch die Arbeiten verschiedener Projektgruppen (u.a. ProwiN, Ko-WADiS, KiL) liegen im deutschsprachigen Raum Testinstrumente zur Messung dieser Wissensbereiche für das Fach Biologie vor. In Querschnittstudien wurden erste Erkenntnisse über Zusammenhänge von biologischem FW und FDW herausgearbeitet. An diese Erkenntnisse schließt sich die Frage an, wie sich diese Wissensbereiche über das Studiums entwickeln, um weitere Einblicke in ihr Zusammenspiel zu gewinnen und Ansatzpunkte für eine Weiterentwicklung des Biologielehramtsstudiums zu identifizieren. Diese Fragestellung adressiert die hier berichtete KeiLa-Längsschnittstudie (Kompetenzentwicklung in mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehramtsstudiengängen). Es wurden Daten von 299 Biologielehramtsstudierenden (Semester 1-7) analysiert. Erhoben wurden neben FW und FDW Abiturnote, Biologieabschlussnote, kognitive Fähigkeiten, Geschlecht, Lehramtsstudiengang und Zweifach. Die Entwicklungsverläufe von FW und FDW wurden mit latenten Wachstumskurven modelliert. Mit den aufeinander bezogenen latenten Wachstumskurven und einem Cross-Lagged-Modell wurden die Entwicklungsverläufe von FW und FDW in Beziehung gesetzt. Um den Einfluss der Kovariaten auf die Wachstumskurven zu berechnen, wurden diese in die Wachstumskurvenmodelle einbezogen. Sowohl FW als auch FDW zeigen über das erste Jahr im Verhältnis zu den folgenden Studienjahren den größten Wissenszuwachs. Für die gemeinsame Entwicklung zeigt sich eine signifikante Korrelation der Eingangswerte. Das Cross-Lagged-Modell zeigt, dass überwiegend FW bedeutsam für die Entwicklung des FDW ist, im späteren Verlauf aber auch FDW für die Entwicklung von FW. Für die Kovariaten konnten individuelle (z.B. Abiturnote) und institutionelle (z.B. Lehramtsstudiengang) Einflüsse auf den Eingangswert (FW und FDW) und den Verlauf (FDW) gefunden werden. FW und FDW entwickeln sich also quantitativ betrachtet über den Verlauf des Studiums positiv, was die Bedeutsamkeit der universitären Phase der Biologielehrkräfteausbildung bestätigt. Die wechselseitige Beeinflussung von FW und FDW macht deutlich, dass eine stärkere Verknüpfung beider Wissensbereiche fruchtbar für deren Entwicklung sein könnte.

### **V3-B2 Der MotOr für erfolgreichen Unterricht und ein gutes Wohlbefinden. Eine Studie zum Einfluss motivationaler Orientierung (MotOr) in Form der Selbstwirksamkeitserwartungen und des Lehrerenthusiasmus bei Biologielehrkräften.**

*Marvin Milius & Sandra Nitz  
Universität Koblenz-Landau, Deutschland*

Professionelle Handlungskompetenzen von Lehrkräften gelten als wichtige Voraussetzung für erfolgreichen Unterricht und das eigene Wohlbefinden im schulischen Kontext. In diesem Zusammenhang spielt vor allem die motivationale Orientierung, als ein affektiv-motivationaler Teilaspekt der Lehrerkompetenz, eine signifikante Rolle dabei, inwiefern bestimmte Verhaltensweisen und Anstrengungen beim Unterrichten zum Tragen kommen. Motivationale Orientierung umfasst die Aspekte der Selbstwirksamkeitserwartungen sowie den Lehrerenthusiasmus. Der Forschungsstand hierzu ist im Kontext von Biologielehrkräften begrenzt. Mithilfe zweier Studien konnten in Strukturgleichungsanalysen und multiplen Regressionen signifikant positive Effekte des Lehrerenthusiasmus auf die Unterrichtsqualität und das Wohlbefinden nachgewiesen werden. Die Selbstwirksamkeitserwartungen zeigten hingegen nur einen positiv signifikanten Einfluss auf das arbeitsbezogene Wohlbefinden. Dennoch betonen beide Ergebnisse die positive Bedeutung motivationaler Orientierung und bekräftigen die Wichtigkeit zur Förderung dieser im Rahmen der Lehrerausbildung und darüber hinaus.

### **V3-B3 Wie planen Biologie-Referendar\*innen ihren Unterricht? Eine Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Planungsqualität und fachdidaktischem Wissen**

*Leroy Großmann & Dirk Krüger  
Freie Universität Berlin, Deutschland*

Die Unterrichtsplanung gilt als eine der Kernaufgaben von Lehrkräften. Insbesondere die Anfertigung von schriftlichen Unterrichtsplanungen spielt in der Ausbildung eine große Rolle. Eine biologiedidaktische Bestandsaufnahme der gegenwärtigen Planungspraxis angehender Biologielehrkräfte fehlt jedoch. Zu diesem Zweck wurden schriftliche Unterrichtsentwürfe (N=46), die im Rahmen der Prüfung zum Zweiten Staatsexamen verfasst worden sind, qualitativ untersucht. Als konzeptueller Rahmen dient das Pentagon-Modell fachdidaktischen Wissens (PCK), demzufolge sich Qualität in der Vernetzung fünf distinkter Wissensfacetten ausdrückt. Um zu untersuchen, ob sich Planungsqualität in der Vernetzung des PCK zeigt, wurde die Qualität der Entwürfe (1) durch einen Experten und (2) qualitativ inhaltsanalytisch auf der Basis von fünf PCK-Facetten bewertet. In den Entwürfen wurden Stellen identifiziert, in denen mindestens zwei der fünf Facetten gemeinsam auftreten, also eine Vernetzung von PCK vorliegt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass kein Zusammenhang zwischen der Planungsqualität und dem Vernetzungsgrad des PCK besteht. Auch Planungen mit stark vernetztem PCK kann Qualität fehlen und umgekehrt. Allerdings zeigen Mann-Whitney-U-Tests, dass die Gesamtzahl der PCK-Verbindungen in den gut bewerteten Entwürfen signifikant größer ist als in ausreichend bzw. mangelhaft bewerteten Entwürfen ( $U = 22.0$ ,  $z = 2.2$ ,  $p < .028$ ,  $r = .47$ ; mittlerer Effekt). Nur der Zusammenhang zwischen der Kompetenzentwicklung und den Lerngruppenvoraussetzungen wird im oberen Quartil signifikant häufiger als im unteren Quartil berücksichtigt ( $U = 22.5$ ,  $z = 2.49$ ,  $p < .013$ ,  $r = .53$ ; großer Effekt). Planungsqualität drückt sich also nicht allein in der Berücksichtigung von PCK-Facetten aus. Für die Forschung lassen sich aus dieser Untersuchung authentischer Unterrichtsentwürfe qualitative Kriterien ableiten, um ein Instrument zur

Messung von Planungsfähigkeiten zu entwickeln. Für die Lehrkräftebildung lassen sich Qualitätskriterien ableiten, die von Dozierenden bei der Förderung von Planungskompetenzen und von angehenden Lehrpersonen beim Verfassen schriftlicher Unterrichtsplanungen berücksichtigt werden können.

## **Vortragssession V3-C**

**16.9.2021 10:30 – 12:00 Uhr**

### **V3-C1 Entwicklung eines quasilängsschnittlichen Outcomeindikatorentests zur BNE-Entwicklung in der Schule**

*Benjamin J. Tempel (1), Patrick Naumann (2), Sonja Schaal (1), Aron Fink (2), Anne Overbeck (3), Sina Muster (4), Julia Günther (4), Andreas Frey (2), Siegmar Otto (3) & Steffen Schaal (1)*

*1: PH Ludwigsburg, Deutschland; 2: Goethe-Universität Frankfurt, Deutschland; 3: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Deutschland; 4: Ackerdemia e. V., Deutschland*

Eine erfolgreiche Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) wird entsprechend des SDG 4 der Vereinten Nationen als ein Schlüssel zum Umgang mit epochalen Herausforderungen der Erde angesehen. Um die pädagogischen Möglichkeiten zur BNE angemessen adressieren zu können ist es im politischen Entscheidungsprozess eine empirische Bestimmung notwendig, wie es um die BNE von Schüler\*innen bestellt ist. Im hier dargestellten BMBF-geförderten Projekt OIT-BNE wird der (quasi-)längsschnittliche Outcome im Verlauf der Alterskohorten dritte bis sechste Klasse (N = 389; im folgenden Kohorte 1), siebte bis zehnte Klasse (N = 140; Kohorte 2) und elfte bis dreizehnte Klasse (N = 118; Kohorte 3) erhoben. Es werden die Entwicklung des Forschungsinstruments sowie die bisherigen Ergebnisse des zweiten Pilottests vorgestellt. Aufgrund des pandemiebedingten schlechten Rücklaufs wurden zusätzlich junge Erwachsene (N = 940; Kohorte 4) in einer Panelerhebung befragt, weil ein ähnliches Antwortverhalten wie bei Kohorte 3 erwartet wird. Untersucht werden beiden Forschungsfragen, ob sich ein dreidimensionales Modell über die Kompetenzbereiche Wissen, Motivation und Handeln in den Daten IRT-basiert zeigen lässt und ob sich theoriekonforme Fähigkeitsentwicklungen abbilden. Hierzu wurde die Dimensionalität untersucht. Das dreidimensionale Modell über die Kompetenzbereiche Wissen, Motivation und Handeln zeigte die besten Fitwerte im Vergleich zu einem eindimensionalen wie auch zu einem zweidimensionalen Modell. Die Hypothesen zu Forschungsfrage 1 konnte verifiziert werden. Bei der zweiten Forschungsfrage wurden verschiedene Hypothesen aufgestellt. Die Ergebnisse waren hinsichtlich Kohorte 1 erwartungskonform. Ebenso zeigten sich der in vielen Publikationen berichtete Rückgang der Motivation und des berichteten nachhaltigen Handelns während der Pubertät in Kohorte 2. Zurückgewiesen werden muss jedoch die Hypothese zu den jungen Erwachsenen der Panelerhebung aus Kohorte 4. Sowohl im Wissen, in der Motivation und im Handeln zeigten sie unterdurchschnittliche Leistungen im Verhältnis zu den anderen Kohorten. Gründe für diesen möglichen Bias und die Vorläufigkeit der Daten werden diskutiert.

### **V3-C2 Messung von BNE-Implementierung im schulischen Bereich: Kombinierte Suchwortanalysen als BNE-Indikatoren für Studienordnungen**

*Armin Lude (1), Rafael P. Labanino (1) & Marc Drognitz (2)*

*1: Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Deutschland; 2: Goethe-Universität Frankfurt, Deutschland*

Es werden Ergebnisse aus einem laufenden, kooperativen BMBF-Projekt von vier Hochschulen vorgestellt, in dem Indikatoren für eine Messung von BNE (Bildung für nachhaltige Entwicklung) im schulischen Bereich geschaffen werden. Vorgestellt wird ein neuartiger Indikator am Beispiel der Analyse von Studienordnungen für Lehramtsstudiengänge. Neuartig ist, dass nicht mit einzelnen Suchwörtern, sondern mit einer Kombination von Bezeichnungen gearbeitet wird. Später soll damit sogar eine automatisierte Analyse ermöglicht werden. Als Suchwörter wurden 160 Bezeichnungen aus sämtlichen bekannten BNE-Analysen und den Weltnachhaltigkeitszielen verwendet. Hierunter sind konzeptionelle Begriffe (z.B. transformation, ökologisch, nachhaltig) wie auch thematische Begriffe (z.B. energie, ressourcen, erneuerbar). Von zwei Hochschulen (Ludwigsburg und Köln) wurden für einen ersten Schritt die Studienordnungen ausführlich pilotiert (lexikalische Codierung mit MaxQDA, vierstufige Analyse der inhaltlichen Passung). Die 160 Begriffe erzeugten 135 Treffer und ergeben  $N=4.423$  Kombinationen. Mit einem eigenen Index konnten diese empirisch auf 30 Begriffe verringert werden. Der Index beinhaltet sowohl die inhaltliche Passung (impact) als auch die Häufigkeit des Auftretens in den verschiedenen Dokumenten (doc\_spread). Es ist nun vorgesehen die Begriffe durch die Analyse von Studienordnungen an weiteren Hochschulen noch stärker zu reduzieren. Außerdem soll ermittelt werden wie hoch eine Fehlerquote durch eine automatisierte Analyse (ohne händische Beurteilung der inhaltlichen Passung) ist. Dadurch dass nach Kriterien ausgewählte Hochschulen verwendet werden (die eine gewisse Breite abbilden), könnte unser Ansatz auch eine Vorlage sein solche Analysen in anderen Ländern entsprechend anzuwenden.

### **V3-C3 Interventionsstudie „Grünland – ein Einstieg in nachhaltiges Handeln“**

*Sonja T. Fiedler (1), Thomas Heyne (1) & Franz X. Bogner (2)*

*1: JMU Würzburg, Deutschland; 2: Universität Bayreuth, Deutschland*

Schon vor dem Pandemie-bedingten Distanzunterricht im vergangenen Jahr nahm der Einsatz und die Vermittlung von „21st-century skills“ im deutschsprachigen Bildungsraum an Bedeutung zu. Mittlerweile sind digitale Unterrichtsmittel zwar im Schulalltag angekommen, die Rezeption seitens der Schüler:innen jedoch nur spärlich erforscht. Die vorgelegte Studie mit 5. Jahrgangsstufen behandelt Inhalte aus den Bereichen Botanik und (nachhaltiger) landwirtschaftlicher Methoden mittels digitaler Unterrichtsmethoden. Sie stellt somit den Einstieg in BNE an weiterführenden Schulen dar, der im Distanzunterricht mit verschiedenen Online-Tools bearbeitet wurde. Die zentrale Forschungsfrage fokussiert auf die unterrichtliche Wirksamkeit von BNE-Themen im außerschulischen Lernort sowie in einer inhaltsgleichen virtuellen Variante (FF1), sowie den Einfluss digitaler Affinität und Faszination mit dem Fach (FF2). Zudem wurde das Messinstrument zur digitalen Nativität mit unserer deutschen Stichprobe überprüft (FF3). Die Interventionsstudie folgt dem klassischen Untersuchungsdesign mit Pretest und Posttest. Die außerschulische Gruppe ( $n=84$ ) wurde 2019 durchgeführt, das inhaltsgleiche digitale Setting ( $n=204$ ,  $10.8 \pm .45$  Jahre, 41% ♀) fand 2020 statt. Als Messinstrumente wurden sowohl qualitative Analysen wie z.B. semantische Differentiale (hier nicht gezeigt) eingeführt, aber auch quantitative Tests wie die Digital Nativity Assessment Skala (DNAS) oder die Fascination with Science Skala (FBio). (1) BNE-Themen können sowohl am außerschulischen Lernort als auch im Distanzunterricht mit großem Lernerfolg unterrichtet werden, ohne dass sich ein signifikanter



Unterschied zeigte. (2) Digi-tale Affinität und Faszination für Biologie haben beide einen großen Einfluss auf den individuellen Lernzuwachs und beeinflussen sich nicht gegenseitig. (3) Die grundlegende Struktur des DNAS-Instruments konnte bestätigt werden, jedoch scheint eine weitere Anpassung an junge Zielgruppen ratsam.

## **Vortragssession V3-D**

**16.9.2021 10:30 – 12:00 Uhr**

### **V3-D1 Die Rolle der Motivation und Faszination für kognitives Lernen am außerschulischen Lernort Biosphäre 2**

*Tessa-Marie Baierl & Franz X. Bogner*

*Universität Bayreuth, Deutschland*

Außerschulische Lernorte eröffnen die Möglichkeit, in einem authentischen Lernkontext außerhalb des klassischen Schulsettings Bildung für nachhaltige Entwicklung (Education for Sustainable Development, ESD) und damit Umweltbewusstsein zu evozieren. Dies ist besonders für Sekundarschüler/innen wichtig, da die positive Einstellung gegenüber Naturwissenschaften mit steigendem Alter abnimmt und damit die positive Einstellung gegenüber der natürlichen Umwelt sinkt. Die Biosphäre 2 in Arizona, USA, ist ein Forschungszentrum und außerschulischer Lernort, der aktuelle Forschungsfragen beispielsweise zum Klimawandel mit Lehrprogrammen verstrickt. Dadurch lernen und erfahren Schüler/innen curricular verortete Themen aus der Forscherperspektive. Solche Lernorte können die Motivation und Faszination für die Naturwissenschaften stärken und damit zu einem umweltbewussteren Handeln führen. Zur Messung der Motivation und Faszination wurden zwei publizierte Skalen herangezogen, nämlich die Science Motivation (SMOT) und die Fascination with Science (FS), um (1) in Anbetracht der Vielfalt an Einstellungsmessinstrumenten zwei ähnliche Skalen im Rahmen der Lehrprogrammevaluation zu validieren und in Relation zu setzen, (2) Empfehlungen für deren statistische Analyse auszusprechen und (3) die Rolle der Motivation und Faszination für das kognitive Wissen (umweltrelevantes Systemwissen) festzustellen. Die Daten von 227 Schüler/innen der 5. bis 12. Jahrgangsstufe (Alter:  $MS \pm SD: 13.06 \pm 1.01$ ), die an Halb- bis Ganztageslehrprogrammen der Biosphäre 2 teilnahmen, bestätigten das neue Konstrukt der Faszination für Naturwissenschaften (FS) nicht nur durch die Raschanalyse, sondern zeigten das Potential, die Skala mit deren drei Subskalen zu faktoranalysieren. Dennoch schien die faktoranalytisierte Motivation (SMOT) das robustere Messinstrument zu sein und stärker mit dem Systemwissen zusammenzuhängen. Generell war im Rahmen der Lehrprogrammevaluation der Wissenszuwachs am deutlichsten ( $p < 0.001$ ;  $Z = -7.075$ ;  $d = 0.469$ ) erkennbar, wohingegen der geringere Einstellungszuwachs auf einen Deckeneffekt zurückzuführen sein könnte.

## **V3-D2 Wie wirken ScienceOlympiaden? Effekte der Teilnahme an der International Biology Olympiad (IBO) auf motivational-affektive Merkmale der Olympioniken**

*Sebastian Opitz (1) & Nele Kampa (2)*

*1: IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Deutschland; 2: Pädagogische Hochschule Tirol*

Außerschulische Lernangebote wie die ScienceOlympiaden fördern Hochbegabte und besonders interessierte SchülerInnen (SuS) in dem sie anspruchsvolle naturwissenschaftliche Lern- bzw. Wettbewerbsangebote bieten und darauf abzielen, bestehende Neigungen der SuS in den Naturwissenschaften auszubauen. Bisherige Forschungsergebnisse fokussieren auf generischen Lerncharakteristika von Höchstleistenden. Speziell für die ScienceOlympiaden wurden anhand nationaler Auswahlrunden langfristige Effekte auf den Erfolg der Teilnehmenden in den Naturwissenschaften untersucht. Dagegen liegen hauptsächlich anekdotische Berichte über Effekte der aufwändigen internationalen Wettbewerbsrunden vor. Dies gilt speziell für die Effekte der Wettbewerbsteilnahme auf Personenvariablen, die für die weitere naturwissenschaftliche Qualifikation der Olympioniken relevant sind. Die vorliegende Studie adressiert dieses offene Feld. Exemplarisch wurde hierzu die International Biology Olympiad (IBO) untersucht. Bei diesem Aufgabenwettbewerb treten jährlich die erfolgreichsten vier Kandidat\*innen aus aktuell 77 Ländern in theoretischen und praktischen Prüfungen gegeneinander an. Mittels eines pre-post-delay-Designs wurden die Effekte der Teilnahme an den Wettbewerben auf motivational-affektive Merkmale der Olympioniken der IBOs 2018 und 2019 untersucht. Basierend auf dem Münchener Hochbegabtenmodell wurden unter anderem folgende Variablen ausgewählt und mittels standardisierter Fragebögen (Likert-Skala) getestet: Fachbezogenes Selbstkonzept, Zielorientierung, Kognitionsbedürfnis, Testangst und Angst vor Versagen. Die Ergebnisse basieren auf N =154 teilnehmenden Olympioniken aus 45 Ländern. Die Analysen wurden mittels Repeated-Measures Anova durchgeführt. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Teilnehmenden bereits mit vorteilhaften Ausgangsvoraussetzungen in den Wettbewerb starten. Obwohl entsprechend eher kleine bis mittlere Effekte festgestellt wurden, scheint die Wettbewerbsteilnahme zu einer für die weitere fachliche Qualifikation der Olympioniken vorteilhafte Entwicklung zu führen. Hierzu zählt beispielsweise eine (zeitlich stabile) Steigerung des Selbstkonzepts und des Kognitionsbedürfnisses, sowie eine Abnahme der Angst vor Versagen und eine positive Verschiebung hinsichtlich der Lern- und Leistungsziele. Die Ergebnisse werden mit Blick auf methodische Aspekte der Untersuchung von Höchstleistenden, sowie im Rahmen des Bildungsanspruchs von ScienceOlympiaden diskutiert.

### **V3-D3 Beeinflusst Wissenschaftliches Denken den Erwerb von Fachwissen über die Wildtierökologie in Bürgerwissenschaftsprojekten?**

*Till Bruckermann (1,4), Hannah Greving (2), Anke Schumann (3), Milena Stillfried (3), Robert Hagen (3), Konstantin Börner (3), Sophia Kimmig (3), Miriam Brandt (3) & Ute Harms (4)*

*1: Leibniz Universität Hannover; 2: Leibniz-Institut für Wissensmedien; 3: Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung; 4: IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik*

Bürgerwissenschaftsprojekte bieten den Teilnehmenden Möglichkeiten sich an wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beteiligen um einen Forschungsbeitrag zu leisten, aber auch um aus der Beteiligung Lernergebnisse zu erzielen. Dazu setzen Bürgerwissenschaftsprojekte auf forschungsorientierte Lernkonzepte (z.B. Forschendes Lernen), die sowohl das Fachwissen als das Wissenschaftliche Denken der Teilnehmenden fördern können. Frühere Studien zeigten, dass Teilnehmende von Bürgerwissenschaftsprojekten Fähigkeiten zum Wissenschaftlichen Denken benötigen, um sich an wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beteiligen. Bisher gab es allerdings keine Studien zum kausalen Zusammenhang zwischen dem Wissenschaftlichen Denken und dem Fachwissen der Teilnehmenden als Lernergebnisse beim Forschenden Lernen in Bürgerwissenschaftsprojekten. Daher untersuchten die vorliegenden Studien diesen Zusammenhang unter der Annahme, dass Wissenschaftliches Denken den Erwerb von Fachwissen über Wildtierökologie der Teilnehmenden in Bürgerwissenschaftsprojekten vorhersagen. Die Fragebogendaten von 127 Teilnehmenden von zwei Durchgängen eines Bürgerwissenschaftsprojektes zur Stadtökologie von Wildtieren wurden in einem kreuzverzögerten Modell analysiert. Das längsschnittliche Studiendesign ermöglichte die Untersuchung eines kausalen Zusammenhangs zwischen Wissenschaftlichem Denken und Fachwissen über Wildtierökologie. Die Ergebnisse zeigten, dass die Fähigkeiten zum Wissenschaftlichen der Teilnehmenden zu Beginn des Bürgerwissenschaftsprojektes sich positiv auf ihr Fachwissen am Ende des Projekts auswirkten. Die Ergebnisse ergänzen frühere Studien, indem sie zeigen, dass der Erwerb von Fachwissen in Bürgerwissenschaftsprojekten von den Fähigkeiten der Teilnehmenden zum Wissenschaftlichen Denken abhängt. Vermutlich fördert Wissenschaftliches Denken die Nutzung forschungsorientierter Lerngelegenheiten und somit das Fachwissen über das spezifische Thema (hier: Wildtierökologie). Diese Vermutung stützen frühere Studien, die zeigen, dass Teilnehmende Wissenschaftliches Denken benötigen, um sich in wissenschaftliche Tätigkeiten während eines Bürgerwissenschaftsprojekts einzubringen. Die vorliegende Studie erweitert diese Befunde um den positiven Effekt von Wissenschaftlichem Denken auf das Fachwissen der Teilnehmenden. Die Berücksichtigung individueller Vorkenntnisse kann die Lernergebnisse von Teilnehmenden in Bürgerwissenschaftsprojekten erklären. Die vorliegende Studie impliziert, dass bereits vor Projektbeginn Lerngelegenheiten zur Förderung des Wissenschaftlichen Denkens für heterogenere Teilnehmergruppen geboten werden sollten.

## *Vorträge im Forum Wissenschaft und Schule*

### **Inklusion und gemeinsames Lernen**

Forum Wissenschaft und Schule 1

14.9.2021 15:00 – 18:00 Uhr

#### **W+S1 Alles in leicht?! Workshop zu Unterrichtsmaterialien in Leichter Sprache für den Biologieunterricht**

*Melanie Schaller & Michael Ewig*

*Universität Vechta, Deutschland*

Im Biologieunterricht werden Fachinhalte über die biologische Fachsprache transportiert, die durch die Verwendung von z. B. Fachwörtern und unpersönlichen Ausdrucksformen hoch komplex ist (u.a. Schmellentin, Dittmar, Gilg & Schneider, 2017). Parallel zu diesem Umstand erfährt die Leichte Sprache, welche zum Ziel hat, Sprachbarrieren in (Fach-)Texten zu senken, in der Gesellschaft zunehmend an Präsenz. Ein Teil der Adressat\*innen Leichter Sprache findet sich durch Inklusion und Migration im Biologieunterricht wieder. Diese Schüler\*innen haben oftmals Schwierigkeiten bei der Entnahme von Inhalten aus fachsprachlichen Unterrichtstexten, was sich wiederum auf das schulische Leistungsvermögen auswirken kann (u.a. OECD, 2016). Es ist auffällig, dass die Übersetzung von biologischen Unterrichtstexten in Leichte Sprache Verständnisbarrieren aufgreifen und minimieren kann (Schaller & Ewig, 2020). Somit ist es wenig überraschend, dass Leichte Sprache mit wachsendem Interesse für den inklusiven (Biologie-)Unterricht angedacht und die Überprüfung dessen gefordert wird (Maaß, 2015). Aufgrund dieser Forderung und der bislang dünnen Forschungslage besteht aktuell ein Forschungsprojekt an der Universität Vechta zur Evaluation des Einflusses von biologischen Unterrichtstexten in Leichter Sprache auf den Erwerb fachwissenschaftlicher Kompetenzen und zu Bewertungen des Einsatzes dieser im Biologieunterricht durch Lehrende und Lernende der Sekundarstufe I. Erste Ergebnisse aus dem Projekt konnten bereits durch die Fort-/Ausbildung von Lehrer\*innen und Lehramtsstudierenden in die Praxis transferiert und u.a. hinsichtlich des vorhandenen Ressourcenbedarfs diskutiert werden. Um diesen Diskussionsprozess voranzutreiben und weitere Akteur\*innen aus dem Bildungskontext einzubinden, wird ein Workshop angeboten, in dem biologische Unterrichtstexte hinsichtlich möglicher Textverständnisbarrieren gemeinsam untersucht und durch Modifizierung nach den Regeln der Leichten Sprache vereinfacht werden. Auf Basis des daraus entstehenden Materials sowie eines Einblicks in erste Forschungsergebnisse aus der o.g. Studie sollen mit dem Einsatz in der Unterrichtspraxis verbundene Chancen und Risiken aus unterschiedlichen Perspektiven diskutiert werden. Daraus gewonnene Erkenntnisse sollen anschließend in den bestehenden Forschungsprozess integriert und nach Evaluation in die Praxis transferiert werden.

## **W+S2 Ein Unterstützungsraster des NinU-Netzwerks zur Planung und Reflexion inklusiven Biologieunterrichts**

*Laura Ferreira González (1), Jörg Großschedl (1) & Larissa Fühner (2)*

*1: Universität zu Köln, Deutschland; 2: Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Deutschland*

Die an der Brussels Declaration beteiligten Länder betonen, dass Inklusion und Chancengleichheit in und durch Bildung entscheidend sind, um eine transformative Agenda zu gewährleisten. Auch Deutschland gehört zu den Ländern die das Recht auf eine hochwertige Bildung basierend auf den Grundsätzen der Nichtdiskriminierung und der Chancengleichheit für alle bekräftigen. Die damit einhergehende Herausforderung, die sich für (zukünftige) Lehrkräfte ergibt, ist das Eingehen auf eine stark heterogene Schülerschaft im Rahmen der Konzeption, Durchführung und Analyse ihres Unterrichts. Dieser Aufgabe müssen sich auch Lehrkräfte der Biologie stellen. Bestehende theoretische Konzeptionen und Modelle zur Unterrichtsplanung berücksichtigen bisher kaum, wie Lehrende der Diversität der Lernenden aus inklusionspädagogischer und fachdidaktischer Sicht im Unterricht begegnen können. In dem geplanten Workshop soll das fragengeleitete NinU-Unterstützungsraster, welches von dem DFG geförderten Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (NinU) entwickelt wurde, vorgestellt und punktuell mit den Teilnehmenden bearbeitet werden. Das Raster begegnet durch die Verschränkung des inklusionspädagogischen Dreischrittes mit den naturwissenschaftlichen Dimensionen der in der Lehrer:innenbildung und Praxis bestehenden Herausforderung Fachunterricht vor dem Hintergrund einer heterogenen Schülerschaft planen, durchführen und reflektieren zu können. Der inklusionspädagogische Dreischritt beinhaltet 1. Diversität wahrnehmen, 2. Barrieren erkennen und 3. Partizipation ermöglichen und die naturwissenschaftlichen Dimensionen 1. sich mit naturwissenschaftlichen Kontexten auseinandersetzen, 2. naturwissenschaftliche Inhalte lernen, 3. naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung betreiben und 4. über Naturwissenschaften lernen im Sinne von Nature of Science. Im Workshop steht – nach einer kurzen Einführung des Unterstützungsrasters und den dahinterstehenden Überlegungen – seine Anwendung im Fokus. Hierfür wird zunächst an einem fächerübergreifenden Kontext die Anwendung des Rasters mit den Teilnehmenden erarbeitet und diskutiert. Es schließt eine praktische Gruppenarbeit an, in der die Anwendung des Rasters durch die Workshopteilnehmer:innen zu einem biologischen Beispiel ihrer Wahl erprobt und diskutiert wird. Den Abschluss des Workshops bildet eine Diskussion über die mögliche Raster-Anwendung und seine perspektivischen Einsatzmöglichkeiten in der Lehrer:innenbildung und der Praxis.

## **W+S3 Von Konzeptwechselltexten über digitale Tools bis zur Begabungsförderung – wie Mikrofortbildungen, Service Learning und Praxisforschung zum Biologieunterricht Brücken zwischen Wissenschaft und Praxis bauen (können)**

*Julia Schwanewedel (1), Anke Renger (1), Isabelle Lins (2) & Finja Grospietsch (2)*

*1: Universität Hamburg, Deutschland; 2: Universität Kassel, Deutschland*

In aktuellen Debatten in der Bildungsforschung geht es aus Sicht bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung verstärkt darum, in der Forschung zu mehr Praxisrelevanz und (damit eng zusammenhängend) auch zu mehr wissenschaftlicher Erklärungskraft zu kommen (KMK, 2016; BMBF, 2018). Aus Sicht der Schulpraxis besteht der Wunsch nach einer stärkeren Orientierung an echten Praxisproblemen und (damit zusammenhängend) nach stärker in der Praxis nutzbaren Ergebnissen. Dieser Anspruch ergibt sich u.a. aus der Bilanzierung der empirischen Wende in der deutschen

Bildungslandschaft, wie sie in der KMK Gesamtstrategie zum Bildungsmonitoring (KMK, 2016), im darauf aufbauenden gemeinsamen Positionspapier der Landesinstitute und Qualitätseinrichtungen der Länder sowie im Rahmenprogramm Empirische Bildungsforschung des BMBF (2018) Ausdruck findet. Allerdings fehlen, insbesondere im deutschsprachigen Kontext, gegenwärtig explizit ausformulierte Vorstellungen dazu, wie eine diesen veränderten Erwartungshaltungen entsprechende praxisrelevante Forschung eigentlich aussehen kann und soll. Ganz im Sinne des Forums Wissenschaft und Schule und des diesjährigen Tagungsmottos Transfer in Forschung Praxis sollen im geplanten Forum vier Projekte aus der Biologiedidaktik vorgestellt werden, die sich mit unterschiedlichen Formaten des Transfers zwischen Wissenschaft und Praxis annehmen. Konkret handelt es sich dabei um zwei Konzepte zu Mikrofortbildungsreihen der Projekte Leistung macht Schule – Biologie (LemaS – MINT Bio; Universität Hamburg) und Professionalisierung durch Vernetzung – Fortführung und Potenzierung (PRONET2; Universität Kassel), einen Service Learning-Ansatz des Projekts Methoden für den Biologieunterricht digital umsetzen (MeBeDi; Universität Kassel) sowie den umfassenden Ansatz der Praxisforschung des Bund-Länder-Projekts Leistung macht Schule (LemaS; Universität Hamburg). Die einzelnen Formate werden den Teilnehmer:innen des Forums an den inhaltlichen Beispielen Konzeptwechselltexte, Tools zur digitalen Umsetzung von Methoden des Biologieunterrichts sowie Lernwerkstattboxen und Diagnosetools zur diagnosebasierten Begabungsförderung vorgestellt. Gemeinsam diskutiert werden soll, inwiefern die Ansätze einen Beitrag für einen wechselseitig gewinnbringenden Dialog von Wissenschaft und Praxis leisten.

## **Bildungsstandards und Evolution**

Forum Wissenschaft und Schule 2

14.9.2021 15:00 – 17:00 Uhr

**W+S4 Naturwissenschaftliche Bildung stärken! Kann dies durch die „Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife“ (Bistas) gelingen?**

*Jürgen Langlet*  
*MNU, Deutschland*

„Die Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz (KMK) zum Bildungsmonitoring sieht vor, durch die Einführung gemeinsamer Bildungsstandards für Transparenz schulischer Anforderungen zu sorgen, die Entwicklung eines kompetenzorientierten Unterrichts zu fördern und eine Grundlage für die Überprüfung der erreichten Ergebnisse zu schaffen.“(KMK 2020, 3) Die genannten Zielsetzungen werden im Rahmen dieses Vortrags mit Diskussion untersucht. Dabei werden ausgehend vom Kompetenzmodell der Bistas für die naturwissenschaftlichen Fächer Abb. 1: Die vier wechselwirkenden Kompetenzbereiche der Kompetenzbegriff und seine Anwendung in den Standards der vier Kompetenzbereiche am Beispiel eines gesellschaftlich aktuellen Beispiels (Pandemie) erläutert. Ferner werden die Basiskonzepte „Information und Kommunikation“ sowie „Individuelle und evolutive Entwicklung interpretiert und gezeigt, wie die Inhalte mit Blick auf das Verstehen der Biologie durch die Lernenden konkretisiert werden können. Exemplifiziert werden die Anforderungen bzw. deren Überprüfung an Lern- wie auch Prüfungsaufgaben.

## **W+S5 Die „Jenaer Erklärung“ gegen Rassismus und ihre Anwendung im (Hoch-)Schulunterricht.**

*Karl Porges & Uwe Hoßfeld*

*Friedrich-Schiller-Universität Jena, AG Biologiedidaktik, Deutschland*

Der aktuelle gesellschaftliche Diskurs verdeutlicht Brüche zwischen diversen sozialen Gruppen und zeigt oft Widersprüche mit dem wissenschaftlichen Kenntnisstand auf. Auch in der (Hoch-)Schule kommen Lehrende und Studierende nicht umhin, zu erkennen, dass Heranwachsende zunehmend mit antidemokratischen, verschwörungstheoretischen und menschenverachtenden Ansichten in der analogen sowie digitalen Welt konfrontiert werden. Deutlich wird dabei bspw. die wissenschaftsfeindliche Flexibilität der Ideologie des Rassismus in seiner steten und beharrlichen Negation moralischer Werte. Lehrkräfte und Lehramtsstudierende stehen hier - in ihrem Auftrag Werte zu vermitteln - vor einer besonderen Herausforderung. Ausgehend von der „Jenaer Erklärung“ gegen Rassismus setzt der Workshop mit Überlegungen zum Rassebegriff an und liefert Ideen für eine konkrete Umsetzung rassismuskritischer Bildungsarbeit im Unterricht. Dabei ist es wesentlich zu erkennen, dass das vermeintliche Fachwort "Rasse" kein rein biologisches, sondern stets auch ein soziales Konstrukt war und ist. Das zu erkennen ist wesentlich, will man Rassismen bzw. gruppenbezogener Menschenfeindlichkeit präventiv begegnen. Prävention kann jedoch erst dann nachhaltig sein, wenn der Wissenschafts-Praxis-Transfer im Bereich der (Hoch-)Schulbildung gelingt.

## **Digitalisierung und Erkenntnisgewinnung**

Forum Wissenschaft und Schule 3

15.9.2021 14:00 – 18:00 Uhr

## **W+S6 Einblicke: Digitale Endoskopie als fachwissenschaftliche Methode mit Potenzial für den Unterricht**

*Christoph Thyssen & Leonie Frey*

*Technische Universität Kaiserslautern, Deutschland*

Die Endoskopie ist in der Forschung und als diagnostisches sowie zum Teil auch therapeutisches Verfahren in der Humanmedizin bereits seit einigen Jahren auf dem Vormarsch. Darmspiegelungen zur Krebsvorsorge oder vollendoskopische, minimalinvasive Blinddarmentfernungen sind dabei nur zwei Beispiele des Einsatzspektrums der Endoskopie. Trotz der hohen Relevanz für die Medizin findet die Technik in den Lehrplänen der Biologie bislang weder theoretische noch praktische Berücksichtigung. Doch auch im schulischen Kontext ist der Einsatz von digitalen Endoskopen vielversprechend: So lässt sich die innere Anatomie von Organen, hier am Beispiel von Schweineherz und -lunge, mithilfe eines digitalen Endoskops ohne strukturverändernde Präparation erarbeiten und dokumentieren. Aber auch naturnahe Einsatzszenarien wie zum Beispiel die Beobachtung von Lebewesen in Felsspalten und Löchern an Land oder unter Wasser sind denkbare Anwendungsbereiche mit hohem motivationalen Aspekt. Der Beitrag soll einen Überblick zu möglichen Anknüpfungspunkten an die Endoskopie im Biologieunterricht - auch im Kontext digitaler Medien und Kompetenzen – liefern. Niedrige Anschaffungskosten erlauben das Vorhalten kompletter Klassensätze, so dass Schüler\*innen in verschiedenen Kontexten Erkenntnisgewinnung mit einem authentischen Verfahren eigenständig durchführen und erleben können.

## **W+S7 „Ich wäre weder gerne der Patient noch das Versuchskaninchen“ – Tierversuche als Thema des Biologieunterrichts zur Förderung von Bewertungskompetenz**

*Carola Garrecht & Ute Harms*

*IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel*

Tierversuche dienen der Aufklärung grundlegender Prozesse im Organismus sowie der Entwicklung neuer Verfahren in der Prävention, Diagnose und Therapie von Erkrankungen beim Menschen. Dennoch geht jeder Erkenntnisgewinn, der im Rahmen von tierexperimenteller Forschung gewonnen wird, unweigerlich mit Belastungen für die Versuchstiere einher. Es gilt demnach, die Belastung des Tieres gegen die Bedeutung wissenschaftlicher Erkenntnisse abzuwägen. Die Durchführung von Tierversuchen ist somit ein Beispiel biowissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung, die grundsätzlich zu ethischen Fragen führt. Im Zuge der Förderung von Bewertungskompetenz, als zentraler Kompetenzbereich der naturwissenschaftlichen Bildung, muss sich der Biologieunterricht solch bioethischen Fragen annehmen. Im Rahmen des Beitrags werden die unterrichtspraktischen Ergebnisse des Projekts „Tierversuche verstehen und bewerten“ vorgestellt. Diese umfassen (1) ein Instrument zur Qualitätssicherung von Unterrichtsmaterialien zum Thema Tierversuche sowie (2) ein Best-Practice-Modul zur Förderung von Bewertungskompetenz. Letzteres wurde in einer anschließenden Studie hinsichtlich seiner Wirksamkeit überprüft. Die empirischen sowie unterrichtspraktischen Ergebnisse werden im Rahmen des Workshops zur Diskussion gestellt.

## **W+S8 Digital-analoge Lehrerfortbildungen auf Distanz – ein neues Konzept zum Transfer forschungsnaher Experimente in den Biologieunterricht**

*Isabell Helbing (1), Ingeborg Heil (1) & Johannes Bohrmann (2)*

*1: RWTH Aachen, Lehr- und Forschungsgebiet Didaktik der Biologie und Chemie, Deutschland; 2: RWTH Aachen, Lehr- und Forschungsgebiet Zoologie und Humanbiologie*

Der geforderte Einbezug einer „durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Lebenswelt“ (KMK, 2020, S.10) sowie das Eröffnen von „Perspektiven für die berufliche Orientierung“ (KMK, 2020, S.10) verlangen nach einem vertieften Einblick in die aktuelle biologische Forschung im Rahmen des Biologieunterrichts. Eine Möglichkeit, Lehrkräfte bei der Umsetzung dessen zu unterstützen, sind Lehrerfortbildungen. In Zeiten, in denen Fortbildungsveranstaltungen in Präsenz eine Ausnahme darstellen, ist es umso wichtiger geworden, digitale Potenziale zu nutzen und entsprechende, wirksame Formate zu finden. Im vorliegenden Projekt wurde auf Basis empirischer Befunde der Lehrerfortbildungsforschung ein Konzept zur Vermittlung neuer, forschungsnaher Experimente entwickelt, welches digitale und analoge Fortbildungsphasen so miteinander kombiniert, dass diese lernförderlich und zugleich zeitlich und örtlich flexibel sind. Das Kennenlernen der Experimente sowie entsprechender Unterrichtsmodelle, das Ausprobieren von Aufgaben sowie die Diskussion finden dabei zusammen mit den Fortbildenden auf digitalem Weg statt. Diese erste Phase dient der Vorbereitung einer zweiten, analogen Phase, in der das Experiment und ggf. weitere Fortbildungsinhalte an der eigenen Schule erprobt werden. Dies kann mit oder ohne die Fortbildenden stattfinden. Zuletzt treffen sich Lehrkräfte und Fortbildende auf digitalem Wege wieder, um Erfahrungen zu reflektieren und festzulegen, wie zukünftig vorgegangen werden sollte, damit die Fortbildungsinhalte tatsächlich nachhaltig in den eigenen Unterricht übernommen werden. In diesem Beitrag wird vorgestellt, wie das



beschriebene Konzept genau aufgebaut ist, welche Potenziale es bietet und wie es konkret am Beispiel eines Experiments zum Thema „Wirkung von Neurotoxinen aus Pflanzenschutzmitteln auf den Wasserfloh *Daphnia magna*“ umgesetzt wird. Der Vortrag soll als Ausgangspunkt für eine Diskussion dienen, in der es um das Thema Entwicklung und Transfer innovativer Unterrichtsmodelle (mit einem Schwerpunkt auf aktueller Forschung und wirksamen Lehrerfortbildungsformaten) gehen soll. Wir sind gespannt auf Ihre Erfahrungen, Wünsche und Lösungsansätze und freuen uns auf einen vielfältigen Austausch!

## **W+S9 Viele Wege ein Ziel - Mit Experimentiervideos naturwissenschaftliche Kompetenzen (in der Oberstufe) differenziert fördern**

*Monique Meier (1), Marit Kastaun (1), Lisa Stinken-Rösner (2) & Julia Birkholz (3)*

*1: Universität Kassel, Didaktik der Biologie (AG DiLL); 2: Leuphana Universität Lüneburg, Didaktik der Naturwissenschaften; 3: Oberschule Rockwinkel Bremen*

Videos werden als Lernwerkzeuge sowohl zum formellen als auch im umfangreicheren Maße zum informellen Lernen genutzt. Letzteres wird insbesondere durch das stetig steigende Angebot an Erklärvideos dominiert. Erklärvideos weisen eine hohe gestalterische sowie thematische Vielfalt, ein breites Spektrum an didaktischer Aufbereitung und zuweilen einen informellen Kommunikationsstil auf. Experimentiervideos können in Anlehnung an Erklärvideos gestaltet werden oder aber auch weniger eine erklärende als eine demonstrierende Funktion des Experimentes im Unterricht übernehmen. Neben der Gestaltung sollte im Einsatz von Experimentiervideos das Augenmerk auf deren didaktische Einbindung und Integration in Instruktionsstrategien zum Lehren und Lernen im Fach Biologie beschrieben und geprüft werden. Mit dem Projekt VidEX wird das Anliegen verfolgt, Lehrkräfte bei der Gestaltung von naturwissenschaftlichem Unterricht mit Experimentiervideos und hierbei in der Vermittlung von Kompetenzen zur naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung zu unterstützen. Im Projekt werden Experimentiervideos zu biologischen und naturwissenschaftlichen Phänomenen mit zugehörigen Lernmaterialien und jahrgangsspezifischen Differenzierungsmöglichkeiten gemeinsam von Akteur:innen aus verschiedenen Fachdidaktiken und der Schulpraxis entwickelt und evaluiert. Im Fokus von VidEX stehen neben der Mittelstufe insbesondere Inhalte der Oberstufe. Ausgehend von einer Schulbuchanalyse wurden relevante Experimente der Oberstufe identifiziert, systematisiert und durch Lehrkräfte ergänzt sowie hinsichtlich ihrer Relevanz und Umsetzbarkeit im Fachraum bewertet. Die als relevant jedoch für den Biologieunterricht in der Oberstufe schwer umsetzbar eingestuft Experimente werden unter Berücksichtigung kognitionspsychologischer Gestaltungsmerkmale und Gestaltungsgesetze in Videos produziert und online zur Verfügung gestellt ([www.videx-nawi.de](http://www.videx-nawi.de)). Nach dem design-based-research Ansatz werden differenzierte Begleitmaterialien gemeinsam von Expert:innen aus der Forschung und Praxis zu den Videos entwickelt und evaluiert. Anhand der vorgestellten Konzeption der VidEX Experimentiervideos, den Begleitmaterialien und Erfahrungen aus der Praxis zum Pilotierungseinsatz ausgewählter Videos (z.B. zum Themenbereich Enzymatik) wird der konstruktivistische Einsatz von Videos beim Experimenten im naturwissenschaftlichen Unterricht im Vortrag diskutiert. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf inklusiven Einsatzszenarien, die eine optimale Passung hinsichtlich heterogener Unterrichtsbedingungen und kollaborativen sowie individuellen Lernens ermöglichen.

# **Gesundheitsbildung und Perspektiven**

Forum Wissenschaft und Schule 4

15.9.2021 14:00 – 18:00 Uhr

## **W+S10 Vorstellung eines digitalen Tools zur Bearbeitung von Epilepsie im Biologieunterricht der Sekundarstufe I**

*Martina Sommer & Uwe Simon*

*Universität Graz, Österreich*

In diesem Beitrag zum Forum „Wissenschaft und Schule“ wird ein digitales Tool zur Bearbeitung von Epilepsie im Biologieunterricht für die 8. Schulstufe (Sek 1) vorgestellt. Epilepsie ist eine der häufigsten neurologischen Erkrankungen, trotzdem wird sie im Regelunterricht kaum bis gar nicht behandelt. Betroffene erleben soziale Ausgrenzung und Stigmatisierung. Interventionsstudien, die unter anderem auch mit Schüler\*innen durchgeführt wurden, lassen darauf schließen, dass gezielte Interventionen Wissen und Einstellungen zu Epilepsie verändern können. Das vergangene Schuljahr hat zudem gezeigt, dass es zunehmend wichtig ist, digitale Angebote zu schaffen. Im Beitrag werden zunächst theoretische Hintergründe zu Wissen über Epilepsie und Einstellungen gegenüber Menschen mit Epilepsie dargestellt. Bestimmte Vorurteile, wie grundsätzliche geistige Einschränkungen von Betroffenen, und falsche Vorstellungen zu Erste-Hilfe-Maßnahmen, wie während eines Anfalls Betroffene am Boden festzuhalten oder ihnen ein Objekt in den Mund zu stecken, sind hier gehäuft zu finden. Interventionsstudien im Bildungsbereich werden zusammengefasst und Erfahrungen aus einer erfolgreichen deutschsprachigen Interventionsstudie für die Sekundarstufe II geteilt. Anschließend werden die Schritte des Entwicklungsprozesses und der Aufbau der Anwendung erläutert. Bevor das Tool umfassend empirisch getestet wird, soll eine erste Version in diesem Rahmen vorgestellt und zusammen mit den Teilnehmer\*innen diskutiert werden, um gegebenenfalls Verbesserungen vornehmen zu können.

## **W+S11 Impfen zwischen Ängsten, Information und Irrtum**

*Ulrich Kattmann*

*Universität Oldenburg, Deutschland*

Es werden Ängste und soziale Verantwortung beim Impfen gegen Covid 19 erörtert. Zum Verständnis des Impfens ist nötig, zwei Immunreaktionen (humorale und zelluläre) zu beachten. Missverständnisse entstehen, wenn das Basiskonzept „Information und Kommunikation“ umgangssprachlich verstanden wird. Verschwörungsmythen ums Impfen können aufgeklärt werden, wenn die Gesprächspartner sich nicht gegenseitig belehren, sondern über ihre Haltung und Motive zu gemeinsamen Fragen gelangen.

## **W+S12 Citizen Science - von Transfer zu Teilhabe und Mitgestaltung**

*Julia Lorke (1), Till Bruckermann (2), Ulrike Sturm (3) & Christian Thiel (4)*

*1: IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Didaktik der Biologie; 2: Leibniz Universität Hannover, Institut für Erziehungswissenschaft; 3: Museum für Naturkunde Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung; 4: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Jena, Institut für Datenwissenschaften, Abteilung Bürgerwissenschaften*

Citizen Science bietet Schulen ein weiteres Format, um die Kompetenzen im Umgang mit Wissenschaft in authentischen Lernkontexten zu entwickeln. Durch aktive Partizipation an realen Forschungsprojekten erhalten Schüler\*innen und Lehrkräfte die Gelegenheit zu Forschung beizutragen und sie mitzugestalten. Das Bildungspotenzial von Citizen Science wird jedoch erst voll realisiert, wenn die Gestaltung von Citizen-Science-Projekten an die Interessen, Motive und das Vorwissen der Lernenden anknüpft, forschungsbasiert für eine effektive Lernförderung entwickelt und fortwährend evaluiert werden sowie Citizen Science in Curricula integriert wird. Aktuell ist Citizen Science leider noch nicht in Richtlinien und Lehrplänen integriert und spielt auch in der Lehrkräfteausbildung nur vereinzelt eine Rolle. Das Potenzial von Citizen Science bleibt für den Schulbereich daher zurzeit noch weitgehend ungenutzt. Das liegt auch daran, dass die Kooperation zwischen Schulen, außerschulischen Lernorten, Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen im Bereich Citizen Science noch nicht hinreichend gefördert wird. In diesem Workshop, werden wir zunächst über Impulsvorträge Einblick in das Konzept von Citizen Science, die nationale Projektlandschaft und international Forschungsergebnisse zur Wirkung sowie existierende Best Practice-Ansätze zur Implementation in die Schulpraxis geben. Mit den Teilnehmenden möchten wir dann konkrete Strategien entwickeln, um das Potential von Citizen Science für den Biologieunterricht nutzbar zu machen.

## **W+S13 Der Online-Kurs „Evolution von Coronaviren“ – Arbeiten an aktuellen Forschungsthemen im Biologieunterricht**

*Jana-Kim Buschmann, Maren Panhorst & Norbert Grotjohann  
Universität Bielefeld, Deutschland*

Nach Schließung des lokalen Labors aufgrund der COVID-19-Pandemie hat das Schüler\*innenlabor teutolab-biotechnology den Online-Kurs „Evolution von Coronaviren“ entwickelt, in welchem Fragestellungen aus den lehrplanrelevanten Inhaltsfeldern Genetik und Evolution mit aktuellen Fragestellungen und Erkenntnissen der COVID-19-Forschung kombiniert. Theoretische Lerninhalte werden auf einer eigens für diesen Zweck angelegten Homepage zur Verfügung gestellt, auf welcher einführende Inhalte interaktiv und multimedial, z. B. in Form von interaktiven Bildern, interaktiven Videos und interaktiven Präsentationen, mit Hilfe der Software H5P aufbereitet wurden. Nach dieser theoretischen Einführung arbeiten die Schüler\*innen in Kleingruppen am eigenen Computer. Sie setzen sich mit pandemie-relevanten Fragestellungen zum neuartigen Coronavirus SARS-CoV-2 auseinander. An aus einer Gen-Datenbank heruntergeladenen Coronavirus-Genen und Genomen führen die Schüler\*innen genetische und phylogenetische Sequenz-Analysen mittels der Software MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) durch. So lernen die Schüler\*innen beispielsweise, wie die B.1.1.7-Mutante mit einem Referenzgenom verglichen wird, wie SARS-CoV-2-Genome typisiert werden und wie Sequenzdaten zur Entwicklung von PCR-Diagnostik-Protokollen oder zur grafischen Darstellung von Verwandtschaftsverhältnissen von Coronaviren (Abstammung, Weiterentwicklung) verwendet werden und welche Bedeutung das z. B. für die Impfstoffentwicklung hat. Der vierstündige Online-Kurs wird per Videokonferenz aus dem Labor heraus begleitet und besteht aus einem Wechsel aus selbstorganisiertem Lernen, dozierten Inhalten und Gruppenarbeitsphasen. Der Kurs wird seit November 2020 durchgeführt. Bis zum jetzigen Zeitpunkt (Stand 15.04.2021) haben 355 Schüler\*innen an dem Online-Kurs teilgenommen. Die Kurse werden hinsichtlich Erfolgskriterien, Beitrag zur Scientific Literacy, Motivation und Interesse mittels Online-Fragebögen sowohl qualitativ als auch quantitativ evaluiert. Die verwendeten Softwares sind kostenfrei über das Internet zu beziehen. Auch die Sequenzen aus den Datenbanken lassen sich kostenlos und ohne Registrierung herunterladen. Einzige Voraussetzung für die Durchführung des Online-Kurses ist ein internetfähiger Computer, auf dem MEGA installiert werden kann.

**Postersession P1-A**  
**13.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr**

**P1-A1 Digitale Medien zur Unterstützung naturwissenschaftlicher  
Arbeitsweisen in heterogenen Klassen**

*Patrizia Weidenhiller, Susanne Miesera & Claudia Nerdel*  
*Technische Universität München, Deutschland*

Inklusion und Digitalisierung sind maßgebende Themen der aktuellen 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 (Fishbein & Ajzen, 2010; Sharma 2012). Das Ziel der Untersuchung mit 45 bayerischen Biologielehrkräften an Gymnasien und Fachoberschulen ist es, Prädiktoren für die Unterstützung des Erkenntnisgewinnungsprozesses aller Schüler\*innen in den Naturwissenschaften durch den Einsatz digitaler Medien zu ermitteln. Die Studie ist als Interventionsstudie mit Prä-Postdesign angelegt. Die Intervention ist eine eintägige, digitale Lehrkräftefortbildung im Juni/Juli 2021 zum Thema „Inklusion und digitale Medien beim naturwissenschaftlichen Arbeiten“, welche die Erweiterung des Professionswissens der Lehrkräfte nach dem TPACK Modell (Mishra & Köhler, 2006) anstrebt. Dazu erarbeiten die Lehrkräfte Konzepte zur Differenzierung von und durch digitale(n) Medien im Kontext des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnungsprozesses mittels der fachspezifischen Arbeitsweise Experimentieren. Im Prä-Posttestdesign werden alle Lehrkräfte nach ihren Einstellungen und Selbstwirksamkeitsannahmen zu Inklusion und Digitalisierung, sowie ihren Unterrichtstätigkeiten hinsichtlich Differenzierung und Medieneinsatz quantitativ befragt. 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).

## **P1-A2 Medienpädagogisches Professionswissen in der universitären Lehrerbildung im Fach Biologie**

*Johanna Arndt, Dr. Wiebke Rathje & Prof. Dr. Corinna Hößle  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Deutschland*

Das didaktisch-methodische Potential digitaler Medien für die Gestaltung von Unterricht wird kontrovers diskutiert. Die Lernwirksamkeiten individueller Medien sind dabei aber stark vom kontextspezifischen Einsatz in Lehr-Lern-Szenarien abhängig. Für die erfolgreiche Integration digitaler Lehr- und Lerngegenstände müssen Lehrkräfte daher über professionelle Handlungskompetenzen verfügen, die, durch das TPACK-Modell beschrieben, auf inhaltlicher, pädagogischer und technischer Ebene verortet sind. In der universitären Lehrerbildung gibt es jedoch nur sporadische Gelegenheiten für Lehramtsstudierende, sich ebendiese professionellen Handlungskompetenzen anzueignen. Im hier vorgestellten Promotionsvorhaben wird daher der grundlegenden Frage nachgegangen, welche professionellen Handlungskompetenzen sich bei Biologie-Lehramtsstudierenden im Hinblick auf die Verzahnung von pädagogischen, inhaltlichen und technischen Konzepten finden. In einem qualitativen Untersuchungsdesign werden Biologie-Lehramtsstudierende, die zuvor digitale Lernmedien im Rahmen eines Moduls erstellt haben, in einem Interview befragt. Zusätzlich werden die erstellten Lerninhalte und eine schriftliche Beschreibung der Lernmedien analysiert. Auf der FDdB-Tagung sollen die Ergebnisse der Pilotierung vorgestellt werden.

## **P1-A3 Förderung der Diagnosekompetenz von angehenden Biologielehrkräften im Experimentierprozess von Schüler:innen über den Vignetteneinsatz mit der Lehr-Lernmethoden des Kontrastierens und Vergleichens**

*Daniel Horn & Monique Meier  
Universität Kassel, Didaktik der Biologie (AG DiLL) Deutschland*

Das ergebnis-offene Experimentieren stellt Schüler:innen vor eine Vielzahl an fachmethodischen Hürden. Diese sollte eine Biologielehrkraft nicht nur wissen, sondern auch in variablen Lehr-Lernsettings erkennen bzw. diagnostizieren können. Die fachbezogene Diagnosekompetenz einer Biologielehrkraft ist daher von zentraler Bedeutung für das erfolgreiche Experimentieren von Schüler:innen. Jedoch beklagen Biologielehramtsstudierende, dass die Entwicklung und Förderung der diagnostischen Fähigkeiten nur einen untergeordneten Punkt in der Lehramtsausbildung einnehmen. Um diesen Sachverhalt entgegen zu wirken, bietet sich der Einsatz von Vignetten an. Sie haben sich als ein probates Instrument zur Förderung der Diagnosekompetenz erwiesen. Allerdings liegen unterschiedliche Befunde zur Effektivität verschiedener Vignettenformate vor; zudem unterliegt dem hochschuldidaktischen Einsatz meist kein lehr-lerntheoretisches Konzept. Eine in der Lehrkräfteausbildung wenig bekannte Lehr-Lernmethode ist das Kontrastieren und Vergleichen. Im Fokus der Lehr-Lernmethode steht die Suche nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden. Die dabei ablaufenden Vergleichsprozesse sind elementar für das menschliche Lernen. Sie bietet einen Ansatz die Effektivität im Vignetteneinsatz zur Förderung der Diagnosekompetenz zu steigern, da der Lehr-Lernmethode ein großes Wirkungspotenzial zugesprochen wird. Das vorgestellte Vorhaben des Projektes PRONET2, gefördert durch die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (Universität Kassel), hat das Ziel die Lehr-Lernmethode des Kontrastierens und Vergleichens über den Einsatz von verschiedenen Vignettenformaten in der biologiefachdidaktischen Lehrkräfteausbildung zu integrieren und hinsichtlich seiner Wirkung zu prüfen. Dabei liegt der Fokus auf der Förderung der Diagnosekompetenz in offen angelegten Experimentalsettings. Dem Vorhaben liegen zwei Teilstudien zugrunde. Im Rahmen der

ersten Teilstudie liegt das Augenmerk auf dem Kontrastieren und Vergleichen einer Eigen- und Fremddiagnose in Form einer Textvignette. Hierbei wird u.a. das Vorgehen der Studierenden (N=8) mittels Lautem Denken erfasst und qualitativ ausgewertet. In der zweiten Teilstudie werden kontrastierende Videovignetten zur Analyse der Betreuer:innen-Schüler:innen-Interaktionen aus dem Lehr-Lern-Labor Experimentier-Werkstatt FLOX genutzt. Auf dem Poster werden die Fragestellungen, das dazugehörige Studiendesign und die Ergebnisse zur Teilstudie 1 vorgestellt.

## **P1-A4 Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I fördern - Ergebnisse einer Interventionsstudie unter Nutzung zweier verschiedener Lernorte**

*Torsten Kreher*

*Universität Rostock, Deutschland*

Schule hat einen allgemeinen Bildungsauftrag. Dadurch soll gewährleistet werden, dass Schülerinnen und Schülern als mündige und selbstbestimmte Bürgerinnen und Bürger am gesellschaftlichen Leben teilhaben können. Hierzu bedarf es einer naturwissenschaftlichen Grundbildung. Diese zu vermitteln ist u. a. Aufgabe des naturwissenschaftlichen Fachunterrichts. Als ein wesentliches Element der naturwissenschaftlichen Grundbildung wird ein Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften gesehen. Dieses Verständnis kann durch fachpraktisches und reflektiertes naturwissenschaftliches Arbeiten im Fachunterricht gefördert werden. Im Rahmen einer quasi-experimentellen Interventionsstudie mit 112 Schülerinnen und Schülern (Alter = 15 Jahre; MD = 14,71; SD = 0,576) einer neunten Jahrgangsstufe wurde der Forschungsfrage nachgegangen, ob die Wahl des Lernortes einen Einfluss auf die Förderung des Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften hat. Hierzu wurde regulärer Biologiefachunterricht im Themenfeld „Ökologie“ geplant und durchgeführt. Schwerpunkt des Unterrichts im Themenfeld bildeten dabei die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen der Bildungsstandards bzw. des Rahmenplans. Die Schülerinnen und Schüler der Kontrollgruppe (n = 60) wurden im naturwissenschaftlichen Fachunterrichtsraum unterrichtet. Der Unterricht für die Schülerinnen und Schüler der Interventionsgruppe (n = 52) fand hingegen am Lernort Schulgarten statt. Der Lernort Schulgarten wird als ein Ort charakterisiert, der regelrecht prädestiniert dazu ist, um naturwissenschaftlich zu Arbeiten. Die Auswertung des Pretests zeigt, dass die Schülerinnen und Schüler vor der Interventionsmaßnahme eine naive bis teilweise schon informierte Vorstellung zum Wesen der Naturwissenschaften besitzen. Die vergleichende Betrachtung des Pre- und Posttests der Schülerinnen und Schüler zeigt bisher eine erwünschte Veränderung der Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler in Richtung „adäquatere Vorstellungen“. Präsentiert und diskutiert werden die statistischen Berechnungen für den Pre-Posttest-Vergleich zwischen Interventions- und Kontrollgruppe unmittelbar nach der Interventionsmaßnahme. Ebenfalls wird auch der Einfluss des Lernortes auf die Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler zum Wesen der Naturwissenschaften über einen längeren Zeitraum betrachtet. Hierzu wurden die Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler über eine Dauer von sechs Monate mittels geschlossenem Fragebogen erhoben.

## **P1-A5 Entwicklung einer Outdoor-Bildungsrallye für den einzigartigen Naturraum in Cuxhaven-Sahlenburg. Der Design-Based-Research-Ansatz als Grundlage für eine Konzeption gemäß der Praxisorientierten Interessenforschung in der Biologiedidaktik**

*Till Schmäing, Jonas Weiß & Norbert Grotjohann  
Universität Bielefeld, Deutschland*

Die Praxisorientierte Interessenforschung in der Biologiedidaktik (PIB) bietet die Möglichkeit der theoriebasierten Entwicklung von Lernangeboten und leistet parallel einen empirischen Beitrag zum Forschungsfeld. Mit dieser Kombination der pädagogischen Interessentheorie mit der Vielseitigkeit der konkreten pädagogischen Praxis können mit der PIB Probleme von Lehr-Lern-Prozessen überwunden werden. Als Grundlage dient der Design-Based-Research-Ansatz, mit dem diese beiden Dimensionen miteinander verbunden werden können. Die in der Biologiedidaktik bereits durchgeführten Forschungen gemäß der PIB konnten auch im Kontext des außerschulischen Lernens die Relevanz des situativen Interesses für die Gestaltung von Lernangeboten herausstellen. Das in diesem Beitrag betrachtete Projekt wird in Kooperation mit dem UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer-Besucherzentrum Cuxhaven umgesetzt und umfasst die Konzeption einer Outdoor-Bildungsrallye für den Naturraum im Ortsteil Sahlenburg. Dabei sollen die nah beieinander liegenden Lebensräume Wald, Moor, Nordsee bzw. Wattenmeer, Salzwiesen und Heide von den Teilnehmenden mit verschiedenen inhaltlichen Schwerpunkten in besonderer Weise und unter Förderung des Interesses erlebt werden. Aktuell befindet sich das Projekt in der Phase der Voruntersuchung. Dabei konnten neben der intensiven Kommunikation innerhalb des Entwicklungsteams unter anderem unter der Zunahme von qualitativen Forschungsdaten bereits erste theoriebasierte Designhypothesen aufgestellt werden. Für die formative Evaluation ist zusätzlich der Einsatz von quantitativen Forschungsmethoden geplant, sodass generell ein mixed-method-Design verfolgt wird. Der PIB entsprechend liegt der Schwerpunkt bei der Datenerhebung auf der Ermittlung der Auswirkungen der Intervention auf das Interesse. In einem iterativen Prozess wird eine Modifizierung des Bildungsangebotes erfolgen, um eine Weiterentwicklung auf Basis der gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse gewährleisten zu können. Mit diesem Vorgehen kann ein Einsatz am authentischen Bildungsort erfolgen und eine Endversion konzipiert werden. Diese wird in der abschließenden summativen Evaluation erneut mit einer Kombination von qualitativen und quantitativen methodischen Ansätzen beforscht.



## **Postersession P1-B**

**13.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr**

### **P1-B1 Verwendung metaphorischer Ausdrucksweisen zur Klärung biologischer Phänomene – Ergebnisse von Expert\*inneninterviews**

*Ronja Sowinski*  
*Leuphana Universität, Deutschland*

Seit Jahrzehnten sind Schüler\*innenvorstellungen und Sprache zentrale Themen der biologiedidaktischen Forschung. Besonders vor dem Hintergrund von Deutsch als Zweitsprache fehlt jedoch bisher eine Vernetzung dieser beiden Themen und das, obwohl die Sprache im Hinblick auf Schüler\*innenvorstellungen eine besondere Relevanz hat: Die Schüler\*innen müssen die Fachsprache nicht nur verstehen, sondern mit ihr auch ihr eigenes Wissen strukturieren, um am Unterrichtsdiskurs teilnehmen zu können. In diesem Projekt sollen anlehnend daran die Fragen geklärt werden, welche Metaphern zur Erklärung biologischer Phänomene von Hochschuldozierenden als Expert\*innen, Biologielehramtsstudierenden sowie Schüler\*innen mit und ohne Deutsch als Zweitsprache und ihren Lehrkräften verwendet werden und inwiefern sich diese Metaphern bzgl. unterschiedlicher Erstsprachen unterscheiden. Für die Studie wird ein mixed-methods-Ansatz verfolgt. Dieser besteht einerseits aus leitfadengestützten Interviews mit Expert\*innen, Biologielehrkräften und ihren Schüler\*innen, um die Vorstellungen und darin enthaltene Metaphern zu erfassen, und bei den beiden letzteren andererseits aus einer Fragebogenerhebung, in der u.a. deren Sprachbiografie erhoben wird. Durch die Befragung der unterschiedlichen Gruppen können verschiedene Perspektiven des biologischen Lehrens und Lernens sowie die Vermittlung von Fachinhalten zwischen den Gruppen analysiert werden. Mittels Qualitativer Inhaltsanalyse und Metaphernanalyse soll ermöglicht werden, Verbindungen zwischen den Lehrenden und den Lernenden bzgl. der Verwendung von Metaphern innerhalb der Vorstellungen herzustellen und somit Chancen und Herausforderungen diesbezüglich für das biologische Lehren und Lernen herauszuarbeiten. Im Rahmen des Posters werden die Ergebnisse der Expert\*inneninterviews vorgestellt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf dem Einsatz von Metaphern bei der Erklärung eines erfahrbaren (Laubzersetzung) sowie eines abstrakten (Immunbiologie) biologischen Themas durch die Teilnehmer\*innen. Anlehnend an den Forschungsstand ist für die Expert\*innenvorstellungen als Ergebnis der Untersuchung zu erwarten, dass in den Vorstellungen zum abstrakten Thema mehr Metaphern genutzt werden als in denen des erfahrbaren Themas. Entsprechende Chancen und Herausforderungen der zentralen Metaphern werden dargestellt und Unterschiede im Gebrauch von Metaphern in Abhängigkeit von der Komplexität des Themas werden analysiert.

### **P1-B2 Ein digitales Lernlabor für die Lehrer:innenausbildung zu Besuch im Schulgarten – eine interdisziplinäre Kooperation aus Sicht der Didaktik der Biologie**

*Maximiliane Schumm*  
*Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Deutschland*

Insgesamt fehlt es Lehramtsstudierenden an Erfahrung mit pädagogisch-didaktischen Aspekten der digitalen Mediennutzung im Unterricht. Gründe dafür sind die beschränkte private Nutzung, fehlende Vorbilder aus der eigenen Schulzeit, nur in geringem Maße vorhandene Mentorinnen und Mentoren in den Schulen und auch zu einseitige Nutzung digitaler Medien in der Lehre. Daher scheint es sinnvoll auch im pädagogischen Kontext Lernräume bereitzustellen, in denen die Studierenden nicht nur die digitalen Ressourcen für das eigene Lernen verwenden, sondern diese auch in ihrem pädagogisch-didaktischen Kontext betrachten. In unserem, im Frühjahr 2021 eröffneten, digitalen Lehr-Lernlabor

sollen daher nicht nur best practices aufgezeigt werden, sondern digitale Werkzeuge erprobt und in einen unterrichtlichen Kontext eingebettet werden. In zwei Befragungen, die wir 2019 (N=131) und 2020 (N=125) mit unseren Lehramtsstudierenden durchgeführt haben, konnten wir feststellen, dass die Einstellung der Studierenden gegenüber dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht bei weitem weniger positiv war, als wir erwartet hatten. Die Einstellung und die wahrgenommene Relevanz von Naturwissenschaften und BNE im Unterricht war dagegen überdurchschnittlich hoch. Daher kann die Kombination des analogen (Draußen-)Lernortes mit dem digitalen Lehr- Lernlabors auch als positiver Zugang zur Nutzung digitaler Medien im Unterricht dienen. Durch die Kombination des analogen Lernorts, der vor zum Arbeiten an Methoden und Inhalten der Bildung für nachhaltige Entwicklung einlädt mit den Möglichkeiten des digitalen, wie z.B. die Anreicherung mit weiteren Informationen, inklusive Elemente, Multimediale Aufarbeitung, können relevante Zukunftskompetenzen der Studierenden geschult werden. Die Lernenden bereiten sich somit auf die vielfältigen und miteinander verbundenen ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen vorbereitet werden, denen sie sich in einer sich verändernden Welt stellen müssen.

### **P1-B3 Technik und Biologie verbindend unterrichten? - Vorstellung eines möglichen Modells für domänenverbindende Problemlösungsprozesse im Rahmen des Projekts startlearnING**

*Markus Reiser*

*Pädagogische Hochschule Weingarten, Deutschland*

Die Arbeitsmarktsituation im Bereich der MINT-Berufe zeigt, wie wichtig die Förderung der MINT-Bildung in der Schule ist. Hierzu sollen Kinder und Jugendliche frühzeitig an technische und naturwissenschaftliche Themen herangeführt werden. Diesem Ansatz folgend, entwickelt das Projekt startlearnING problemorientierte Lernarrangements, die technische und naturwissenschaftliche Inhalte verbinden und die Problemlösungskompetenz der Schüler\*innen fördert. Die Schüler\*innen werden im Unterricht mit einer Problemstellung konfrontiert, die durch die Entwicklung eines Produkts gelöst werden kann. Das Konstruieren als technisch/ingenieurwissenschaftlicher Ansatz dient als Weg zur Lösungsumsetzung. Die Biologie fungiert als Ideengeber zur Entwicklung des Produkts. Obwohl sie in der MINT-Bildung nebeneinander stehen, sind Natur- und Ingenieurwissenschaften grundlegend verschieden. Daher wird auf diesem Poster der Vorschlag eines Modells präsentiert, das aufzeigt, wie domänenübergreifende Lernarrangements, die Kompetenzen aus beiden Bezugsdomänen gleichermaßen fördern, in einen theoretischen Rahmen gestellt werden könnten.

### **P1-B4 Die Förderung von Systemdenken durch Educational Games. Die Entwicklung eines Messinstruments.**

*Josephine Berndt, Maike Sauer, Alexander Kauertz & Sandra Nitz*

*Universität Koblenz-Landau, Deutschland*

Die Förderung des Systemdenkens ist für alle Altersstufen aufgrund ihrer Relevanz in der Bewältigung von komplexen Problemen sehr wichtig. Mit sogenannten Serious Games lassen sich solche komplexen Probleme simulieren, die für diesen Zweck entwickelt wurden. Die Förderung des Systemdenkens durch solche Spiele ist bisher kaum empirisch untersucht. Eine Möglichkeit, Systemdenken zu quantifizieren, ist der Einsatz von Concept Maps. Die aktuellen Auswertungsverfahren sind für große Concept Maps sehr vielschichtig und zeitintensiv. Aus diesem Grund werden innerhalb dieses Projekts Methoden der

sozialen Netzwerkanalyse auf die Auswertung von Concept Maps übertragen. Hierbei werden verschiedene Packages aus R, wie igraph oder NCT-Test angewendet. Zudem wird überprüft, ob diese Auswertung vergleichbare Ergebnisse aufzeigt, wie bei traditionelleren Auswertungsverfahren. Mit Hilfe eines Kategoriensystems werden die Concept Maps hierzu qualitativ ausgewertet. Bisherige Ergebnisse der Pilotstudie mit 28 Studierenden, Prä- und Postbefragung und dem Spiel „The world's future“ zeigen keine Unterschiede zwischen den Auswertungsverfahren. Die endgültigen Ergebnisse werden auf der Tagung präsentiert.

## **P1-B5 Das Simulationsspiel ECO in der BNE: Implementierung und Spielauswirkungen von Klimawandel und Ressourcennutzung**

*Felix Papsch (1), Joelle-Denise Lux (2), Lisa Graskamp (1) & Joachim Schneider (1)*

*1: Naturerlebniszentrum Rhön; 2: Universität zu Köln*

Das Open-World Simulationsspiel ECO zeigt Potentiale, die Ziele einer BNE für Computerspiel-affine Personen zu eröffnen: Es stellt die Spielenden vor die Aufgabe, die Gesellschaft auf ihrem Planeten soweit zu entwickeln, dass sie einen drohenden Meteoriteneinschlag abwehren können. Gleichzeitig muss diese Entwicklung so nachhaltig stattfinden, dass die menschlichen Eingriffe in die Umwelt (z.B. Ressourcenverbrauch) nicht zum Kollaps der Ökosysteme führen. Dies lässt sich nur mit einer kooperativen Spielweise erreichen. Mit der Verbindung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten, deckt das Spiel alle Dimensionen von Nachhaltigkeit ab. In einem Modellprojekt wurde der Einsatz von ECO in der außerschulischen Bildungsarbeit getestet. Junge Erwachsene, sowohl aus dem BNE-Netzwerk, wie auch aus dem Gaming-Kontext, wurden eingeladen, eine Session von 30 Tagen auf einem eigens eingerichteten Server zu spielen. Die begleitende Interviewstudie untersuchte, wie die Darstellung der Themenbereiche Ressourcennutzung und Klimawandel von den Spielenden wahrgenommen wurde und welchen Einfluss sie auf die Spielentscheidungen hatte. Ziel der Studie war das Herausarbeiten der Stärken und Schwächen von ECO, für einen Einsatz im Kontext der BNE. Die Ergebnisse werden hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten und -grenzen des Spiels in der schulischen und außerschulischen Bildungsarbeit diskutiert.

## **P1-B6 Design-Based Research im Projekt „Kleine BegInNa - Kleine begabt in Naturwissenschaften“**

*Maria Sophie Schäfers & Claas Wegner*

*Universität Bielefeld, Deutschland*

In den letzten Jahren ist ein starker Fachkräftemangel im MINT-Bereich zu verzeichnen (Institut der deutschen Wirtschaft Köln, 2020). Dies hängt nicht zuletzt mit einem starken Interessenverfall der Schüler\*innen im Laufe der Sekundarstufe I in Bezug auf die MINT-Inhalte zusammen (Schäfers & Wegner, 2020; Gebhard, Höttecke & Rehm, 2017). Eine Studie (Schäfers & Wegner, 2019) zeigt, dass fachspezifische Förderung von naturwissenschaftlich begabten Schüler\*innen zu einer Steigerung der Aufnahme eines/r naturwissenschaftlichen/r Studiums/Ausbildung sowie zu einem höheren naturwissenschaftlichen Selbstkonzept führt. Außerdem konnte in Studien herausgestellt werden, dass spezifische Zusammenhänge zwischen der naturwissenschaftlichen Bildung im Elementarbereich und den späteren schulischen Leistungen bestehen (Morgan et al., 2016; Claessens & Engel 2013; Guo et al. 2015), jedoch kein Messinstrument existiert, um eine individuelle Förderung anzusetzen (Schäfers & Wegner, 2020). Zeitgleich stellt sich jedoch heraus, dass die Förderung in einer direkten Abhängigkeit von dem naturwissenschaftlichen Wissen und Kompetenzen der pädagogischen Fachkräfte abhängig sind (u.a. Fischnaller, 2012; Klemm et al., 2019; Bruns, 2014). Das Projekt „Kleine BegInNa“ und der

Vortrag stellen ebendiese beiden Desiderata in den Fokus und verfolgen mit dem methodologischen Vorgehen des Design-Based Research (nach Shavelson et al., 2003) einen ganzheitlichen Ansatz, um durch die Interaktion von Theorie und Praxis die Kluft zwischen Bildung und Forschung zu schließen. Im Zuge unterschiedlicher Studien des Projekts und auf Grundlage eines Literaturreviews, Interview- und Fragebogenerhebungen wurde sowohl ein Messinstrument zur Feststellung einer naturwissenschaftlichen Begabung entwickelt, als auch ein Modell für Fortbildungen, um zum einen die diagnostischen und zum anderen die spezifischen naturwissenschaftlichen Kompetenzen von pädagogischen Fachkräften zu steigern und somit dem MINT-Fachkräftemangel langfristig entgegenzuwirken. In dem Vortrag zum Projekt „Kleine BegInNa“ werden sowohl die Ergebnisse des Literaturreviews als auch die Ergebnisse der Testvalidierung sowie erster Studierendenbefragungen präsentiert, die zum einen das Vorhaben des Projekts legitimieren und zum anderen die Verknüpfung von Theorie und Praxis aufzuzeigen.

## **Postersession P1-C**

**13.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr**

### **P1-C1 Mitforschen als Form von Identitätsarbeit – Welchen Beitrag kann Citizen Science zur Entwicklung von Science Identity leisten?**

*Julia Lorke*

*IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Didaktik der Biologie,  
Deutschland*

Als Partizipationsformat eröffnet Citizen Science auch für den Biologieunterricht authentische Teilhabe und Mitgestaltung wissenschaftlicher Forschung. Citizen Science hat das Potential unser Wissenschaftssystem zu demokratisieren und Barrieren abzubauen. Empirische Studien zu Lernzielen von Citizen-Science-Projekten fokussieren jedoch meist auf nur ein Projekt, die einmalige Teilnahme an Projekten und häufig auf Scientific Literacy. In unserem Projekt hingegen steht die Wirkung einer mehrmaligen Teilnahme an CS-Projekten auf die Identitätsentwicklung der Lehrkräfte und der Schüler\*innen im Fokus. Versteht man Lernen als einen Prozess der Identitätsarbeit, dann geht es über den Erwerb von Fachwissen und praktischen Fertigkeiten hinaus. Lernen beinhaltet dann den Erwerb von neuen Perspektiven, die Entwicklung von eigenen Fragestellungen, Veränderungen in der Sichtweise auf das eigene Ich und die Positionierung als jemand, der etwas kann oder weiß, durch andere. Die sogenannte Science Identity hat Einfluss auf die Wahl von Schulfächern und Karrierewegen, aber auch auf das Engagement in breiten, gesellschaftlichen Kontexten wie etwa Gesundheit, Umweltschutz oder Klimakrise, welche auch im Biologieunterricht relevant sind. Durch die Integration von Citizen Science in den Unterricht, tragen die Schüler\*innen und Lehrkräfte zu authentischen Forschungsprojekten bei. Dies stellt wahrscheinlich einen neuen Erfahrungsraum für viele Schüler\*innen und auch die meisten Lehrkräfte dar. Daraus möglicherweise resultierende Effekte auf die Identitätsentwicklung von Schüler\*innen und Lehrkräften werden im Projekt untersucht.

## **P1-C2 Environmental Values (2-MEV) of Brazilian and German students**

*Renan Barbosa (1,2) & Christoph Randler (1)*

*1: Eberhard Karls Universität Tübingen, Deutschland; 2: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil*

Environmental attitudes (EA) and values have been studied by educators and psychologists over the past decades. These cognitive components are interests of Environmental Education (EE) and Science Education (SE) on understanding the relations between society and nature and its interrelation with the learning process. The present study aimed to evaluate the applicability of the 2-MEV scale in the Brazilian context. In total, 658 students participated in our study, 327 from Germany and 331 from Brazil. The mean age from all participants was  $25.21 \pm 7.91$  (range: 16-65 years), but there was also variation within each country [Germany:  $23.02 \pm 5.14$  (range: 16-61 years); Brazil:  $27.38 \pm 9.43$  (range: 16-65 years)]. We applied the 2-MEV scale with 20 questions (ten about UTL and ten about PRE, in a five-point Likert scale), derived from Bogner (2007). The independent t-test showed that Brazilians and German students had the same mean scores on UTL [ $t(640) = 0.29$ ;  $p = 0.97$ ,  $p < 0.05$ ] and that Brazilian students, on average, had higher scores than German students [ $t(640) = -5.432$ ;  $p < .001$ ,  $p < 0.005$ ]. The study adds to the increasing number of validations of the 2-MEV model in different languages and cultures, including adults (see Manoli et al., 2019; Maurer & Bogner, 2020). The differences in PRE scores suggest that Brazilian students hold values with more ecological concerns and a biocentric orientation than German students. We did not find differences in UTL mean scores, but previous studies pointed out discrepancies in UTL scores between developed and developing countries (Munoz et al. 2009). Therefore, our study points to a promising and solid field for the investigation of environmental attitudes between Brazil and Germany.

## **P1-C3 Handlungsaktive Lehrkräfte im Bereich naturbezogener Bildung für nachhaltige Entwicklung – Eine Retrospektivbefragung zur Untersuchung der Genese von Performance**

*Sabrina Frieß (1), Prof. Dr. Lissy Jäkel (1) & Prof. Dr. Andreas Martens (2)*

*1: Pädagogische Hochschule Heidelberg, Deutschland; 2: Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Deutschland*

In einigen Schulen finden Umweltthemen und Nachhaltigkeitsaspekte großen Anklang. Schulen lassen sich als Umweltschulen zertifizieren, werden zu UNESCO-Projektschulen, bilden United World Colleges und/ oder betreiben School Gardening bzw. Outdoor Education im Rahmen des Biologie-/ naturwissenschaftlichen Unterrichts (Benkowitz & Köhler, 2019). Motor der Bewegungen sind einzelne Lehrkräfte und Schulleitungen. Auf Basis der bisherigen Darstellungen stellt sich die Frage, welche Faktoren dazu führen, dass sich Lehrkräfte im schulischen Umfeld für naturbezogene BNE engagieren. Diese Studie hat zum Ziel, Faktoren, die auf die Lehrkräfte im Zuge ihres Lebens wirken und für ihr Engagement im Bereich naturbezogener BNE verantwortlich sind, zu ermitteln. Anhand eines mixed-methods Ansatzes werden biografische Daten der Lehrkräfte und die sich daraus ergebenden persönlichen Einstellungen zur Natur, Nachhaltigkeit sowie Motive und selbstgesetzte Bildungsziele des Unterrichts im Freiland anhand episodischer Interviews erhoben. Die Daten werden durch die strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) ausgewertet. Professionswissen (Jäkel et al., 2018) und Persönlichkeit werden als weitere mögliche handlungsaktivierende Faktoren angenommen. Diese werden anhand standardisierter Fragebogenerhebungen erfasst und in die Modellierung der Einflussgrößen auf die Performance einbezogen. Die Ergebnisse der Studie werden genutzt, um hochschuldidaktische Konzepte im Bereich naturbezogener Bildung für nachhaltige Entwicklung adressatengerecht weiterzuentwickeln.

## **P1-C4 Reflexionsperformanz und deren Rolle im Professionalisierungsprozess angehender Biologielehrkräfte**

*Maren Meissner, Sonja Schaal & Steffen Schaal*  
*PH Ludwigsburg, Deutschland*

Reflexionsprozesse haben einerseits die Verbesserung oder Sicherung der Unterrichtsqualität und andererseits die persönliche Weiterentwicklung der Lehrperson zum Ziel. Aktuelle Befunde deuten jedoch darauf hin, dass Lehramtsstudierende in den naturwissenschaftlichen Fächern beim Aufbau einer reflexiven Haltung und einer angemessenen Reflexionsfähigkeit gezielt unterstützt werden müssen. In der ersten Phase der Lehrkräftebildung bewähren sich hierfür Lerngelegenheiten mit einer Theorie-Praxis-Verzahnung, bei denen Unterrichtsplanung und -erprobung in einem komplexitätsreduzierten, klar strukturierten Rahmen durchgeführt und diese im Anschluss in einem kriteriengeleiteten wie auch angemessen moderierten Prozess reflektiert werden. In dieser Studie werden Ergebnisse der Pilotierung eines Entwicklungsprojekts dargestellt, in welchem eine fachdidaktische Lehrveranstaltung für angehende Biologielehrkräfte am Ende des Masterstudiums geplant, erprobt und nach dem Educational Design-Research-Ansatz weiterentwickelt wird. Ein zentrales Merkmal der Konzeption ist die Verzahnung von theoriegeleiteter Praxis mit mehreren Zyklen der Fremd- (Videovignetten) und Selbstreflexion (eigenständige Umsetzung von Lehr-Lernangeboten zur Molekularbiologie), um die Reflexionsfähigkeit sowohl in Hinblick auf allgemeine wie auch fachspezifische Qualitätsmerkmale des Biologieunterrichts auszubauen. In einer Fallstudie mit einer Zufallsauswahl von drei Studierenden aus der ersten Pilotierung (N = 13) wurden schriftliche Reflexionen aus vier Messzeitpunkten inhaltsanalytisch ausgewertet und hinsichtlich der Anforderungsbereich (i) Situationswahrnehmung, (ii) Ursachenanalyse und (iii) Handlungsalternativen sowie der Niveaustufen (unerfahren, geübt, fortgeschritten, gewandt, professionell) und Dimensionen (fachunabhängige vs. fachspezifische Qualitätsdimensionen) kategorisiert. Die Ergebnisse deuten auf eine grundsätzliche Eignung der Untersuchungsmethodik hin und zeigen, dass die Reflexionsperformanz insgesamt im Seminarverlauf zunimmt: Mit zunehmender Übung entwickeln sich die Denkopoperationen auch von einer schlichten Situationswahrnehmung zunehmend hin zur Ursachenanalyse und Ableitung von Handlungsalternativen, wenngleich wie bei vergleichbaren Studien auch vornehmlich allgemeine Qualitätsdimensionen stärker berücksichtigt werden als fachspezifische. Hier gilt es anzusetzen um die Veranstaltungskonzept in der nächsten Iteration gezielt weiterzuentwickeln.

## **P1-C5 Das Potenzial narrativer Methoden zur Förderung von Bewertungskompetenz im Biologieunterricht**

*Anika Schuck & Jörg Zabel*  
*Universität Leipzig, AG Biologiedidaktik, Deutschland*

Der Klimawandel wurde vom IPCC erfunden, durch Covid-19-Impfungen implementiert die Regierung den Bürger\*innen Mikrochips, gentechnisch veränderte Lebensmittel rufen Mutationen hervor. Aktuelle gesellschaftliche Diskurse zeigen, dass das Ziel naturwissenschaftlicher Bildung in der Schule relevanter ist denn je. Um kooperativ am gesellschaftlichen Diskurs teilzunehmen, bedarf es einer Scientific literacy, die auch prozessbezogene Fähigkeiten wie Bewertungskompetenz einschließt. Gerade im Kontext dieser Kompetenz stellen die Uneindeutigkeit vieler bioethischer Themen, die Vielfalt an Positionen und die zum Teil kontroversen Perspektiven die Lehrkräfte vor Herausforderungen, auch in weniger verschwörungsaffinen Kontexten. Diese Studie soll einen Beitrag zur Bewältigung dieses Problems leisten, indem die Eignung narrativer Methoden zur Förderung der Bewertungskompetenz,

genauer zum Perspektivenwechsel näher beleuchtet wird. Erwiesenermaßen wirken sich Unterrichtsszenarien positiv auf Bewertungskompetenz aus, wenn sie Metareflexion und partizipative, empathische Kommunikation unterstützen sowie persönliche Betroffenheit erzeugen und Subjektivierungsprozesse anregen. Es ist anzunehmen, dass Geschichten aufgrund ihrer strukturellen und psychologischen Besonderheiten genau dazu in der Lage sein können. Noch mangelt es jedoch an empirischen Erkenntnissen über die Wirkung narrativer Methoden im Rahmen der biologischen Bewertungskompetenz. Es soll untersucht werden, welches Potenzial narrative Methoden zur Förderung von Bewertungskompetenz im Biologieunterricht besitzen. Die Forschungsfragen lauten daher: Welche Wirkung erzielen Narrationen, wenn sie in bestimmten Unterrichtssettings im bioethischen Kontext eingesetzt werden? Kann in diesen Settings Perspektivenwechselfähigkeit bei bioethischen Fragestellungen gefördert werden? Die Untersuchung soll sich am Design-Based Research orientieren und iterativ in drei Zyklen ein narratives Unterrichtsmaterial in einer realen Klasse testen. Dabei soll das Format der Geschichte als flexible, vorstrukturierte Mikrointervention einsetzbar sein, das andere biologische Darstellungsweisen bereichern kann und einen lernförderlichen Zugang darstellt. Das Material soll sich dabei nicht auf Rezeption im Sinne eines erzählten Märchens oder einer Moralgeschichte beschränken, sondern zur partizipativen Auseinandersetzung mit der narrativen Welt führen.

## **P1-C6 Förderung naturwissenschaftlicher Begabungen/Interessen während der Coronavirus-Pandemie – Schüler\*innen der SekI und SekII forschen, experimentieren und gestalten zu biomedizinischen und medizintechnischen Fragestellungen in Online-Projektwochen und Online-Projektkursen**

*Maren Panhorst (1) & Lisa Münstermann (2)*

*1: Universität Bielefeld, Deutschland; 2: Fachhochschule Bielefeld, Deutschland*

Die Schüler\*innenlabore der Universität Bielefeld (teutolab-biotechnology) und der Fachhochschule Bielefeld (experIMINT) entwickelten an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Schule gemeinsame Online-Lernangebote zu biomedizinischen und medizintechnischen Inhalten für besonders interessierte/begabte Kinder und Jugendliche. Die Angebote orientierten sich an den Kernlehrplänen NRW (prioritär Biologie, auch Informatik/Technik) und richteten sich an Schüler\*innen der SekI und der SekII. Die Wissenschaftsfelder Biomedizin und Medizintechnik finden zahlreiche Anknüpfungspunkte in den Lehrplänen, werden jedoch wenig explizit erwähnt und sind auch in den MINT-Angeboten der Schüler\*innenlabor-Landschaft (regional und überregional) eher unterrepräsentiert. Gleichzeitig sind Biomedizin und Medizintechnik Themen von großer Relevanz, denen großes Vertrauen in der Lösung zukünftiger Herausforderungen entgegengebracht wird (schnelle Diagnostik, erfolgreiche/personalisierte Therapie, Technisierung/Digitalisierung in Pflege bei gleichzeitigem demografischen Wandel). Die Coronavirus-Pandemie führte zu einem Digitalisierungsschub in der Schulpraxis. Von außerschulischen Lernorten (z. B. Schüler\*innenlabore) angebotene Online-Lernangebote können diesen Digitalisierungsprozess mitgestalten und gleichzeitig die Schulen entlasten. Bei den entwickelten Online-Projektwochen handelt es sich um Ferienangebote, die in den Osterferien 2021 von besonders naturwissenschaftlich interessierten/begabten Kindern und Jugendlichen (12 – 16 Jahre) gebucht werden konnten. Der Projektkurs (Lernformat, welches an den gymnasialen Oberstufen in NRW angeboten wird) konnte von besonders interessierten/begabten Schüler\*innen einer kooperierenden Partnerschule für das Schuljahr 2020/2021 gewählt werden. In beiden Projektformaten lernten die Teilnehmer\*innen, wie biomedizinische Analysen bei der Diagnostik und Therapie von Erkrankungen eingesetzt werden können (Infektionsmedizin, Epidemiologische Analyse der Coronavirus-Pandemie, Evolution von Coronaviren, Blutanalysen, Herzuntersuchungen, DNA-Sequenzierung, Big Data...) und welche digitalen Technologien (3D-Druck, Programmierung, Robotertechnik, Einsatz virtueller Realität...) in der Gesundheitswirtschaft bereits Anwendung finden. Die Angebote wurden von Mitarbeiter\*innen der Schüler\*innenlabore über das Videokonferenztool Zoom begleitet und gelehrt. Die geschaffenen Online-Lernangebote werden hinsichtlich Qualität, Akzeptanz und Interesse mittels Fragebogenstudie quantitativ sowie qualitativ beforscht und werden zum Zeitpunkt der Tagung ausgewertet vorliegen und vorgestellt.

## **Postersession P1-D**

**13.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr**

### **P1-D1 Der frühe Einstieg in die Evolution: Anbahnung von Wissen über die Konzepte Variabilität, Vererbung und Lebendigkeit im Kindergarten**

*Isabell Kristin Adler, Daniela Fiedler & Ute Harms*

*IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Deutschland*

Lernende aller Altersstufen zeigen robuste Fehlvorstellungen und haben Schwierigkeiten, konzeptuelles Wissen über Evolution aufzubauen. Bildungswissenschaftler:innen empfehlen daher, das Lehren von Evolution früher in die formale Bildung zu integrieren, um der Entwicklung und Verankerung von Fehlvorstellungen frühzeitig entgegenzuwirken. Als essenziell für konzeptuelles Wissen über Evolution gelten die evolutionären Prinzipien Variabilität, Vererbung und Selektion. Nach unserem Kenntnisstand gibt es bisher kein wissenschaftlich fundiertes Konzept für die Anbahnung (evolutions-)biologischen Wissens im Kindergarten, das versucht einer Manifestierung robuster Fehlvorstellungen in früher Kindheit entgegenzuwirken. Kinderbücher über die Evolution fokussieren hauptsächlich auf das Prinzip der Selektion, während die grundlegenden Prinzipien der Variabilität und Vererbung wenig behandelt werden. Auch das Konzept der Lebendigkeit könnte einen Einfluss auf das Evolutionslernen haben. Kinder klassifizieren Lebewesen vor allem aufgrund wahrnehmbarer, zielgerichteter Bewegungen, weshalb sie Pflanzen zunächst nicht als lebendig betrachten. Einen entsprechenden ersten Ansatz zur Anbahnung evolutionsbiologischen Wissens könnte daher die explizite Thematisierung der evolutionären Prinzipien Variabilität und Vererbung in Verbindung mit dem Konzept der Lebendigkeit darstellen. Unsere Hypothese ist, dass Kindergartenkinder durch eine gezielte Intervention lernen können, dass Lebewesen (Tiere und Pflanzen; Konzept der Lebendigkeit) innerartliche Variabilität in ihren Merkmalen aufweisen (Variabilität) und Nachkommen zeugen, die ihren Eltern ähnlich sehen (Vererbung). Zur Prüfung dieser Hypothese wird eine explorative Interventionsstudie mit Prä-Post-Interviews mit vier- bis sechsjährigen Kindern durchgeführt (N = 10). Als Intervention wird ein interaktives Kinderbuch eingesetzt, das in Zusammenarbeit mit einer erfahrenen Kinderbuchautorin entwickelt wird. Inhaltlich fokussiert das Buch neben dem Konzept der Lebendigkeit, die evolutionären Prinzipien Variabilität und Vererbung in lebensnahen zoologischen und botanischen Kontexten. Anhand der Interviews soll herausgearbeitet werden, ob und inwieweit die Kinder nach der Intervention in der Lage sind, die im Kinderbuch angesprochenen biologischen Konzepte wiederzugeben und auf entsprechende Beispiele anzuwenden. Mit unserem Poster möchten wir das Design der Studie, die Erhebungsinstrumente sowie insbesondere Aufbau und Inhalt des Kinderbuchs zur Diskussion stellen.



## **P1-D2 Girls Science Camps als Mittel zur Beeinflussung der Wissenschaftsidentität und des naturwissenschaftlichen Interesses in Schülerinnen**

*Pia Seichter & Elizabeth Marie Watts  
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Deutschland*

Frauen sind im MINT-Bereich wesentlich geringer vertreten als Männer. Zudem bleiben Schülerinnen und Studentinnen überproportional unterrepräsentiert in naturwissenschaftlichen Fächern (Koch, D'Mello, & Sackett, 2015). Dies ist auch in Aktivitäten jenseits der Schule und Universität ersichtlich. Ein Beispiel dafür ist der „Jugend forscht“ Wettbewerb. Im Jahr 2020 lag der Anteil der Anmeldungen von Mädchen mit 40,3% erstmals seit Beginn des Wettbewerbs über der 40-Prozent-Marke (Jugend Forscht, 2020). Auch wenn diese Entwicklung positiv ist, zeigt sie trotzdem, dass der Mädchenanteil immer noch wesentlich geringer ist. Es wurden bereits viele Studien zu geschlechtsspezifischen Unterschieden im Interesse an der Wissenschaft durchgeführt (Dicke, Safavian, & Eccles, 2019; Yang & Purviance, 2019). Weiterhin haben andere Studien auch die Rolle der wissenschaftlichen Identität bei Schülerinnen und Studentinnen untersucht (Walton, Peach, Logel, Spencer, & Zanna, 2015). Diese Studien zeigen immer wieder, dass Schülerinnen und Studentinnen eine negativere Einstellung zu Naturwissenschaften haben als ihre männlichen Altersgenossen. Was beeinflusst dieses (Des-)Interesse und die mangelnde naturwissenschaftliche Identität bei Schülerinnen? Bei der Untersuchung des Konzepts der "figured worlds", definiert als historisch, sozial und kulturell konstruierte Bereiche, die beeinflussen, wie Mädchen lernen, sich selbst wahrzunehmen (Holland, Lachicotte, Skinner, & Cain, 1998; Urrieta, 2007), sehen wir, dass Mädchen während ihrer Schulzeit in verschiedenen Kontexten und Umgebungen navigieren, die oft nachteilig für ihre wissenschaftliche Identitätsentwicklung sind (Hall, 2021). Wie können wir also neue Kontexte erschaffen, welche positiv auf die Wissenschaftsidentität von Schülerinnen wirken? Untersuchungen zeigen, dass Science Camps eine positive Auswirkung auf das naturwissenschaftliche Interesse der Teilnehmer:innen haben. Angelehnt an diese Studien, wollen wir insbesondere herausfinden, wie sich die Teilnahme an speziellen Science Girls Camps auf das naturwissenschaftliche Interesse und auf die wissenschaftliche Identität von weiblichen Teilnehmer:innen auswirkt. In dieser Posterpräsentation stellen wir die Struktur des Camps und seine verschiedenen Komponenten sowie die ersten Ergebnisse der Datenerhebung vor.

## **P1-D3 Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und Adaptive Planungskompetenz im inklusiven Biologieunterricht**

*Sia Kaye Marsch & Annette Upmeier zu Belzen  
Humboldt Universität Berlin, Deutschland*

Für das Projekt wird eine fachdidaktische Intervention für Lehramtsstudierende zum inklusiven Biologieunterricht konzipiert. Das Angebot, gerahmt durch das Universal Design for Learning, richtet sich an Studierende im Master of Education. Die Studierenden erhalten Lerneinheiten zu den Konstruktfacetten der Adaptiven Lehrkompetenz im Allgemeinen und zum Konstrukt der adaptiven Planungskompetenz im Besonderen. Die im Modul erworbenen Kenntnisse werden von den Studierenden in der Planung einer Stunde für den inklusiven Biologieunterricht umgesetzt. Grundlage des Projekts bilden empirische Befunde, die den Schluss nahelegen, dass das Vorhandensein einer gut ausgebildeten Planungskompetenz sowie affektive und motivationale Merkmale von Lehrkräften und Referendar\*innen wie hohe Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und positive Einstellungen zur Inklusion, wichtige Prädiktoren für hohe Handlungskompetenz von Lehrkräften im heterogenitätssensiblen Unterricht darstellen. Dabei ist festzustellen, dass Kompetenzerwerb im Rahmen von Professionswissen und affektive sowie motivationale Merkmale der Lehrenden

bidirektional korrelieren. Untersucht wird daher einerseits, inwiefern sich das zur Inklusion und zur Planungskompetenz vermittelte Wissen auf die Ausbildung einer adaptiven Planungskompetenz auswirkt. Andererseits soll ermittelt werden, ob sich die Intervention und die (erfolgreiche) Planung einer inklusionssensiblen Unterrichtssequenz auf die Einstellungen und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen der Studierenden auswirken. Dafür werden die Unterrichtsentwürfe einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen und die Studierenden im Prä-Post-Design mittels halbstandardisierter Fragebögen mit offenem Antwortformat zu ihren Einstellungen und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen befragt. Ziel ist, einen Beitrag zu Desideraten hinsichtlich der für den inklusiven (Biologie)-Unterricht benötigten Professionsmerkmale und Kompetenzen Studierender bzw. Lehrender zu leisten. Die Erkenntnisse dieses Projekts sollen Eingang in die universitäre Lehre zum Aufbau von Kompetenzen für eine adaptive Unterrichtsplanung im inklusiven Biologieunterricht finden. Auf dem Poster werden die Konzeption der Intervention sowie Ansätze der Evaluation präsentiert.

## **P1-D4 Task-based Language Teaching zur Förderung fachsprachlicher Kompetenzen von Schüler\*innen im Biologieunterricht: eine explorative Interventionsstudie**

*Johanna Taglieber (1), Barbara Hinger (2) & Suzanne Kapelari (1)*

*1: Universität Innsbruck; 2: Universität Graz*

Die Sprache der Naturwissenschaften stellt SuS im Biologieunterricht vor zahlreiche Herausforderungen, wobei v.a. die Besonderheiten der naturwissenschaftlichen Fachsprachen Probleme bei der Rezeption und Produktion fachspezifischer Texte verursachen. Der Erwerb dieser Fachsprachen wird daher häufig dem Fremdspracherwerb verglichen. Studien zum Fachspracherwerb gehen davon aus, dass SuS im naturwissenschaftlichen Unterricht eine individuelle und dynamische Lernersprache (Scientific Interlanguage) entwickeln, die u.a. von den inhaltlichen Vorstellungen und sprachlichen Voraussetzungen der Lernenden beeinflusst wird. In Österreich verfassen SuS im Rahmen der standardisierten kompetenzorientierten Reifeprüfung an Allgemeinbildungen Höheren Schulen eine vorwissenschaftliche Arbeit (VWA). Eine Vorstudie zeigt jedoch, dass SuS im naturwissenschaftlichen Unterricht der Oberstufe keine ausreichende fachspezifische fachsprachliche Vorbereitung auf diese komplexe Schreibaufgabe erfahren. Aufbauend auf diese Bedarfsanalyse wird im vorgestellten Dissertationsprojekt eine Aufgabensequenz nach dem Task-based Language Teaching (TBLT) – einem bewährten Ansatz aus der Fremdsprachendidaktik – erstellt, die SuS im Biologieunterricht auf fachsprachliche Anforderungen der VWA-Erstellung vorbereiten soll. Ziel der Aufgabensequenz ist es, SuS systematisch auf das informierende Schreiben in Form eines Lexikonartikels zu Begriffen aus der Zell-, Mikro- bzw. Immunbiologie vorzubereiten. Im Rahmen einer explorativen Interventionsstudie mit Pre-Post-Test Design soll geklärt werden, welchen Einfluss die Aufgabensequenz auf die Entwicklung der Scientific Interlanguage von SuS der 9. Schulstufe beim informierenden Schreiben hat. Die Pre- und Post-Tests umfassen einen Wortassoziationstest und eine Schreibaufgabe. Bei der Schreibaufgabe müssen die SuS einen Lexikonartikel (ca. 150 Wörter) verfassen, in dem sie einen biologischen Begriff definieren, ein Phänomen beschreiben und Zusammenhänge erklären. Zur Charakterisierung der SuS werden Daten bzgl. Sprachlernbiographie, Einstellungen gegenüber Lesen und Schreiben, sowie situationalem Interesse erhoben. Die Analyse der schriftlichen Performanzen erfolgt sowohl auf quantitativer Ebene – durch ausgewählte Textoberflächenmerkmale – als auch qualitativer Ebene – durch die Analyse der Texte auf Wort-, Satz- und Textebene mit Hilfe eines deduktiv und induktiv entwickelten Analyserasters. Bei der Tagung werden diese Analyseinstrumente, sowie erste Ergebnisse präsentiert.

## **P1-D5 Ausbildung von Forschungskompetenz im Lehramtsstudium**

*Lea Gussen (1), Fabian Schumacher (2), Laura Ferreira González (1), Kirsten Schlüter (1) & Jörg Großschedl (1)*

*1: Institut für Biologiedidaktik, Universität zu Köln, Deutschland; 2: Zentrum für Lehren und Lernen (ZLL) / Hochschuldidaktik und Lehrentwicklung, Universität Bielefeld*

Um eigenes Unterrichtshandeln angemessen reflektieren sowie wissenschaftliche Quellen rezipieren zu können, wird Forschungskompetenz benötigt. Die Ausbildung von Forschungskompetenz muss daher in der Lehrer\*innenbildung implementiert sein und gilt als ein Hauptziel. Bisherige Kompetenzforschung betrachtet häufig nur die kognitive Komponente, während die affektiv-motivationale Komponente weitgehend ausgeblendet wird. Empirische Studien zeigen, dass Lehramtsstudierende häufig über geringe Forschungsmotivation und geringes Interesse an Forschung verfügen. Ausgehend von einem ganzheitlichen Kompetenzbegriff werden hier der affektiv-motivationale sowie der kognitive Aspekt berücksichtigt. Der Spaß an Forschung kann durch selbstständiges Forschen sowie positive Erlebnisse während des Forschungsprozesses beeinflusst und gestärkt werden. Ebenso kann die kognitive Komponente durch das Konzept des Forschenden Lernens gestärkt werden, wie Studien aus dem Bereich der Sozialwissenschaften zeigen. Mit dem Ziel, die Auswirkungen von Lerngelegenheiten Forschenden Lernens bei Biologiestudierende auf die Forschungskompetenz zu untersuchen, werden in dieser Studie die Auswirkungen auf Aspekte beider Komponenten (affektiv-motivational und kognitiv) untersucht. Eine Stichprobe aus N = 157 angehenden Biologielehrkräften (MAlter = 25.27 Jahre, SD = 2.37; 79 % weiblich) nahm an mehreren inhaltlich identischen Parallelkursen eines biologiedidaktischen Forschungsmoduls teil, das nach dem Konzept des Forschenden Lernens gestaltet wurde. Zu Semesterbeginn (Vortest) und zu Semesterende (Nachttest) wurde die affektiv-motivationale Komponente anhand der Subskalen (a) gefühlsbezogenes und (b) wertebezogenes Interesse an biologiedidaktischer Forschung und der Subskala (c) wahrgenommener Nutzen biologiedidaktischer Forschung für die Praxis erfasst. Die kognitive Komponente wurde durch fünf Subskalen (Selbsteinschätzung des Forschungswisses, der Recherche-, Methoden-, Reflexions- und Kommunikationskompetenz) im gleichen Rhythmus erfasst. Die verwendeten Subskalen wurden für den Bereich der Biologiedidaktik adaptiert und wiesen zufriedenstellende bis sehr gute Reliabilitäten auf. Die ersten Ergebnisse zeigen, dass das Forschungsmodul keinen positiven Effekt auf die affektiv-motivationale Komponente der Forschungskompetenz hat. Dennoch schätzen die angehenden Biologielehrkräfte ihre kognitive Forschungskompetenz höher ein. Dies zeigt, dass ein vermeintlicher (d. h. gefühlter) Zuwachs an fachlicher Kompetenz sich trotz einer Reduktion des affektiv-motivationalen Faktors einstellen kann.

## **Postersession P2-A**

**15.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr**

### **P2-A1 Einfluss und Förderung von Selbstreflexion und fachdidaktisch-technologischem Wissen angehender Biologielehrkräfte**

*Bettina Mann, Lena von Kotzebue & Jörg Zumbach*  
*Universität Salzburg, Österreich*

Ziel dieses Forschungsprojekts ist die Analyse des Zusammenhangs und der Förderung der fachdidaktisch-technologischen Wissen und der Reflexionsfähigkeit angehender Biologielehrkräfte. Konkret sollen drei Kohorten von Biologielehramtsstudierenden mittels einer Fragebogenstudie untersucht werden. Hierbei wird zum einen das aktuelle fachdidaktisch-technologische Wissen der Studierenden erhoben, und zum anderen deren fachdidaktisch-technologie-spezifische und allgemeine Reflexionsfähigkeit. Die drei untersuchten Gruppen setzten sich aus (1) Biologielehramtsstudierenden aus dem ersten Jahr des Bachelorstudiums, (2) Biologielehramtsstudierenden am Ende des Bachelorstudiums (7. und 8. Semester) und (3) Biologielehramtsstudierenden am Ende des Masterstudiums (3. und 4. Semester) zusammen. Darüber hinaus wird in einer experimentellen Studie mit einfaktoriellem Design untersucht, wie sich durch die Förderung selbstreflexiver Prozesse und durch die Verwendung des Learning-by-Design-Ansatzes die fachdidaktisch-technologischen Kompetenzen konkret bei der Unterrichtsplanung fördern lassen. Die unabhängige Variable stellt dabei die Förderung spezifischer Selbstreflexionen dar (mit vs. ohne). Zudem werden die Unterrichtsplanungen und Reflexionen mittels qualitativer Inhaltsanalyse untersucht. Die Planungen und Reflexionen dienen dazu herauszufinden, welchen Einfluss Reflexion auf den Einsatz von digitalen Technologien im Biologieunterricht hat.

### **P2-A2 Der Einfluss von Naturerfahrungen im Zoo auf das Interesse von Zoobesucher:innen an Artenschutz**

*Jana Schilbert & Annette Scheerso*  
*Universität Bonn, Deutschland*

Mehr als 37.400 Tier- und Pflanzenarten gelten laut Roter Liste als bedroht. Um dem Artenverlust entgegenzuwirken, müssen das Interesse an Artenschutz und die gesellschaftliche Bereitschaft zum Umweltschutz gesteigert werden. Positive Naturerfahrungen können hierfür einen Ansatzpunkt darstellen. Zoos ermöglichen eine Vielzahl von Naturerfahrungen in Form von Tierbegegnungen. Naturerfahrungen, die Überraschungs- und Spannungsmomente zulassen und durch einen explorativ-entdeckenden Charakter gekennzeichnet sind, sollten sich besonders förderlich auf das Besucher:inneninteresse auswirken. Daher werden in dieser Studie begehbare Gehege in Zoos untersucht, die diese Eigenschaften in besonderem Maße aufweisen. Ziel dieses Promotionsprojektes ist es, die Naturerfahrungen in begehbaren Gehegen und deren Auswirkungen auf das Besucher:inneninteresse zu verstehen und in der Bildungspraxis nutzen zu können. Im Rahmen der Vorstudien wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um Faktoren herauszuarbeiten, die für die Interessenentwicklung bei Tierbegegnungen relevant sind. In ersten empirischen Studien sollen nun die Naturerfahrungen in begehbaren Gehegen genauer charakterisiert und spezifische Merkmale, die für die Interessenentwicklung am Thema Artenschutz relevant sind, identifiziert werden. Anschließend werden Hypothesen zum Einfluss dieser Merkmale auf die Entwicklung von Interesse, Desinteresse

oder Abneigung formuliert. Dem Design-Based Research Ansatz folgend, sollen diese Hypothesen in der Hauptstudie durch die gezielte Gestaltung von Tierbegegnungen untersucht werden. Durch den Einsatz sowohl quantitativer (z.B. Fragebögen) als auch qualitativer (z.B. Interviews, Beobachtungen) Methoden sollen die Erfahrungen der Besucher:innen während dieser Begegnungen umfassend erforscht werden. Dabei ist es das Ziel, praxistaugliche Empfehlungen abzuleiten, die es Zoos ermöglichen, ihre Lernumgebungen so zu gestalten, dass das Interesse der Besucher:innen geweckt und weiterentwickelt wird. Die gewonnenen Erkenntnisse werden darüber hinaus auch auf andere Arten von Mensch-Tier-Begegnungen, wie z.B. Naturerfahrungen in Nationalparks oder Wildparks, anwendbar sein. Erste Ergebnisse der Voruntersuchungen und die Projektskizze zum Dissertationsvorhaben sollen auf der Konferenz vorgestellt und diskutiert werden.

## **P2-A3 Einfluss fächerübergreifender Interventionen auf die Nützlichkeitswahrnehmung des Fachs Biologie**

*Niklas Kramer & Claas Wegner*  
*Universität Bielefeld, Deutschland*

Viele Literaturreviews berichten ein abnehmendes Interesse bei den Schüler\*innen über den Schulverlauf (Potvin & Hansi, 2014). Dieses lässt sich auch für das Fach Biologie nachweisen und betrifft vor allem den Übergang vom Elementar- zum Sekundarbereich (Höft et al., 2019; Vlckova et al., 2019). Begründet wird dies unter anderem mit dem Wechsel eines ganzheitlichen Unterrichts in der Grundschule hin zu einer immer stärkeren Fachspezialisierung (Tröbst et al., 2016). Der ganzheitliche Ansatz fächerübergreifenden Unterrichts könnte demnach das Interesse für das Fach Biologie im Sekundarbereich steigern, da er die Nützlichkeitswahrnehmung des Fachs durch einen stärkeren Lebensweltbezug erhöht (u.a. Labudde, 2014). Das Nützlichkeitsempfinden ist zudem ein Faktor zur Überführung einer initialen Interessiertheit in ein langanhaltendes individuelles Interesse. Dieser theoretische Zusammenhang wird in der vorliegenden Studie untersucht. Dazu wurden fächerübergreifende Interventionen (sechs Zeitstunden) im Fächerverbund Biologie und Sport mit insgesamt acht Kursen der gymnasialen Oberstufe (N=95) durchgeführt und mithilfe eines quantitativen Messinstruments untersucht. Dieses erfasste die Interessiertheit der Schüler\*innen und ihr Nützlichkeitsempfinden bezüglich des Faches Biologie. Messwiederholte Varianzanalysen zeigten, dass durch die Intervention sowohl die „Interessiertheit“ ( $F(1,92) = 22.230, p < .001, \text{partielles } \eta^2 = .195$ ) als auch die „Nützlichkeitswahrnehmung“ des Faches Biologie ( $F(1,92) = 6.435, p = .013, \text{partielles } \eta^2 = .065$ ) positiv beeinflusst wurden. Dieses ist ein Indiz für eine mögliche Überführung der gesteigerten Interessiertheit in ein individuelles Interesse. Besonders stark profitierten die Schüler\*innen mit einer initial niedrigen Interessiertheit (Interessiertheit:  $F(1,92) = 39.752, p < .001, \text{partielles } \eta^2 = .302$ ; Nützlichkeitswahrnehmung:  $F(1,92) = 4.136, p = .045, \text{partielles } \eta^2 = .043$ ). Es konnte gezeigt werden, dass bereits eine kurzfristige Auflösung der Fachgrenzen zugunsten fächerübergreifender Interventionen positive Auswirkungen auf das situationale Interesse und das Nützlichkeitsempfinden hat. Ob das erhöhte Nützlichkeitsempfinden langfristig zu einem individuellen Interesse führt, ist zu diskutieren und weiter zu untersuchen.

## **P2-A4 Schülervorstellungen zu aktueller Forschung und Nature of Science in der Biologielehrkräfteausbildung**

*Janne-Marie Bothor, Katharina Gimbel & Kathrin Ziepprecht*  
*Universität Kassel, Deutschland*

Schülerinnen und Schüler entwickeln vielfältige Vorstellungen zu verschiedenen Themenbereichen der Biologie u.a. durch eigene Erfahrungen (Großengießler & Marohn, 2018) und mediale Einflüsse. In den Medien sind aktuelle biologische Themen wie die Forschung zu mRNA Impfstoffen oder auch die Methode CRISPR-Cas9 präsent. Von wissenschaftlichen Quellen bis hin zu Fake News entwickeln Schülerinnen und Schüler ein breites Spektrum an Vorstellungen über wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden der aktuellen Forschung. Empirische Ergebnisse zeigen, dass die Lernenden diverse Defizite hinsichtlich eines adäquaten Verständnisses der Wissenschaft haben (Deng et al., 2011; Hammann & Asshoff, 2014) und auch die Lehrkräfte über ein unzureichendes Professionswissen in Bezug auf Nature of Science verfügen (u.a. Arndt et al., 2020; Brillon-Kramer et al., 2020). In einer qualitativen Studie mit 12 Biologiestudierenden wurde der Frage nachgegangen, welche Aspekte von Nature of Science Studierende in Schülervorstellungen zum Thema CRISPR-Cas9 erkennen und wie mit diesen Vorstellungen im Unterricht umgegangen werden kann. Das Datenmaterial wurde in leitfadengestützten Gruppendiskussionen erhoben und inhaltsanalytisch nach Mayring (2015) ausgewertet. Die Antworten der Studierenden wurden anhand eines deduktiven Kategoriensystems, das die bekannten Nature of Science-Aspekte (Osborne et al., 2003; Urhahne et al., 2008) abbildet ausgewertet. Die Ansätze zur Thematisierung von Nature of Science im Unterricht werden induktiv kategorisiert. Es kann beispielsweise festgestellt werden, dass den eigenen Erfahrungen eine Relevanz für das Verständnis von Wissenschaft zugeschrieben wird. Auf Basis der Ergebnisse können Aussagen darüber getroffen werden, welche Aspekte von Nature of Science die Studierenden in den Schülervorstellungen erkennen und problematisieren und für welche anderen sie wiederum selbst noch sensibilisiert werden müssen. Das zugrundeliegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter den Förderkennzeichen 01JA1805 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen.

## **P2-A5 Kontrastieren und Vergleichen von Experimentierprotokollen: Ein Ansatz zur Kompetenzförderung bei Lehramtsstudierenden im Bereich naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung**

*Lars Meyer-Odewald, Kathrin Ziepprecht & Rita Wodzinski*  
*Universität Kassel, Deutschland*

Bereits in den Bildungsplänen der Primarstufe ist das Experimentieren als bedeutsame Methode naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung verankert (u. a. GDSU, 2013). Der Erwerb einer ausgeprägten Experimentierkompetenz stellt für viele Lernende jedoch eine Herausforderung dar. So können selbst in höheren Klassenstufen in allen Phasen des Erkenntniswegs typische Schülerschwierigkeiten beobachtet werden (u. a. Baur, 2018). Um die entsprechenden Kompetenzen im Unterricht zu fördern, müssen Lehrkräfte in der Lage sein, Fehler beim experimentellen Vorgehen zu erkennen und angemessen zu korrigieren. Zur Förderung dieser Diagnosekompetenz erscheint das fallbasierte Kontrastieren und Vergleichen als vielversprechende Methode für den Einsatz in der universitären Lehre (Lipowsky et al., 2019). Die Lernanregung besteht dabei in der gezielten Suche

nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen zwei parallel betrachteten Objekten. Das Ziel der vorliegende Studie ist es, das Kontrastieren und Vergleichen anhand von Experimentierprotokollen in die Ausbildung von Grundschullehrkräften zu integrieren und einen möglichen Effekt auf deren fachbezogene Diagnosekompetenz zu untersuchen. Das dabei eingesetzte Protokollmaterial wurde auf der Basis bestehender Vorlagen selbst konstruiert. Dazu wurden Experimentierprotokolle zu verschiedenen Schülerexperimenten des Sachunterrichts so präpariert, dass darin unterschiedliche Arten von Schülerfehlern repräsentiert waren. Die Protokolle wurden anschließend in einem Grundlagenkurs des Sachunterrichts eingesetzt und dort pilotiert. In diesem Rahmen wurden die Studierenden aufgefordert, die Protokolle als Paare gegenüberzustellen und auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede hinsichtlich der experimentellen Vorgehensweise zu untersuchen. Die bearbeiteten Protokolle wurden für eine detaillierte Auswertung herangezogen. Zudem wurden die Studierenden nach Beendigung der Protokollarbeit zu ihren Erfahrungen im Rahmen eines leitfadengestützten Interviews befragt. Das Tagungsposter präsentiert das Design der Studie und fokussiert sich auf die detaillierte Darstellung der Pilotierungs-Ergebnisse.

## **P2-A6 Wahl und Nutzung von Gestuften Lernhilfen beim Planen von Experimenten fördern**

*Andrea Lüscher & Julia Arnold*

*Pädagogische Hochschule - Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, Schweiz*

Ein zentrales Ziel naturwissenschaftlicher Bildung ist, dass Lernende Experimente selbständig planen und durchführen. Diese selbständige Planung kann nicht einfach vorausgesetzt werden. Denn beim Experimentieren werden an die Lernenden komplexe Anforderungen gestellt, weshalb oft Kompetenzdefizite ausgemacht werden können. Lernende zeigen bspw. geringe Kompetenzen, relevante Variablen zu identifizieren oder Variablen gezielt zu variieren. Förderlich für die Weiterentwicklung der Kompetenzen werden Situationen beim Experimentieren erachtet, in denen eine Balance zwischen offenem Lernen und direkter Instruktion gefunden wird. Eine Möglichkeit dieser Instruktion bieten gestufte Lernhilfen. Sie bestehen aus Hinweis, Beispiellösung und Lösung und können von den Lernenden selbständig nach Bedarf genutzt werden. Sie differenzieren die Experimentieraufgabe und unterstützen die Lernenden individuell bei der Bearbeitung. Gestufte Lernhilfen haben sich bereits als lernwirksam erwiesen. Es zeigte sich aber auch, dass die Wahl und Nutzung optimiert werden kann. Denn durch die freiwillige Hilfen-Nahme ist möglich, dass Lernende Hilfen unangemessen wählen oder missbrauchen. Indem sie z.B. Hilfen nicht nutzen, obwohl sie welche gebraucht hätten (Hilfen-Vermeidung) oder Hilfen wählen, die sie nicht brauchen, um eine Aufgabe möglichst ohne Aufwand zu lösen (Hilfen-Missbrauch). Als Ursache für Hilfen-Vermeidung und Hilfen-Missbrauch werden mangelndes Wissen über den Zweck der Hilfen und den Zeitpunkt der Hilfen-Nutzung (konditionales metakognitives Strategiewissen) sowie mangelnde Motivation (Zielorientierung) vermutet. Die geplante Studie untersucht daher, den Einfluss das konditionale metakognitive Strategiewissen und die Zielorientierung auf das Hilfen-Wahl- und Hilfen-Nutzungs-Verhalten von gestuften Lernhilfen der Lernenden Ende der Sekundarstufe I /Anfang Sekundarstufe II beim Experimentieren. Auf dem Poster werden erste Ergebnisse aus den Vorstudien präsentiert.

## **Postersession P2-B**

**15.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr**

### **P2-B1 Studentische Vorstellungen und Einstellungen zum Thema Aquakultur**

*Michaela Maurer, Verena Pietzner & Corinna Hößle*  
*Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Deutschland*

Um eine fortlaufend wachsende Bevölkerung von knapp acht Milliarden Menschen zu ernähren und einer Überfischung der Weltmeere bei einem Gesamtbedarf von derzeit 180 Tonnen Fisch pro Jahr entgegenzuwirken, ist das Prinzip der Aquakultur unverzichtbar geworden. Dieser Industriezweig gilt weltweit als der am schnellsten wachsenden Sektor in der Nahrungsmittelproduktion, der neben Chancen auch Gefahren für die Umwelt in noch ungeahntem Ausmaß mitführt. Bislang fehlen empirische Untersuchungen bezüglich Vorstellungen und Einstellungen zum Thema Aquakultur, welche Aufschlüsse über das derzeitige Konsumverhalten und Besorgnisse geben kann. Im Rahmen unserer Studie wurden studentische Vorstellungen und Einstellungen in Bezug auf das Konsumverhalten von Aquakulturprodukten mithilfe von qualitativen und quantitativen Methoden erhoben. Bereits bei der Pilotierung von 46 Lehramtsstudierenden im Fach Biologie sind Unterschiede festzustellen. Es bleibt vorerst anzunehmen, dass eine Extension der Bedenken über die Massentierhaltung hinaus stärker von Nicht-Konsumenten wahrgenommen wird, die dahingehend häufiger Begriffe zu anthropogenen Auswirkungen auf die Umwelt (z. B. Reste von Antibiotika und Futtermitteln, Gefährdung der Biodiversität) genannt haben. Auf Basis der empirisch fundierten Umweltskala-EMS (Schultz, 2001) gaben Konsumenten höhere Werte bei egoistischen und altruistischen Werterhaltung in Richtung Umweltbesorgnis an, als Nicht-Konsumenten. Die Werte biosphärischer Werterhaltung von Nicht-Konsumenten war dagegen höher als von Konsumenten. Eine explorative Faktorenanalyse zeigte nach dem angepassten semantischen Differenzial nach Osgood durch unterschiedlich positionierende bipolare Wortpaare, dass Interesse über alle Teilnehmer hinweg bisher nur wenig bekundet wurde und die Aquakultur an sich nur als gering gefährlich eingestuft wird. Lehramtsstudierende stehen vor der Herausforderung, ihr Handeln auf die Diagnose und Förderung von Bewertungskompetenzen bewusst zu werden. Auf den Schulkontext übertragen, müssen sie unter Einbezug der Nachhaltigkeitsziele im Sinne von BNE ihr eigenes Handeln reflektieren, um Schüler\*innen bei ihrem Konsummuster zu unterstützen. Vorstellungen und Einstellungen sind dabei unerlässlich, welche unter Einbezug der vorliegenden Ergebnisse und Erhebungen weiterer Fächerprofile im September diskutiert werden sollen.

### **P2-B2 Digital gestützter naturwissenschaftlicher Unterricht – Zum Einsatz von 3D-Modellen im Biologieunterricht**

*Julia Fleischmann, Clemens Hoffmann & Elizabeth Watts*  
*Friedrich-Schiller-Universität Jena, Deutschland*

Mit unserem Beitrag wollen wir den Nutzen von digitalen Modellen im naturwissenschaftlichen Unterricht und den Stellenwert digitaler Kompetenzen in der Lehrerbildung thematisieren. Lehrkräfte müssen vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung des Schulalltags bereits in der universitären Ausbildung digitale Kompetenzen erlangen. Zudem bietet ein digital gestützter Unterricht die Möglichkeit, durch die Berücksichtigung der Bedürfnisse jedes einzelnen Lernenden individualisierte Lernangebote zu schaffen und somit den Zugang zum Lerngegenstand zu optimieren. Im Rahmen des



ALe-geförderten Projekts „Von der Digitalisierung zur Differenzierung“ wurde eine Seminarreihe zum Thema „Angewandte Digitalisierung und Differenzierung für Naturwissenschaftsdidaktik“ für Lehramtsstudierende der Fächer Biologie, Chemie und Physik angeboten. Im Mittelpunkt standen hierbei die Vermittlung fachdidaktischer Lehrkompetenzen für den Einsatz von Differenzierungsmaßnahmen in heterogenen und inklusiven Lehr-Lern-Settings sowie die Schulung von Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit digitalen Darstellungsformen wie beispielsweise 3D-Modellen. Des Weiteren sieht das Projekt aufwändige Maßnahmen zur Erstellung digitaler Modelle aus Sammlungsobjekten der biologiedidaktischen Sammlung der Friedrich-Schiller-Universität Jena vor. Damit soll Lehrenden der Zugang zu 3D-Modellen erleichtert und deren Einsatz im Unterricht attraktiver gestaltet werden. Auf dem Poster wird das Projekt „Von der Digitalisierung zur Differenzierung“ vorgestellt sowie das allgemeine pädagogische und fachdidaktische Potenzial der Verwendung digitaler Modelle im naturwissenschaftlichen Unterricht exemplarisch dargestellt. Zudem werden die Ziele und Einsatzmöglichkeiten modellgestützter digitaler Unterrichtssequenzen sowie das Potenzial für die Vermittlung curricularer Bildungsinhalte und für die Entwicklung fächerübergreifender Fähigkeiten, Fertigkeiten und medialer Kompetenzen exemplarisch anhand ausgewählter naturwissenschaftlicher Themen vorgestellt. Im Bereich der Digitalisierung im naturwissenschaftlichen Unterricht sehen wir das Potenzial, den Zugang zum Lernen zu verändern und ein personalisiertes Lernen zu ermöglichen, das an die Bedürfnisse jedes einzelnen Lernenden angepasst werden kann.

## **P2-B3 Humanbiologische Unterrichtsthemen problembasiert lehren lernen - Welche Wirkung hat die Verzahnung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft auf die Selbstwirksamkeitserwartungen von angehenden Biologielehrkräften?**

*Isabelle Lins & Finja Grospietsch*  
*Universität Kassel, Deutschland*

Biologielehrkräfte sollen Schüler\*innen beim Erwerb von Kompetenzen unterstützen, die sie zu einer gesellschaftlichen Teilhabe an biologischen Problemen befähigen (KMK, 2020). Zentral dafür ist es, biologische Systeme zu verstehen und Problemlösefähigkeiten zu entwickeln (Feigenspan & Rayder, 2017; Harms & Großschedl, 2019). Zur Förderung dieser Aspekte wird im schulischen Kontext das Unterrichtskonzept 'Problembasiertes Lernens' genutzt (Weber, 2007). Obwohl Lehr-Lern-Modelle für die Hochschullehre existieren und hohe lernförderliche Effekte erzielen (z.B. Wilhelm & Brovelli, 2009), wird in der universitären Ausbildung angehender Biologielehrkräfte noch selten problembasiert gelehrt. Humanbiologische Unterrichtsthemen sind bis in die Oberstufe hinein fester Bestandteil des schulischen Curriculums (KMK, 2020). In Anlehnung an Hammann (2019) kann davon ausgegangen werden, dass angehende Biologielehrkräfte bezüglich ihrer Systemkompetenz von innovativen Lehr-Lern-Strategien und Ansätzen zur Sequenzierung von Inhalten profitieren können. In der vorgestellten Studie werden zwei Fragestellungen fokussiert: (F1) Inwiefern verändern sich Selbstwirksamkeitserwartungen angehender Biologielehrkräfte durch den Besuch einer problembasierten Lehrveranstaltung zu humanbiologischen Unterrichtsthemen? (F2) Inwiefern unterscheiden sich die Selbstwirksamkeitserwartungen angehender Biologielehrkräfte bei impliziter bzw. expliziter Verzahnung der Lehrveranstaltung (Fachdidaktik) mit einer humanbiologischen Grundvorlesung (Fachwissenschaft)? Die Stichprobe (N = 40) umfasst zwei Gruppen Studierender (ø 7. Fachsemester), die die fachdidaktische Lehrveranstaltung 'Humanbiologische Unterrichtsthemen' in aufeinanderfolgenden Semestern besuchten. Dieses Seminar wurde nach dem Dreiphasenansatz der Problembearbeitung (Wilhelm & Brovelli, 2009) konzipiert und behandelt fachdidaktische Inhalte zum Unterrichtskonzept 'Problembasiertes Lernen' (z.B. Systemdenken, Mystery-Methode). Im Wintersemester wurden die Seminarinhalte auf inhaltliche Schwerpunkte einer von den Studierenden bereits besuchten humanbiologischen Grundvorlesung abgestimmt (implizite Verzahnung). Im Sommersemester wurden beide Lehrveranstaltungen von den Studierenden parallel besucht und mit verzahnenden Arbeitsaufträgen begleitet (explizite Verzahnung). Zur Erhebung der Selbstwirksamkeitserwartungen zur Förderung von a) Systemdenken und b) Problemlösefähigkeiten bei Schüler\*innen wurde ein Instrument von Bleicher (2004) adaptiert. Die Fragebögen (6-stufige Likert-Skala, je 23 Items) wurden im Prä-Post-Design eingesetzt (Dauer 15 min). Auf dem Poster sollen die Konzeption der Lehrveranstaltung, Untersuchungsdesign und erste Ergebnisse präsentiert werden.

## **P2-B4 Naturverbundenheit messen – Eine illustrierte Erweiterung der Inclusion of Nature in Self Scale**

*Matthias Kleespies & Volker Wenzel*

*Abteilung für Didaktik der Biowissenschaften, Goethe-Universität Frankfurt, Deutschland*

Ziel des Forschungsprojektes war die Entwicklung einer Skala um die Naturverbundenheit speziell von Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf (Förderschwerpunkt: Lernen) zu messen. Die Naturverbundenheit ist ein wichtiger Faktor: Menschen mit höherer Naturverbundenheit zeigen mehr umweltfreundliches Verhalten und setzen sich eher für den Schutz der Natur ein. Auch auf die persönliche Gesundheit hat die Naturverbundenheit einen positiven Einfluss. Aus diesem Grund wird bei vielen Umweltbildungsprogrammen und an biologiedidaktischen Lernorten der Anstieg der Naturverbundenheit evaluiert. Bis jetzt fehlte allerdings ein Instrument, das speziell dafür ausgelegt ist, die Naturverbundenheit von Schüler:innen mit Förderbedarf zu messen. Daher haben wir ein etabliertes Messinstrument, die Inclusion of Nature in Self Scale (INS), durch grafische Elemente ergänzt und somit auf die Bedürfnisse genau dieser Zielgruppe angepasst. Dazu wurde im ersten Schritt ermittelt, was genau Schüler:innen unter dem komplexen Begriff „Natur“ verstehen. Mit diesen Erkenntnissen konnte die ursprüngliche INS, zur besseren Anschaulichkeit, um grafische Elemente erweitert werden. Das neu entstandene Messinstrument, der illustrierte INS (IINS), wurde im Anschluss an Studierenden getestet und anderen etablierten Naturverbundenheitsskalen gegenübergestellt. Dabei konnte festgestellt werden, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen der ursprünglichen INS und der neu entwickelten illustrierten Skala gibt. Die Korrelationen zwischen den etablierten Skalen und dem IINS sind hoch, was eine hohe Validität der neu entwickelten Skala belegt. Im letzten Schritt wurde der IINS an der eigentlichen Zielgruppe, Schüler:innen mit Förderbedarf, getestet und mit etablierten Skalen verglichen. Auch hier konnte eine hohe positive Korrelation, die den Literaturwerten entspricht, festgestellt werden, sodass auch für diese Gruppe die Anwendbarkeit und Validität bestätigt werden kann. Damit liefert dieses Forschungsprojekt ein wissenschaftlich geprüftes Messinstrument, das die Evaluation von Unterrichtseinheiten, Umweltbildungsprogrammen oder Projekttagen möglich macht und eine weitere Erforschung der Naturverbundenheit, gerade bei Schüler:innen mit Förderbedarf, ermöglicht.

## **P2-B5 Ideen zum Distanzunterricht: Das Schalenmodell als Planungsmodell für den Biologieunterricht in Distanz**

*Annemarie Rutkowski, Dagmar Frick, Monika Aufleger, Christian Förtsch & Birgit J Neuhaus*

*LMU München, Deutschland*

Um einen basiskonzeptorientierten Präsenzunterricht zu planen, wurde am Lehrstuhl für Didaktik der Biologie der LMU München das Schalenmodell entwickelt (Dorfner et al., 2019). Es versucht klassische Planungsmodelle für den Unterricht um Ideen der Basiskonzeptorientierung zu ergänzen. Mit Beginn der Covid-19-Pandemie im Jahr 2020 musste Biologieunterricht zum Teil in Form von Distanzunterricht durchgeführt werden. Mit dem Distanzunterricht traten auch für Biologielehrkräfte vielfältige Probleme auf, welche nach Lösungsvorschlägen verlangen. Daraus ergaben sich für das hier beschriebene Forschungsprojekt zwei Forschungsfragen: (1) Inwiefern ist das Schalenmodell geeignet Probleme des Distanzunterrichts zu lösen? (2) Inwiefern muss das Schalenmodell für den Distanzunterricht weiterentwickelt werden? Um die Fragestellungen zu beantworten wurde eine Literaturrecherche durchgeführt und es wurden Biologielehrkräfte informell befragt, welche Probleme sie beim Distanzunterricht erleben. Die identifizierten Probleme wurden zu drei Problemfeldern

zusammengefasst. Mittels des Schalenmodells wurde versucht, für diese Probleme Lösungsansätze zu formulieren. Insgesamt ist das Schalenmodell geeignet, um Lösungsideen für Probleme des Distanzunterrichts zu generieren. Lediglich die klassische Unterrichtsstruktur, getaktet in 45-Minuten-Einheiten, löst sich beim Distanzunterricht auf und muss so auch im Schalenmodell anders interpretiert werden. Da offen ist, wie lange durch die Covid-19-Pandemie ein Ausweichen auf Distanzunterricht notwendig sein wird und welche weiteren Entwicklungen Unterricht als solcher dadurch erfahren wird, ist eine forschungsbasierte didaktische Behandlung des Themas notwendig. Damit soll das Projekt dazu anregen, grundlegende Konzepte der Unterrichtsplanung zu hinterfragen und Unterricht neu zu denken.

## **Postersession P2-C**

**15.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr**

### **P2-C1 Diskurse in Sozialen Medien – Ein analytischer Ansatz für die Kategorisierung von Beiträgen als Grundlage für biologiedidaktische Forschungsfragen**

*Soraya Kresin (1), Anna Beniermann (2) & Annette Upmeyer zu Belzen (1)*  
*1: Humboldt-Universität zu Berlin; 2: Universität Kassel*

Soziale Medien sind fester Bestandteil im Alltag der meisten Menschen, insbesondere Jugendlicher. Trotz deutlicher Unterschiede in den Plattformkulturen haben alle sozialen Medien gemein, dass die Inhalte sich in ihrer Qualität enorm voneinander unterscheiden. Dies ist insbesondere für naturwissenschaftliche Bildung ein Hindernis, da Räume entstehen können, in denen alternative Vorstellungen verbreitet sind und wissenschaftliche Erkenntnisse geleugnet werden. Für aussagekräftige Untersuchungen derartiger Diskurse in sozialen Medien gibt es jedoch kaum theoretische Grundlagen, die für die Ableitung von adäquaten Implikationen für Bildung aus biologiedidaktischer Perspektive notwendig sind. Daher wird im Beitrag das AEIO-SE-Modell als mögliche theoretische Grundlage für die Analyse von Beiträgen und Interaktionen in sozialen Medien für die naturwissenschaftsdidaktische Forschung vorgestellt. Bisherige Studien zu sozialen Medien in Bildungskontexten fokussieren auf die Nutzung sozialer Medien für Lehr-Lern-Kontexte oder auf Einstellungen Lernender zur Nutzung. Ansätze, die Beiträge in sozialen Medien hinsichtlich ihres fachlichen Inhalts untersuchen, sind noch selten. Das aus Perspektive der Kommunikations- und Medienwissenschaften entwickelte AEIO-Modell bildet eine theoretische Grundlage, um Beiträge in sozialen Medien hinsichtlich der Art zu unterscheiden. AEIO steht dabei für die Beitragstypen Attention, Emotion, Information und Opinion. Dieses Modell wurde für die Anwendung in biologiedidaktischen Forschungskontexten in mehreren Schritten angepasst. Das finale AEIO-SE-Modell ermöglicht die Analyse von Beitragsarten in sozialen Medien, indem dessen Kategorien in ein Kategoriensystem für die qualitative Inhaltsanalyse von Beiträgen in sozialen Medien überführt werden. Analysen auf Basis des AEIO-SE-Modells können die Grundlage für eine analytische und kritische Auseinandersetzung mit sozialen Medien bilden, da Beitragsarten mit potentieller Bildungsrelevanz erkannt werden, die für inhaltliche Analysen aus biologiedidaktischer Perspektive bedeutend sind. Potentiale und Limitationen des AEIO-SE-Modells und konkrete Einsatzmöglichkeiten sollen am Poster zum kritischen Diskurs anregen.

## **P2-C2 Forschendes Lernen im Biologielehramt – Zusammenhänge zwischen Lernstrategien und dem Stressempfinden**

*Stefanie Elsner, Marina Falkenberg & Jörg Großschedl*  
*Universität zu Köln, Deutschland*

Die Vermittlung von wissenschaftlichen Grundkenntnissen ist essentiell für die Qualität des Biologieunterrichts an Schulen. Evidenzbasierter Unterricht ist das Ziel in der aktuellen Lehramtsausbildung. Nur mithilfe von Grundkenntnissen des wissenschaftlichen Arbeitens (z. B. Literaturrecherche, Forschungsfragen und Hypothesen formulieren, statistische Analysen) lassen sich aktuelle wissenschaftliche Befunde durch zukünftige Lehrkräfte bewerten, interpretieren und in den Schulalltag integrieren. Dennoch empfinden viele Lehramtsstudierende den Aufwand und den Umfang der wissenschaftlichen Anteile des Studiums als zu hoch und als stressvoll. Neben weiteren Aspekten (z. B. Qualität der Lehre), spielen interindividuelle Voraussetzungen der angehenden Lehrkräfte eine Rolle in der Vermittlung von wissenschaftlichen Grundkenntnissen. Die Fähigkeit zum selbstgesteuerten Lernen kann eine solche Voraussetzung darstellen. In Anlehnung an ein Modell des selbstgesteuerten Lernens und das transaktionale Stressmodell wird in dieser Studie ein möglicher Zusammenhang zwischen der Nutzung von Lernstrategien und dem Stressempfinden im Rahmen eines forschungsbasierten, biologiedidaktischen Moduls in der Lehramtsausbildung untersucht. In einer Online-Erhebung wurden Lernstrategien (zu Beginn des Semester), und das Stressempfinden in einem forschungsbasierten, biologiedidaktischem Modul (in der Mitte und am Ende des Semesters) von angehenden Biologielehrkräften (N=84) erhoben. Anhand korrelativer Analyseverfahren werden Zusammenhänge zwischen der selbsteingeschätzten Verwendung von Lernstrategien und dem subjektivem Stressempfinden untersucht. Die Ergebnisse deuten auf mittlere bis große Zusammenhänge zwischen ressourcenbezogenen Lernstrategien (z.B. Studienkollegen, Konzentration, Anstrengung) und den vier erfassten Skalen des Stressmodells (Primärbewertungen: Bedrohung & Herausforderung, Sekundärbewertung: Selbstkonzept & Kontrollüberzeugung) hin. Zusätzlich lassen sich Zusammenhänge zwischen metakognitiven Lernstrategien und dem Selbstkonzept sowie der Primärbewertung Herausforderung beobachten. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf ihren Nutzen für die Vermittlung von wissenschaftlichem Grundkenntnis im Rahmen des forschenden Lernens in der Lehramtsausbildung von Biologielehrkräften diskutiert.

## **P2-C3 Was ist Natur für dich? Eine Inhaltsanalyse von Fotos bildungsbenachteiligter Schüler\*innen der Jahrgangsstufe 6**

*Andrea Möller & Petra Bezeljak*  
*Universität Wien, Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie*

Studien zeigen, dass Naturerfahrungen positive Auswirkungen auf die körperliche, emotionale, intellektuelle und sogar moralische Entwicklung des Menschen haben. In der Realität ist der Zugang zur Natur jedoch nicht allen gleichermaßen möglich, was vermehrt als „Umweltungerechtigkeit“ thematisiert wird. Studien belegen, dass diese mit sozialer Ungleichheit, insbesondere auch im Bildungsbereich, korreliert. Im Fokus unsere Studie stehen daher bildungsbenachteiligte Schüler\*innen, von denen vermutet wird, dass sie aufgrund ihrer Wohnsituation und familiärer Herkunft selten Naturerfahrungen haben und in ihrer bisherigen Bildungsbiographie eher geringe Umweltkompetenzen und Umwelteinstellungen entwickeln konnten. Ziel der Studie war herauszufinden, 1) was Natur für diese Schüler\*innen ist, 2) welcher Zusammenhang zwischen ihrem Naturverständnis und ihrer in der Natur verbrachten Zeit besteht und 3) ob es Zusammenhänge zwischen ihrer Naturverbundenheit und ihrem Naturverständnis gibt. Als niederschwellige Methode beantworteten die Schüler\*innen die Frage „Was ist für Dich Natur?“ mithilfe von Fotos und kurzen Beschreibungen der Fotos, die induktiv mit Hilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet wurden. Die Naturverbundenheit wurde mit der Skala „Inclusion of Nature in Self“ (INS) erhoben. Insgesamt konnten 94 Fotos von 77 Schüler\*innen (Jg. 6, MAlter =

12,16; SD = 1,11; 50,15 % Mädchen; 10,3 % Mutter mit Abitur) ausgewertet werden. Es zeigt sich, dass die von den Schüler\*innen fotografierten Repräsentationen von Natur sehr divers sind. Die Fotos und Beschreibungen der Schüler\*innen konnten in 11 Hauptkategorien und 24 Unterkategorien unterteilt werden. Am häufigsten fotografierten Schüler\*innen Pflanzen (42%), meistens Bäume, was vor dem Hintergrund des bekannten Phänomens der „Plant Blindness“ überrascht. Schüler\*innen mit häufigen Naturerfahrungen verbinden Natur öfter mit positiven Emotionen, was sich mit Ergebnissen deckt, die beschreiben, dass ökologische, erkundende und ästhetische Naturerfahrungen zu einem emotionalen Interesse an Natur führen. Die Methode der Fotografie ist gut geeignet, um das Naturverständnis bei bildungsbenachteiligten Schüler\*innen zu diagnostizieren. Detaillierte Ergebnisse und mögliche Implikationen für Forschung und Umweltbildung werden auf der FDdB Tagung vorgestellt und diskutiert.

## **P2-C4 Berufswahlmotive angehender Biologielehrkräfte**

*Moritz Krell*

*Freie Universität Berlin, Deutschland*

Der Begriff Berufswahlmotive bezeichnet bei angehenden Lehrkräften die Interessen und Motive, die sie dazu bewegen, den Lehrerberuf anzustreben. Berufswahlmotive werden als Teil der motivationalen Facette professioneller Kompetenz von Lehrkräften betrachtet. Das Interesse an der Arbeit mit Kindern und Jugendlichen ist das dominierende Berufswahlmotiv angehender Lehrkräfte und intrinsische Motive sind allgemein bedeutsamer als extrinsische Motive. Es liegen bislang nur vereinzelt fachspezifische Studien zu Berufswahlmotiven (angehender) Lehrkräfte vor. Außerdem können Faktoren wie veränderte Zugangsvoraussetzungen (z. B. aufgrund von Lehrkräftemangel) vorherrschende Berufswahlmotive beeinflussen. Das Ziel dieser Studie ist daher eine fachspezifische Beschreibung von Berufswahlmotiven angehender Biologielehrkräfte. Lehramtsstudierende mit Fach Biologie (N=95; Bachelorstudierende) haben zwei Fragen im offenen Format zu ihren Berufswahlmotiven beantwortet. Die Datenauswertung folgt einer strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse unter Berücksichtigung von Gütekriterien mit deduktiv-induktiver Kategorienbildung (intrarater-Übereinstimmung: Cohens Kappa=.8; interrater-Übereinstimmung: Cohens Kappa=.6). Es konnten zehn generische (am häufigsten: sozialer Nutzen des Lehrberufs) und acht biologiespezifische Kategorien (am häufigsten: fachliches Interesse an Biologie und Relevanz von Biologie) von Berufswahlmotiven identifiziert werden. Diese Studie leistet eine Ausdifferenzierung biologiespezifischer Berufswahlmotive. Eine anstehende zweite Datenerhebung im Sommersemester (N≈80; Masterstudierende) erlaubt einen Vergleich zwischen Studienanfänger\*innen und Studierenden, die bereits das Praxissemester absolviert haben. Langfristig sollen die Berufswahlmotive angehender Biologielehrkräfte längsschnittlich über den Studienverlauf erhoben werden, um deren Entwicklung sowie Zusammenhänge mit weiteren Facetten der professionellen Kompetenz zu untersuchen.

## **P2-C5 Zielorientierungen von Schüler\*innen im Schülerlabor und in der Schule**

*Tim Kirchhoff & Nadine Großmann*

*Universität Bielefeld, Deutschland*

In den vergangenen Jahren entstanden im MINT-Bereich zahlreiche Schülerlabore mit dem Ziel, der in verschiedenen Studien festgestellten negativen Entwicklung der Schülermotivation entgegenzuwirken. Beispielsweise zeigte sich für die Zielorientierungen von Schüler\*innen, einer Form der schulbezogenen Lern- und Leistungsmotivation, dass die Lernzielorientierung über Schuljahre hinweg abnahm und ihre Vermeidungs-Leistungzielorientierung hingegen zunahm. Inwiefern ein Schülerlaborbesuch dieser negativen Entwicklung entgegenwirken kann, ist bislang unklar. Daher wird in dieser Studie folgende

Forschungsfrage untersucht: Inwiefern unterscheiden sich Lern- und Leistungszielorientierungen von Schüler\*innen, die im Schülerlabor oder in der Schule experimentieren? Hierzu wurden 360 Schüler\*innen (58% weiblich; Durchschnittsalter M = 16.44 Jahre, SD = 0.77 Jahre) der Einführungsphase zum Thema Enzymatik im Schülerlabor (n = 187) und in der Schule (n = 173) unterrichtet. Ihre Lern- und Leistungszielorientierung wurde jeweils vor und nach dem Workshop erhoben. Die Ergebnisse zeigen für die Lernzielorientierung keine Veränderungen. Hingegen zeigen sich für beide Dimensionen der Leistungszielorientierung signifikante Unterschiede von Vor- zu Nachtest in Abhängigkeit des Lernorts. Die Annäherungs- und Vermeidungs-Leistungszielorientierung der Schüler\*innen nahm im Schülerlabor ab und in der Schule zu. Es ist möglich, dass die Schüler\*innen zum ersten Mal mit dem Thema des Workshops in Kontakt traten und daher an beiden Lernorten ähnlich lernzielorientiert waren. Außerdem könnte ein höherer Leistungsdruck in der Schule die Annahme von Leistungszielorientierungen bestärkt haben. Weitere Faktoren sollten in folgenden Studien untersucht werden. Für den Biologieunterricht zeigen diese Befunde eine besondere Relevanz von Schülerlaborbesuchen auf. Diese könnten den Vermeidungsdimensionen motivationaler Qualitäten von Schüler\*innen entgegenwirken.

## **Postersession P2-D**

**15.9.2021 14:00 – 15:30 Uhr**

### **P2-D1 Phylogenetische Stammbäume in der Schule - Tree-Thinking verstehen und weniger schlecht unterrichten**

*Steven Tyrrell & Philipp Schmiemann*  
*Universität Duisburg-Essen, Deutschland*

Phylogenetische Stammbäume als grafische Darstellung von Evolutionsprozessen spielen im Biologieunterricht eine zentrale Rolle und der adäquate Umgang mit diesen ist in den Bildungsstandards verankert. Die Fähigkeiten, mit einer solchen Darstellung umzugehen, werden unter dem Begriff „Tree-Thinking“ zusammengefasst. Trotz der zentralen Stellung von phylogenetischen Stammbäumen in der Biologie insgesamt und im Schulfach Biologie im Speziellen zeigen Lernende, Schüler:innen wie auch Studierende, sowie Lehrende prominente Schwierigkeiten beim Umgang mit ihnen. Im deutschsprachigen wie auch US-amerikanischen Raum wurden daher einige Konzepte vorgeschlagen, wie diesen Hindernissen beim Erwerb von Tree-Thinking-Fähigkeiten begegnet werden kann. Allerdings sind diese nur in Teilen empirisch überprüft. Diese Materialien können damit ein Fundament bilden, um eine Unterrichtsintervention zu entwickeln, die gezielt Tree-Thinking-Fähigkeiten bei Schüler:innen verbessern soll und auf die bekannten Schwierigkeiten fokussiert. Dabei werden jeweils eigene Umgebungen für Tree-Reading- und Tree-Building-Fähigkeiten konstruiert. Sie sind vornehmlich materialgestützt, um möglichst unabhängig vom Durchführenden zu sein. Die Wirksamkeit dieser Lerneinheiten wird im Pretest-Posttest-Design empirisch geprüft, so dass am Ende des Projektes die Lernwirksamkeit der Umgebungen deutlich benannt werden kann. Im Ergebnis werden Aussagen darüber möglich sein, wie man mit Tree-Thinking und den typischen Schwierigkeiten beim Erlernen dessen im schulischen Alltag gut umgehen kann. Die Lernumgebungen als solche kann außerdem als Good-Practice-Beispiele für die Lehrerfortbildung und Lehramtsausbildung dienen.

## **P2-D2 Implementationsstrategien bei kontextorientierten molekularbiologischen Modulen in die Unterrichtspraxis**

*Sara Großbruchhaus, Patricia Schöppner & Claudia Nerdel  
Technische Universität München, Deutschland*

Molekularbiologische Standardmethoden der Biotechnologie, z.B. PCR, sind in vielen Lehrplänen der Sekundärschulen verankert (z.B. ISB, 2015). Allerdings erfolgt die Behandlung der Thematik meist theoretisch, weil u.a. das entsprechende Equipment sowie die nötige Expertise fehlt. Daher wurde ein Lehrerfortbildungsprogramm entwickelt, das sich an Gelingensfaktoren orientiert und zusätzlich Implementationshürden, z.B. durch die Möglichkeit zur kostenlosen Ausleihe des Equipments, minimiert (Nerdel & Schöppner, 2020). Dabei zeigt sich eine hohe Resonanz, da sich ein Drittel der teilnehmenden Schulen für die Implementation der biotechnologischen Module entscheidet. Die vorliegende Untersuchung hat zum Ziel, Einblicke in die Ebene 3 nach Lipowsky (2010) zu erhalten und bestehende Wechselwirkungen zwischen den Ebenen aufzuzeigen. Es wurden insgesamt N=39 Lehrkräfte interviewt, von diesen haben N=20 die Lehrerfortbildungsinhalte an der eigenen Schule implementiert und N=19 nicht. Es konnten vier Implementationsstrategien definiert werden: (1) Implementation im Regelunterricht, (2) in geblockte Schulstunden am Vormittag oder Nachmittag, (3) Umsetzung im Rahmen von Projekten und (4) innerhalb schulformspezifischer Sonderfächer. Besonders bemerkenswert ist, dass die Berücksichtigung von implementationsförderlichen Aspekten und Vermeiden von Implementationshürden, die aus zahlreichen Forschungsarbeiten bekannt sind (z.B. Gräsel 2020; Jäger, 2004), keine ausreichende Prädiktoren für eine tatsächliche Implementation sind. Vielmehr ist die Beurteilung und Gewichtung dieser Aspekte durch die individuelle Lehrkraft entscheidend.

## **P2-D3 Die Gestaltung der Sustainable Entrepreneurship Education – Prototyp einer Intervention für die Sekundarstufe basierend auf einem Scoping Review**

*Charlotte Diepolder  
Pädagogische Hochschule Weingarten, Deutschland*

Lernende unabhängig von einer zukünftigen selbstständigen oder abhängigen Beschäftigung zu befähigen, Nachhaltigkeitsherausforderungen innovativ auf ökonomischem Weg zu lösen, ist das Ziel der Sustainable Entrepreneurship Education (SEE). Bisherig beschränkt sich die Erforschung und Implementierung der SEE hauptsächlich auf den tertiären Bildungsbereich. Damit bereits Schülerinnen und Schüler die Sustainable Development Goals als Chance zur persönlichen und beruflichen Erfüllung begreifen können, muss eine SEE-Intervention in der Sekundarstufe implementiert und geeignete Unterrichtskonzepte und -materialien entwickelt werden. Um diesen Entwicklungsprozess voranzutreiben, wird auf der Tagung der Prototyp einer SEE-Intervention für die Sekundarstufe vorgestellt. Grundlage des Designs ist ein umfassender Scoping Review von 79 SEE-Publikationen aus dem letzten Jahrzehnt. Im Review wurden neben den Lehr-Lern-Theorien, welche zur Planung und Gestaltung von SEE-Interventionen herangezogen werden, auch deren Evidenzen abgebildet.

## **P2-D4 Erklärungen beim modellbasierten abduktiven Schließen zu biologischen Phänomenen**

*Johanna Penzlin (1), Dirk Krüger (2) & Annette Upmeyer zu Belzen (1)*

*1: Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland; 2: Freie Universität Berlin, Deutschland*

Abduktion als Form logischen Schließens wird zunehmend für didaktische Kontexte relevant. In der Biologie bedeutet abduktives Schließen ein Phänomen theoriebasiert oder kreativ bestmöglich zu erklären. Dabei können proximate, ultimate und funktionale Formen von Erklärungen genutzt werden. Das beobachtete Phänomen wird während des Abduktionsprozesses mit Erfahrungen, Analogien, Vorstellungen und theoretischen Überlegungen in Beziehung gesetzt. Eine solche Modellherstellung kann bereits erkenntniserweiternd sein. Zur Untersuchung von abduktiv schließenden Erklärungen während des Modellierprozesses wird im Rahmen eines außerschulischen Lehr-Lernprojektes mit Schüler\*innen des 5. bis 12. Jahrgangs eine Interventionsstudie zum Phänomen "Laubfall im Herbst im Vergleich zu immergrünen Nadeln" konzipiert. Die Schüler\*innen durchlaufen innerhalb einer Lerneinheit zur Modellierung des Phänomens eine Explorations-, Kooperations- und Zusammenfassungsphase im digitalen Umfeld. Die Auswertung der Erklärungen erfolgt über einen Mixed-Method Ansatz: Qualitativ werden die schriftlichen Erklärungen der Schüler\*innen sowie mündliche Erklärungen einer Teilstichprobe an Schüler\*innen nach den Theorien der Abduktion sowie von Formen biologischer Erklärungen kodiert. Als Kontrollvariablen werden Instrumente zur Erhebung von Modellierkompetenz und Fachwissen der Schüler\*innen eingesetzt. Die Studie kann einen Beitrag zum Verständnis über Formen und Funktionen von biologischen Erklärungen durch abduktives Schließen leisten und eine Grundlage für die gezielte Förderung wissenschaftlichen Denkens in biologiedidaktischen Kontexten schaffen.

## **P2-D5 Effekte kognitiver und metakognitiver Prompts im digital aufbereiteten Botanikunterricht**

*Lars Emmerichs (1), Virginia Welter (1), Sandra Hofhues (2) & Kirsten Schlüter (1)*

*1: Universität zu Köln, Deutschland; 2: FernUniversität in Hagen*

Der positive Effekt des Einsatzes von Prompting auf das selbstregulierte Lernen konnte wiederholt aufgezeigt werden, wobei v. a. einer flexiblen Darbietung zu spezifischen kritischen Zeitpunkten des individuellen Lernprozesses eine kritische Rolle zukommt. Im Gegensatz zu traditionellen Lehr-Lern-Formaten bieten digitale Medien aufgrund ihrer Adaptivität die Möglichkeit, auch derart individualisierte Unterrichtsszenarien lernförderlich umzusetzen. Entsprechend wurde in unserer quasiexperimentellen Studie an N = 94 Bachelor-Lehramtsstudierenden des Seminars „Bestimmungsübungen Botanik“ exploriert, ob eine adaptive Darbietung von Prompts via Nutzung eines digitalen Tools im Vergleich zu einem konventionellen Lernformat einen signifikanten Effekt auf die metakognitive Vorhersage des eigenen Lernerfolgs hat. Die Teilnehmer:innen der Experimentalgruppe (EG) und Kontrollgruppe (KG) unterschieden sich im Mittel weder hinsichtlich des Alters noch des Abitur-NCs oder des relevanten Vorwissens signifikant voneinander. Im Anschluss an die Lerneinheit zeigte sich ausschließlich für die EG, dass Selbstkonzeptvariablen und objektiv gemessenes Wissen signifikant korrelierten. Vergleicht man die Höhe der Korrelationen zwischen EG und KG, so ergeben sich jeweils große Effekte von  $d = 0.55$  resp.  $0.78$ . Die Ergebnisse zeigen, dass die adaptive Darbietung von Prompting durch Einbindung in digitale Tools sich förderlich auf eine valide Kompetenzeinschätzung der Lernenden auswirken kann. Ein derart realistisches Fähigkeitsselbstkonzept wiederum kann als eine entscheidende Voraussetzung für gelingendes selbstreguliertes Lernen gelten. Es wäre wünschenswert, die gefundenen Effekte an



größeren Stichproben, in weiteren Unterrichtssettings und unter Betrachtung weiterer relevanter Variablen zu validieren. Insgesamt bieten die Ergebnisse jedoch bereits einen ersten Anhaltspunkt zur Ableitung von Empfehlungen zur lernwirksamen Gestaltung digitalen Lehrens und Lernens, wie es insbesondere im Rahmen der aktuellen CO-VID- 19-Pandemie von verschiedenen bildungspolitischen Entscheidungsträger:innen verstärkt gefordert wird.

## **Postersession P3-A**

**16.9.2021 13:30 – 15:00 Uhr**

### **P3-A1 Erhebung von fachspezifischem TPACK: Selbsteinschätzung und Performanzmessung im Vergleich**

*Anna-Lisa Max, Holger Weitzel & Sarah Lukas*  
*Pädagogische Hochschule Weingarten, Deutschland*

Digitalisierung des Unterrichts hat das Potential, Lernumgebungen fundamental zu ändern und neue Arbeitsformate zu generieren (Puentendura, 2006). Um digitale Technologien im Biologieunterricht einzusetzen, benötigen Lehrkräfte medienfachdidaktisches Wissen, dessen Ausformung beispielsweise im TPACK-Modell von Mishra & Köhler (2006) beschrieben wird. Zur Messung von TPACK wurden über das letzte Jahrzehnt zahlreiche quantitative und qualitative Instrumente entwickelt. Um eine verlässliche Betrachtung des domänenspezifischen TPACK zu erhalten, möchten wir zunächst Ergebnisse der TPACK-Entwicklung von Biologielehramtsstudierenden in Folge einer gezielten Intervention vorstellen, deren Messung sowohl über Selbsteinschätzung wie über einen Performanztest bei ca. 150 Lehramtsstudierende erhoben wurde. Auf der Tagung sollen die Resultate beider Verfahren berichtet und deren jeweilige Stärken und Schwächen gegenübergestellt werden. Da angestrebt wird, TPACK-Stand und -Entwicklung zumindest teilweise über Learning Analytics Verfahren zu beschreiben, ist es bedeutsam zu analysieren, inwieweit das TPACK der Studierenden über die weniger aufwendige Selbstauskunft hinreichend beschrieben werden kann.

### **P3-A2 Der Einfluss gestufter Lernhilfen im fächerübergreifenden Unterricht auf das situationale Interesse beim biologischen Experimentieren**

*Svea Isabel Kleinert, Darius Haunhorst & Matthias Wilde*  
*Biologiedidaktik (Zoologie/Humanbiologie), Universität Bielefeld, Deutschland*

Die Förderung des biologischen Fachinteresses kann als zentrales Ziel des Biologieunterrichtes beschrieben werden. Dennoch verzeichnen die Ergebnisse verschiedener PISA-Studien einen Interessenabfall der Lernenden im Naturwissenschafts- bzw. Biologieunterricht (Schiepe-Tiska et al., 2016). Eine verstärkte Kontextualisierung und lernerorientierte Arbeitsformen, wie beispielsweise das Experimentieren könnten diesem Interessenabfall begegnen (Gebhard, Höttecke & Rehm, 2017). Das offene Experimentieren als komplexer Problemlöseprozess stellt die Lernenden jedoch vor Schwierigkeiten (Hammann & Prenzel, 2008). Experimentierbegleitend eingesetzte gestufte Lernhilfen

könnten als instruktionale und binnendifferenzierende Mittel das eigenständige Experimentieren im Biologieunterricht ermöglichen (Arnold, Kremer & Mayer, 2014; Hänze, Schmidt-Weigand & Stüdel, 2010). Zusätzliche fächerübergreifende Lernsettings könnten zusätzlich den Schwierigkeiten bei der mathematischen Auswertung komplexer Experimente begegnen (Labudde, 2014; Wellnitz & Mayer, 2013). Binnendifferenzierende und fächerübergreifende Lernarrangements könnten somit zu einer Interessenförderung im Biologieunterricht beitragen (Schiepe-Tiska et al., 2016). Die vorliegende Studie untersuchte aus diesem Grund den Einfluss experimentierbegleitender gestufter Lernhilfen und eines zusätzlichen Fächerübergreffes zum Mathematikunterricht auf das situationale Interesse der Lernenden im Biologieunterricht. In der Untersuchung führten 75 Schüler\*innen (55,2 % weiblich; M=16.5 Jahre, SD=0.80 Jahre) ein Experiment zum Thema Osmose durch. Einige Lernende wurden während der Auswertung des Experimentes durch gestufte Lernhilfen unterstützt und teilweise in einem fächerübergreifenden Lernsetting zum Fach Mathematik unterrichtet. Daten zum Fachinteresse und situationalen Interesse im Biologieunterricht wurden erhoben. Die Ergebnisse einer multivariaten Kovarianzanalyse zeigten signifikante Effekte des Fachinteresses auf das situationale Interesse der Lernenden. Zudem konnten signifikante bzw. tendenziell signifikante Effekte des Treatments auf die Subskalen des situationalen Interesses (kognitiv, emotional und wertbezogen) festgestellt werden. Kontrastanalysen konnten hierbei signifikante Unterschiede zugunsten der Lernenden finden, die während des biologischen Experimentierens gestufte Lernhilfen nutzten. Das zusätzliche fächerübergreifende Lernarrangement hatte jedoch keinen Effekt auf das situationale Interesse der Lernenden im Biologieunterricht. Die Nutzung gestufter Lernhilfen als binnendifferenzierendes und instruktionales Mittel während des Experimentierens im Biologieunterricht könnte somit dem Interessenabfall begegnen.

### **P3-A3 Entwicklung eines nature of science-Kategoriensystems auf Basis des family resemblance approach**

*Kristina Fricke & Bianca Reinisch*  
*Freie Universität Berlin, Deutschland*

Mit der Entwicklung des family resemblance approach (FRA) für nature of science (NOS) in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung steht eine NOS-Konzeptualisierung bereit, die den Besonderheiten einzelner wissenschaftlicher Teildisziplinen gerecht werden kann, was an klassischen NOS-Modellen verstärkt kritisiert wird. Der FRA für NOS unterscheidet vier Kategorien des kognitiv-epistemischen und sieben Kategorien des sozial-institutionellen Systems von Wissenschaft, die aktuell nicht ausdifferenziert werden. Zur empirischen Überprüfung und Weiterentwicklung des vorliegenden FRA für NOS wird mittels einer strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse untersucht, welche Subkategorien für den FRA für NOS durch die Analyse von Biologieschulbüchern identifiziert werden können. Dafür wurden kriteriengeleitet sieben Biologieschulbücher der Sekundarstufe I und II ausgewählt, von denen jeweils kriteriengeleitet vier Kapitel analysiert wurden: Einführung, Zellbiologie, Genetik und Evolution. Als Ergebnis wurden die elf identifizierten FRA-Kategorien teilweise modifiziert und unter Beachtung ihrer Trennschärfe in insgesamt 58 Subkategorien differenziert. In der Anwendung des entwickelten Kategoriensystems wurde die Intrarater-Übereinstimmung mit Cohens  $\kappa = .95$  und die Interrater-Übereinstimmung mit  $\kappa = .80$  ermittelt. Auf dem Poster werden das entwickelte und evaluierte Kategoriensystems für NOS sowie exemplarische Schulbuchbelege präsentiert. Dabei werden die identifizierten Subkategorien vorgestellt, die teilweise bereits eine Disziplinspezifität für Biologie ausweisen und im weiteren Vorgehen in biologiespezifische und disziplinübergreifende NOS-Aspekte differenziert werden.

### **P3-A4 Professionalisierung angehender Biologie-Lehrkräfte zum Diagnostizieren von Schülerhürden beim Experimentieren über den Einsatz intelligenter Lehr-Lernsysteme**

*Monique Meier (1), Marit Kastaun (1), Norbert Hundeshagen (2), Martin Lange (2) & Shahla Rasolzade (2)*

*1: Universität Kassel, Didaktik der Biologie (AG DiLL); 2: Universität Kassel, Theoretische Informatik/Formale Methoden*

Experimentieren lernen zu lehren, zu diagnostizieren und zu fördern – Dieses Ausbildungsziel stellt die fachdidaktische Ausbildung an der Hochschule vor die Herausforderung Fachdidaktik und Pädagogik fach- und anwendungsbezogen zusammenzuführen. Studien zeigen, dass insbesondere vernetzte Lernumgebungen positive Effekte auf die Förderung einer fachbezogenen Diagnosekompetenz nach sich ziehen können. Im Zusammenspiel mit der fortschreitenden Digitalisierung eröffnen sich neue hochschuldidaktische Gestaltungsmöglichkeiten, in denen Lernprozesse über den Einsatz digitaler Techniken individualisiert realisiert werden können. Ein Ansatz stellt die Integration von intelligenten Lehr-Lernsystemen (iLLs) dar, die u.a. eine gezielte Lernstandsdiagnostik sowie die Realisierung individueller Lernprozesse, bspw. über adaptives Feedback ermöglichen. Entscheidende Gelingensbedingungen zur Förderung der professionellen Handlungskompetenz angehender Biologie-Lehrkräfte mit iLLs sind sowohl die Gestaltung als auch die hochschuldidaktische Einbettung des iLLs, welches sowohl die Fachdidaktik als auch die Informatik wiederum vor Herausforderungen stellt. Daher verfolgt das vorliegende PRONET-D Projekt, gefördert im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung das Ziel, auf Basis formaler Methoden ein iLLs zu entwickeln, welches in einer hochschuldidaktischen Lernumgebung zur Professionalisierung angehender Biologie-Lehrkräfte eingesetzt und evaluiert wird. Die Konzeption und Gestaltung des iLLs erfolgt über eine permanente Rückkopplung zwischen den fachdidaktischen und informatischen Projektpartnern geprägte Softwareentwicklung, welche in einem Prototyp eines webbasierten iLLs mündet. Dieses kann auf Basis der schriftbasierten Eingabe bspw. der formulierten Hypothesen der Schüler:innen oder Studierenden gestuftes Feedback zur syntaktischen, fachmethodischen sowie fachlichen Korrektheit dem Nutzer rückmelden. Das iLLs wurde im Rahmen der hochschuldidaktischen Lehr-Lernumgebung von den Studierenden (N= 25) selbst sowie durch Schüler:innen beim Experimentieren genutzt. Letzteres wird von den Studierenden begleitet und hinsichtlich der Feedbackqualität sowie Bedeutung im Lernprozess reflektiert. Zudem werden in einer Begleitevaluation u.a. das fachmethodische Wissen, die fachbezogene Diagnosekompetenz und motivationale Einstellungen gegenüber dem iLLs der Studierenden erfasst. Auf dem Poster wird das iLLs, die Lernumgebung und erste Ergebnisse der empirischen Untersuchungen vorgestellt.

### **P3-A5 Die Förderung von Interesse an Artenkenntnis als Grundlage für den Naturschutz**

*Mario Stehle, Jonathan Hense & Annette Scheersoi*  
*Universität Bonn, Deutschland*

In den letzten Jahrzehnten ist nicht nur ein erheblicher Verlust an biologischer Vielfalt zu verzeichnen, zeitgleich nehmen die Kenntnisse von Tier- und Pflanzenarten sowie taxonomisches Wissen bei Expert:innen, aber auch in der breiten Bevölkerung, drastisch ab. Da dieses Wissen grundlegend für die Fähigkeit ist, unsere Umwelt zu schützen, kommt seiner Förderung eine zentrale Bedeutung zu. Das Ziel dieses Forschungsprojekt ist es, innovative Bildungsangebote zu gestalten, um das Interesse von Jugendlichen an Artenkenntnis und -vielfalt zu fördern. Dadurch soll umweltfreundliches Verhalten verstärkt und damit der Biodiversitätskrise adäquat begegnet werden. Folgende Frage steht dabei im Zentrum der Arbeit: Welche Faktoren müssen in Bildungsangeboten für Jugendliche enthalten sein,

damit das Interesse von Jugendlichen an Artenkenntnis und -vielfalt gefördert wird? Interesse nimmt in der Bildung eine zentrale Rolle ein, da es Lernen unterstützt und positive Gefühle dem Interessengegenstand gegenüber verstärkt. Beide Aspekte besitzen das Potenzial, umweltfreundliches Verhalten zu fördern. Zunächst wird der Forschungsstand zu den Themen Biodiversitätswissen und Artenkenntnis durch eine umfassende Literaturrecherche erhoben. Gleichzeitig werden bereits etablierte Bildungsangebote (z.B. ein Taxonomie-Kurs für Jugendliche in einem zoologischen Forschungsmuseum) zum Thema Artenkenntnis hinsichtlich ihres Potenzials auf die Interessenentwicklung evaluiert. Auf Basis dieser Voruntersuchungen und mit der pädagogischen Interessentheorie als Grundlage wird der designbasierte Forschungsansatz in Form der Praxisorientierten Interessenforschung in der Biologiedidaktik genutzt, um innovative Bildungsangebote zu konzipieren, zu implementieren und iterativ zu evaluieren. Durch die Triangulation von qualitativen und quantitativen Methoden und Daten werden möglichst viele Perspektiven erfasst, um einen umfassenden Blick auf die Wirkung von Interventionen zu erhalten. Dies ermöglicht eine direkte Anpassung und schrittweise Verbesserung der Bildungsangebote. Die Ergebnisse dieser Studie werden einerseits dazu genutzt, die zugrundeliegende Theorie zu stützen und weiterzuentwickeln, indem Faktoren, die die Interessenentwicklung beeinflussen, besser verstanden werden (theoretisches Ergebnis) und andererseits, um konkrete Empfehlungen für die Gestaltung von Bildungsangeboten für Jugendliche zu formulieren (praktisches Ergebnis).

## **Postersession P3-B**

**16.9.2021 13:30 – 15:00 Uhr**

### **P3-B1 Lehrerfortbildungsmaßnahme: MINT Lernkreislauf Grundschule - Naturphänomene, Technik und Digitales erforschen und entdecken**

*Juliane Dylla (1), Sabine Gerstner (2), Sabine Glaab (2) & Jorge Groß (1)*

*1: Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Deutschland; 2: Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Deutschland*

Die Promotionsstudie begleitet eine auf zwei Schuljahre ausgelegte biologiedidaktische Fortbildungsmaßnahme für Grundschullehrer:innen im MINT-Bereich des Sachunterrichts. Ziel ist es, ein heterogenes Feld an Teilnehmer:innen in den Bereichen Naturwissenschaft, Technik und Digitales zu schulen, sie in ihren Kompetenzen zu stärken und themenbezogene Berührungsängste abzubauen. Dadurch soll ein höherer Einsatz und ein qualitativ besseres Angebot von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen an den teilnehmenden Grundschulen etabliert werden. Hierzu wird u.a. das Selbstkonzept im Bereich des naturwissenschaftlichen Unterrichtens der Lehrkräfte evaluiert und gezielt durch Fortbildungsmaßnahmen gefördert. Der Schwerpunkt der hier verfolgten Arbeit liegt auf der Biologiedidaktik. Dazu wird die zentrale Fragestellung verfolgt: Lässt sich eine Wirkung im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung ermitteln, ob Lehrer\*innen die biologiedidaktischen Fortbildungsinhalte selbst umsetzen oder im digitalen Webinar erklärt bekommen? Damit Lehrkräfte den Weg der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung im Sachunterricht kompetenzorientiert gestalten können, werden von März 2021 bis Februar 2023 vier Fortbildungen und zugehörige Schulprojektstage unter Einbezug digitaler Medien durchgeführt. Die 30 Lehrkräfte aus den 10 baden-württembergischen Grundschulen werden von der Promovendin begleitet und dabei unterstützt, ihr Methodenspektrum zu erweitern. Außerdem werden sie gezielt angeregt, ihr unterrichtliches Vorgehen in Bezug auf die Umsetzung der Kompetenzorientierung zu reflektieren und zu verbessern. Dieser Fokus auf den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn innerhalb der Biologiedidaktik wurde gewählt, da die TIMMS Studie 2019 eindeutig aufgezeigt hat, dass ein Viertel der deutschen Grundschüler:innen im Sachunterricht als leistungsschwach gelten und somit im internationalen Vergleich ein hoher

Nachholbedarf besteht. Ein weiterer Fokus der Studie liegt auf dem Aufbau eines Netzwerks „MfG – MINT für die Grundschule“, im Rahmen dessen sich Grundschullehrkräfte speziell zu dem Themenbereich MINT austauschen können. Der Aufbau und die Nutzung des Netzwerks werden ebenfalls evaluiert.

### **P3-B2 Der Einfluss der Informationsdichte und des Seductive Details-Effekts beim Lernen mit digitalen Repräsentationen beim Thema: Botanische Adaptionen im Lebensraum Hochgebirge**

*Elisabeth Scheicher, Lena von Kotzebue & Jörg Zumbach*  
*Universität Salzburg, Österreich*

Studien zum Lernen mit externalen grafischen Repräsentationen zeigen, dass Lernende Schwierigkeiten haben, instruktionale Abbildungen richtig zu lesen und zu verarbeiten, insbesondere bei geringem Vorwissen. Die Integration von Inhalten aus Multiplen Externen Repräsentationen, welche viele Inhalte und Repräsentationsformen miteinander kombinieren, stellt eine besondere Herausforderung für Lernende dar, da sich deren Informationsgehalt gegenseitig ergänzt. Lernende müssen jede enthaltene Repräsentation verstehen, interpretieren und in ein mentales Modell integrieren, um danach kohärente Wissensstrukturen aufbauen zu können. Daraus resultiert oft eine kognitive Überlastung, die es für einen positiven Lernerfolg zu vermeiden gilt. Elemente mit interessanten aber irrelevanten Informationen (Seductive Details) führten in verschiedenen Studien zu ungünstigen Effekten durch Überlastung des Arbeitsgedächtnisses, welche im Kontext der Cognitive Theory of Multimedia Learning erklärt werden: Die zusätzlich verfügbaren Informationen binden kognitive Ressourcen, lenken die Aufmerksamkeit von den Kerninhalten ab und führen dazu, dass die Lernmaterialien um die Seductive Details herum organisiert werden. Im Biologieunterricht haben Abbildungen oft eine sehr hohe Informationsdichte. Je nach Verwendung können auch lediglich gewisse Elemente einer Abbildung lernrelevant sein, ohne jedoch Seductive Details im üblichen Sinne zu sein. Diese Elemente können aber im Sinne des Seductive Detail Effekts ablenkende Wirkung haben und/oder das Arbeitsgedächtnis belasten. In der vorgestellten Studie wird untersucht, ob eine (schulbuchbildtypische) Verdichtung lernrelevanter Inhalte zu vergleichbaren Seductive Detail Effekten durch hohe kognitive Belastung führen, wie es bisher bei irrelevanten Informationen nachgewiesen wurde. Dazu wurde für das Thema „Botanische Adaptionen im Lebensraum Alpen“ Informationen zu Höhenstufen, Vegetation und Umweltfaktoren in einer instruktionalen externen Repräsentation mit hoher Informationsdichte vereint. In einem einfaktoriellem Prä-Post-Studiendesign mit drei Gruppen wird untersucht, ob der schrittweise Aufbau (interaktiv bzw. vorgegeben) einer digitalen instruktionalen Repräsentation mit hoher Informationsdichte den Cognitive Load niedriger hält als eine statische digitale instruktionale Repräsentation.

### **P3-B3 Systemisches Denken von Schüler:innen bei Ökosystemen in Abhängigkeit zur Zustandsform der Dynamik**

*Annika Lankers & Philipp Schmiemann*  
*Universität Duisburg-Essen, Deutschland*

Als zukünftig handelnde Generation ist es vor allem für Schüler:innen entscheidend, Systemisches Denken zu erlernen um komplexen Problemstellungen begegnen zu können. Ein derzeit relevantes Gesellschaftsthema ist die zunehmende Invasion von Neobiota in heimische Ökosysteme. In

Deutschland sind mittlerweile fast 3.000 eingewanderte Tier- und Pflanzenarten registriert worden (Bundesamt für Naturschutz, 2020). Als potenzielle Schädlinge für die Landwirtschaft können Neozoen Kosten in Milliardenhöhe verursachen. Auch als Überträger von Bakterien oder Viren stellen Neobiota ein Gefahrenpotenzial dar und können Auslöser für Tierseuchen oder Krankheitswellen in der Bevölkerung sein. Etablieren sich gebietsfremde Arten, dringen sie invasiv in die heimischen Ökosysteme ein und verändern einhergehend die vorherrschende Dynamik. Heimische Ökosysteme im Klimaxzustand zeichnen sich durch eine gleichbleibende Artzusammenstellung aus, denn limitierende sowie regulierende Faktoren bewirken periodisch schwankende Populationsgrößen um annähernd konstante Mittelwerte (Nentwig et al., 2017). Mit Eintritt des Störfaktors, dem Neobiota, geht die Dynamik des Ökosystems in einen Zustand des Ungleichgewichts über. Die invasive Art gewinnt an Populationsgröße und verdrängt bestehende Arten. Endzustand ist ein modifiziertes Ökosystem mit reduzierter Artenvielfalt (Andrade et al., 2015). Global betrachtet zeichnet sich in Konsequenz ein zunehmender Schwund der Biodiversität ab. Inwieweit Schüler:innen diese komplexen Zusammenhänge verstehen und welche Vorstellungen sie bezüglich der Dynamik von Ökosystemen besitzen, wird innerhalb des Projekts untersucht. Durchgeführt wird eine qualitative Einzelinterviewstudie, in welcher die Schüler:innen ein Nahrungsnetz zum Ökosystem Wiese vorgelegt bekommen. Ziel ist ein Erfassen der Fähigkeitsdimensionen des Systemischen Denkens nach Mehren, Rempfler, Buchholz & Hartig (2018), die durch Mambrey, Timm, Landskorn & Schmiemann (2020) für die Ökologie bestätigt werden konnten, in Abhängigkeit zur Zustandsform der Dynamik. Aus den Ergebnissen werden Erkenntnisse über die Denkstrukturen und –prozesse der Schüler:innen abgeleitet, um Verständnishürden für die schulische Förderung abzuleiten.

### **P3-B4 Der Weg von Einzelentscheidungen zu einer Gruppenentscheidung – Einigungsprozesse bei Schülerdiskussionen bei Aufgaben zu Umweltproblemen und Tierethik**

*Sonja Michaela Enzinger & Karina Maria Podesser  
Pädagogische Hochschule Steiermark, Österreich*

Die naturwissenschaftliche Bildung soll SchülerInnen in die Lage versetzen, dass sie informierte Entscheidungen treffen und sich an der öffentlichen Debatte zu unterschiedlichen gesellschaftlich relevanten Problemstellungen beteiligen können. Im Biologieunterricht geht es neben der Vermittlung fachwissenschaftlicher Inhalte auch darum, sich Kommunikationskompetenzen anzueignen, um sich anhand adäquater Argumentationsstrukturen austauschen zu können. Diskussionen konfrontiert die SchülerInnen mit verschiedenen Perspektiven und können auch dazu führen, dass die persönlichen Werte und Erfahrungen ihrer Mitschüler ihre eigene Perspektive beeinflussen. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, wie Gruppenlösungen sich von vorher getätigten Einzellösungen unterscheiden und wie die Einigungsprozesse in der Gruppe verlaufen. 67 SchülerInnen der 10. Schulstufe bearbeiteten im Rahmen eines Workshops zu Tierethik oder zu Umweltproblemen zuerst in Einzelarbeit eine Aufgabenstellung, die mehrere Lösungswege zuließ. Die SchülerInnen wurden dazu aufgefordert, jeden Strukturierungsschritt zu begründen und schriftlich auf dem Arbeitsblatt festzuhalten. Anschließend wurde dieselbe Aufgabenstellung in Kleingruppen mit 3-4 Personen bearbeitet mit dem Ziel, eine gemeinsame Lösung zu finden. Die Gruppendiskussionen wurden mit Audio- und Videogeräten aufgezeichnet. Sowohl die Arbeitsblätter aus den Einzelarbeiten als auch die Gruppendiskussionen wurden transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Im Rahmen des Einigungsprozesses verglichen die SchülerInnen beider Workshopthemen vorrangig ihre Reihungen und legten ihre persönlichen Gründe für die in Einzelarbeit getätigte Reihung dar. Fachliche Bezüge wurden nur oberflächlich hergestellt. Dabei kam es auch vor, dass Aussagen von der Gruppe akzeptiert wurden, die aus wissenschaftlicher Sicht nicht korrekt waren. Bei den Gruppendiskussionen war auffallend, dass die SchülerInnen nur in geringem Maße auf Äußerungen der Gruppenmitglieder eingingen und es deshalb häufig zu thematischen Brüchen im Gesprächsverlauf kam. Frühere Studien konnten bereits zeigen, dass SchülerInnen Schwierigkeiten haben heterogene Gruppenmeinungen zusammenzuführen und in Argumentationen Fachsprache zu verwenden.

## **P3-B5 Lernen im Zoo: Wirksamkeit der Realbegegnung und der nachbereitenden Reflexion auf Bewusstsein und Wissen zu Nutztieren**

*Miriam Raab, Armin Baur, Markus Lang & Friedrich Gervé*  
*Pädagogische Hochschule Heidelberg, Deutschland*

Im Rahmen des von der Felix-Wankel-Stiftung geförderten Projekts „Nutztiere – Bedeutung erkennen und Verantwortung entwickeln: Der Zoo als außerschulischer Lernort für einen inklusiven Sachunterricht“ wird eine Lehr-Lern-Sequenz – aufgebaut im Sinne des methodischen Dreischritts des außerschulischen Lernens – für die Primarstufe zum Thema Nutztiere entwickelt. Der inhaltliche Schwerpunkt ist hierbei auf die Bedeutung von Nutztieren, ihrer artgerechten Haltung und der Auswirkung eines verantwortungsbewussten Konsumverhaltens ausgerichtet. In der dargestellten Untersuchung wird die Lehr-Lern-Sequenz quasiexperimentell im Pre-Post-Follow-Up-Design auf ihre Lernwirkung hin analysiert. Hierfür wurde im Vorfeld ein Interviewleitfaden entwickelt und pilotiert. Bei der Erhebung wird die Lernwirksamkeit der unabhängigen Variablen ‚Realbegegnung‘ und ‚Reflexion‘ auf die abhängigen Variablen ‚Wissen über Nutztiere und ihre Haltung‘, ‚Wissen über Tierprodukte‘, ‚Bewusstsein für Nutztiere‘ und ‚Bewusstsein für Tierprodukte‘ erfasst und ausgewertet. Die Stichprobe (NInterview = 104 Schüler/-innen) setzt sich aus Dritt- und Viertklässlern aus regulären Grundschulen unter Bevorzugung inklusiv unterrichteter Klassen zusammen.

## **Postersession P3-C** **16.9.2021 13:30 – 15:00 Uhr**

### **P3-C1 Gruppenarbeitsprozesse beim Forschenden Lernen im Biologielehramtsstudium. Dokumentarische Rekonstruktionen studentischer Diskursverläufe**

*Petra Olschewski, Petra Herzmann & Kirsten Schlüter*  
*Universität zu Köln, Deutschland*

In Anbetracht der Herausforderungen, die das 21. Jahrhundert an die nachfolgenden Generationen stellt, ist ein Wandel von traditionellen Formen der reinen Wissensvermittlung hin zu selbsttätigen Lernformaten notwendig. Dies wird auf nationaler und internationaler Ebene für die Lehre an Schulen und Hochschulen gefordert. In der Biologiedidaktik wird in diesem Zusammenhang die Methode des Forschenden Lernens empfohlen. Das Forschende Lernen ist eine Lernmethode, die neben fachlichen Inhalten auch praktische Fertigkeiten und das wissenschaftliche Denken fördern soll. Dies geschieht dadurch, dass die Lernenden sich selbst in die Rolle von WissenschaftlerInnen begeben und den wissenschaftlichen Erkenntnisweg eigenständig durchlaufen. Auf sozialer Ebene ist das Forschende Lernen ein kooperatives Lernarrangement, bei dem die Lernenden in der Gruppe gemeinsam eine Problemlöseaufgabe bearbeiten und sich gegenseitig unterstützen. Wie sich die Gruppenarbeitsprozesse beim Forschenden Lernen gestalten und welche Formen von Zusammenarbeit sich dabei zeigen, untersucht die vorliegende Studie. Dafür wurden vier Gruppenarbeiten von Lehramtsstudierenden beim Forschenden Lernen videographiert und mit der Dokumentarischen Methode analysiert. Die Dokumentarische Methode eröffnet einen systematischen Zugang zum kommunikativen und konjunktiven Wissen der Beforschten. Das bedeutet, dass das der

Handlungspraxis zugrundeliegende implizite Wissen der Studierenden sowie der Diskursverlauf der Gruppenarbeiten rekonstruiert werden können. Diese sogenannten Orientierungsrahmen geben dann Aufschluss darüber, wie die Studierenden Forschendes Lernen handlungspraktisch und als Gruppe ausgestalten. Die ersten Ergebnisse der Eingangssequenzen zweier Gruppen zeigen, dass der Zugang zur Aufgabe in einem Fall über das Material, im anderen Fall über die Erörterung möglicher Hypothesen geschieht. Die Kommunikation in der „Material-Gruppe“ ist auf sozialer Ebene durch zahlreiche wechselseitige Bestätigungen charakterisiert, während in der „Hypothesen-Gruppe“ verschiedene Meinungen nebeneinander stehen und vorerst kein Konsens über die Hypothesenaufstellung erreicht wird. Außerdem wird bereits zu Beginn der Gruppenarbeit eine Orientierung der Studierenden sichtbar, die sich als „Abarbeitungsmodus“ beschreiben lässt und zumindest den programmatischen Erwartungen an Forschendes Lernen entgegensteht. Diese ersten Ergebnisse sollen mittels weiterer Gruppenvergleiche ausgearbeitet werden.

### **P3-C2 Die Bedeutung der Symboltheorie für Naturerfahrungen**

*Anna-Lena Stettner & Armin Lude*  
*PH Ludwigsburg, Deutschland*

Um bei Schülerinnen und Schülern eine Beziehung zur Natur aufzubauen, wird im Unterricht meist ein eher objektivierender Zugang, durch die Vermittlung von naturwissenschaftlichem Wissen gewählt. Eine Alternative hierzu bietet der subjektivierende Zugang, der Symbolisierungen als Zugang zum Lerngegenstand, hier der Natur, in den Blick nimmt. Durch informelle Lernumgebungen können subjektivierende Naturerfahrungen begünstigt werden (Gebhard, 2020). So eine Lernumgebung kann ein naturnah gestalteter Schulhof bieten. Durch Go-Along-Interviews mit Schulleitungen, Lehrkräften und Landschaftsplanenden, die direkt im interessierenden Feld, hier dem naturnahen Schulhof, geführt wurden, konnten Naturphänomene und Artefakte erkannt werden, die den subjektivierenden Zugang zur Natur in Form von Symbolisierungsanlässen begünstigen. Durch die qualitative Inhaltsanalyse der Interviews nach Kuckartz (2018) konnten fünf wesentliche Kategorien von Symbolisierungsanlässen bestimmt werden. Besonders häufig wurde der naturnahe Schulhof als Ganzes als Symbolisierungsanlass herangezogen, gefolgt von belebter Natur in Form von Bäumen, Sträuchern und Pflanzen. Unter den Artefakten wurden Sitzgelegenheiten und Spielgeräte als Symbolisierungsanlass bevorzugt, in der Kategorie der unbelebten Natur waren Wasser und Steine beliebte Symbole für Naturerfahrungen. Aus den Ergebnissen dieser Interviews und den noch folgenden Interviews mit Schülerinnen und Schülern, können Empfehlungen für die Gestaltung von (naturnahen) Schulhöfen, die den subjektivierenden Zugang zu naturwissenschaftlichen Inhalten begünstigen, erarbeitet werden.

### **P3-C3 Förderung von Fähigkeiten und Bereitschaften zum Einsatz digitaler Medien bei Lehramtsstudierenden der Biologie**

*Clemens Hoffmann & Elizabeth Watts*  
*Friedrich-Schiller-Universität Jena, Deutschland*

Die Diskussion um digitale Kompetenzen von Lehrkräften ist aktuell neu und wahrscheinlich stärker als zuvor entfacht. Unter digitalen Kompetenzen werden Kenntnisse, Fähigkeiten und Einstellungen verstanden, die für einen professionellen Einsatz digitaler Medien im Sinne einer Unterstützung des Lehrens und Lernens notwendig sind. Damit sind digitale Kompetenzen als Teilbereich professioneller Handlungskompetenz zu verstehen, welche sowohl die Fähigkeiten als auch die Bereitschaft zu handeln umfassen. Ziel der Lehrer:innenbildung muss es sein, geeignete Lehrlernsettings zu gestalten, in denen digitale Kompetenzen von Lehrer:innen erworben und weiter professionalisiert werden. Neben



medienbezogenen Kompetenzen gilt es dabei auch eine reflexive Praxis im Sinne einer umfassenden Medienbildung mit (kritischem) Gesellschaftsbezug zu fördern. Diesem Ziel widmet sich das im Poster vorgestellte Projekt. In dessen Rahmen wurde eine Lehrveranstaltung konzipiert, in der sich Biologielehramtsstudierende des aktuellen Durchlaufs mit Labor-Simulationen vertraut machen und Anwendungsmöglichkeiten für die Unterrichtspraxis entwickeln. Neben den digitalen Kompetenzen fördert die Arbeit in simulierten Laboren auch experimentelle Kompetenzen der angehenden Lehrer:innen, die über die Durchführung klassischer Schulexperimente hinausgehen. Ein Anbieter für Software zu laborpraktischen Simulationen ist „Labster - Life Science Simulations“. Dabei handelt es sich um ein Programm, das den Nutzer:innen realistische und handlungsbasierte Laborerfahrungen mit detailreichen wissenschaftlichen Experimenten in einer virtuellen Umgebung ermöglicht. Die Einsatzmöglichkeiten der Simulations-Software sowie der Nutzen, der aus diesem Einsatz für die Unterrichtspraxis entsteht, werden in einem Pilotprojekt ausgelotet und untersucht, das auf dem Poster vorgestellt wird. Dazu erproben fünf Gruppen angehender Biologielehrkräfte die Software zu unterschiedlichen Themenbereichen der Biologie und werden hinsichtlich ihrer biologischen Selbstwirksamkeit, ihrer Bereitschaft zum Einsatz digitaler Tools und der Benutzerfreundlichkeit der Software wissenschaftlich begleitet.

### **P3-C4 Diversität und Rasse erklären - Eine Studie zur adaptiven Erklär- und Reflexionskompetenz von Lehrkräften im Kontext politischer Bildung**

*Franziska Schißlbauer & Arne Dittmer*  
*Universität Regensburg, Deutschland*

Ziel des Projektes FALKE2 (Fachspezifische Lehrerkompetenz im Erklären, sieben Schulfächer) im Rahmen der ersten Phase der Lehramtsausbildung ist es, die adaptive Erklär- und Reflexionskompetenz von Lehramtsstudierenden zu erfassen und zu fördern. FALKE2 ist Teil des Projektes KOLEG2 (Kooperative Lehrkräftebildung Gestalten), das im Rahmen der „Qualitätsoffensiven Lehrerbildung“ durch das BMBF gefördert wird. Im Rahmen eines universitären Seminars werden die Studierenden einzeln eine ca. 20-minütige Unterrichtsminiatur selbst planen und entwickeln. Diese wird anschließend in einer Schulklasse durchgeführt und videographiert. Nach jeder Unterrichtsminiatur geben die Schülerinnen und Schüler mithilfe eines knappen Reflexionsbogens mit vorgegebener Auswahl anonym Feedback zur Verständlichkeit der Erklärung. Im Anschluss werden die Videos der Erklärungen von den Studierenden analysiert und die Unterrichtssequenzen reflektiert und überarbeitet. In einem zweiten Versuch werden die überarbeiteten Unterrichtsminiaturen erneut in einer Parallelklasse/anderen Klasse durchgeführt, wiederum videographiert, analysiert und reflektiert, um so die Entwicklung der Erklärung in den Blick zu nehmen. Thematisch behandelt das Projekt in der Biologiedidaktik das Erklären genetischer Diversität im Kontext politischer Bildung und Anti-Rassismus-Aufklärung. Denn obwohl es biologisch-genetisch längst belegt ist, dass es keine Einteilung in Menschenrassen gibt, ist diese Vorstellung immer noch in den Köpfen der Gesellschaft vorhanden. Ein weiteres Ziel des Projektes ist es deshalb, die Bezüge zwischen dem unterrichtlichen Umgang mit Diversität und einer Aufklärung über Rassismus und den Rasse-Begriff zu beleuchten. Es gilt herauszufinden, wie man ein so komplexes und zugleich sensibles Thema erklären kann, damit den Schülerinnen und Schülern ein Konzeptwechsel hin zur wissenschaftlichen Sicht auf die Dinge gelingt. Ein weiterer Kernaspekt ist dabei die konzeptionelle Aufarbeitung des Rasse-Begriffs – vor allem unter fachspezifischen Blickwinkeln und der Bedeutung für den Biologieunterricht.

### **P3-C5 Grenzwissenschaft Biologiedidaktik. Im Spannungsfeld zwischen Pädagogik, Fachwissenschaft und Politik**

*Karl Porges*

*Friedrich-Schiller-Universität Jena, AG Biologiedidaktik, Deutschland*

Karl-Heinz Berck bat einst Ulrich Kattmann, eine Geschichte der Biologiedidaktik zu schreiben. Kattmann lehnte diese Bitte ab. Er begründete seine Absage mit drei Argumenten. Erstens seien kaum Interessenten für diese Arbeit zu finden, zweitens wäre Kritik nötig, was zur heutigen Situation geführt hat, und drittens war er als Zeitzeuge an Prozessen beteiligt, was eine objektive Betrachtung erschwere (Kattmann, 2017). Sich des Themas anzunehmen, ist jedoch lohnenswert. Schließlich sind historische Schlüsse denkbar, die für das Selbstverständnis und die zukünftige Ausrichtung eines sich wandelnden Faches wesentlich sein können. Es geht also um nichts weniger, als das Werden biologiedidaktischer Theorien, Ideen und Begriffe sowie die damit verbundenen Entwicklungen und Einflüsse von Personen und Institutionen vor dem Hintergrund der allgemeinen politisch-gesellschaftlichen Geschichte des Landes herauszuarbeiten.

### **P3-C6 Kriterien erfolgreicher praxisorientierter Online-Kurse für Schülerlabore**

*Jana-Kim Buschmann & Norbert Grotjohann*

*Universität Bielefeld, Deutschland*

Schülerlabore sollen Schüler\*innen in einem realen Labor einen authentischen Einblick in MINT-relevante Themen und Arbeitsweisen geben. Dadurch konnte in zahlreichen Studien bereits eine motivations-, interessen- und wissensfördernde Wirkung nachgewiesen werden. Mit Beginn der COVID-19-Pandemie mussten die zahlreichen Schülerlabore in Deutschland jedoch ihre Präsenzangebote aussetzen. Einige entwickelten Online-Kurse, welche allerdings nicht dem eigentlichen Charakter von Schülerlaboren entsprechen und daher große Herausforderungen mit sich brachten. Auch das teutolab-biotechnologie hat zwei verschiedenartige Angebote entwickelt: Der Online-Kurs „Molekulargenetische Tierartendifferenzierung“ zeichnet sich durch virtuelles Experimentieren, Live-Vorführungen von Experimentierschritten und eigenständiges Erarbeiten der Theorie mittels interaktiver Inhalte aus. Der Online-Kurs „Evolution von Coronaviren“ fokussiert das bioinformatische Arbeiten mit einer phylogenetischen Software zu pandemielevanten Fragestellungen. Auf Basis dieser Angebote wurden Kriterien für erfolgreiche Online-Kurse in Schülerlaboren entwickelt. Erfolgreich bedeutet an dieser Stelle, dass das Online-Angebot von den Schüler\*innen positiv erlebt wird, da nur positive Erlebnisse auch zu positiven Effekten, z. B. hinsichtlich Motivation und Interesse, führen können. Die Schüler\*innen wurden nach Durchführung der Online-Kurse befragt, was ihnen an diesen am besten bzw. am wenigsten gefallen hat. Die Antworten wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring für die einzelnen Online-Kurse ausgewertet. Die Kategorien wurden anschließend zu den „Kriterien erfolgreicher praxisorientierter Online-Kurse für Schülerlabore“ zusammengefasst. Die Arbeit in Kleingruppen, eigenständiges Arbeiten, interaktive Inhalte, ein Gefühl von Eingebundenheit und ausreichend Pausen sind einige dieser Kriterien. Einige Kriterien entsprechen den psychologischen Grundbedürfnissen, welche Deci & Ryan im Rahmen der von ihnen aufgestellten Selbstbestimmungstheorie als motivationsfördernde Aspekte ansehen. Die ermittelten Kriterien sollen allen Schülerlaboren helfen, erfolgreiche Online-Kurse zu gestalten und durchzuführen. Auch können Online-Angebote nach Pandemiezeiten das Angebot von Schülerlaboren ergänzen. Sie können langfristig zur individuellen Förderung oder zur Vor- und Nachbereitung der Präsenzkurse genutzt werden.

## **Postersession P3-D**

**16.9.2021 13:30 – 15:00 Uhr**

### **P3-D1 Interviewstudie mit Lehrer\*innen zu fächerübergreifendem Unterricht**

*Annkathrin Wenzel & Norbert Grotjohann*  
*Universität Bielefeld, Deutschland*

Fächerübergreifender Unterricht ist ein Sammelbegriff für eine Vielzahl von verschiedenen Unterrichtsformen. Um zwei oder mehr Fächer miteinander zu verbinden, wird bei denen über die Grenzen eines einzelnen Schulfaches hinausgegangen. Dieses Vorgehen bietet zahlreiche Vorteile, auch für den Biologieunterricht und wird daher immer weiter in den bildungspolitischen Diskussionen gefordert. Allerdings werden aktuell eine geringe Anzahl fächerübergreifende Unterrichtsstunden oder Angebote in der Schule angeboten. Wie Biologielehrkräfte fächerübergreifenden Unterricht definieren und aus welchen Gründen sie gegebenenfalls keinen bzw. wenig entsprechenden Unterricht durchführen wurde im Rahmen einer qualitativen Studie mithilfe von Leitfadeninterviews ermittelt. An der Untersuchung haben insgesamt 15 Biologielehrer\*innen teilgenommen. Die Transkripte wurden mit der qualitativen Inhaltsanalyse und induktiver Kategorienbildung nach Kuckartz ausgewertet. Aus den Ergebnissen sollen Maßnahmen abgeleitet werden, um die Durchführung von fächerübergreifenden Angeboten zu fördern.

### **P3-D2 Biologische Begabungen erkennen - Talente fördern: Ergebnisse einer Lehrkräftebefragung**

*Anke Renger & Julia Schwanewedel*  
*Universität Hamburg, Didaktik der Biologie, Deutschland*

2016 startete in Deutschland die Bund-Länder-Initiative "Leistung macht Schule - LemaS". Ziel dieser Initiative ist es, leistungsfähige und (potenziell) begabte Schüler:innen im regulären Schulunterricht zu fördern. Eines der 22 Teilprojekte konzentriert sich auf den Biologieunterricht (MINT-Bio) und untersucht empirisch, was biologiebezogene Begabung auszeichnet. Bereits bestehende Talentmodelle (z. B. Gagné 1993) sind nicht biologiespezifisch. Studien haben jedoch gezeigt, dass Talente sich inhaltsbezogen darstellen. Für eine optimale Förderung begabter Schüler:innen ist daher eine Beschreibung für biologiebezogene Begabung erforderlich. Entsprechend ist das Hauptziel des MINT-Bio Teilprojekts, adaptive Konzepte für eine diagnosebasierte individuelle Förderung von leistungsstarken und potenziell leistungsfähigen Schüler:innen im Biologieregelunterricht zu entwickeln, die den Besonderheiten des Faches und den spezifischen Potenzialen der Lernenden entsprechen. In einem ersten Schritt werden dazu die Perspektiven erfahrener Biologielehrkräfte (n=70) empirisch erfasst und beschrieben. Die Befragung umfasste im 1. Teil offene Fragen zu Begabung und Talent sowie im 2. Teil eine Beurteilung darüber, ob sich die deutschlandweit geltenden Bildungsstandards für die naturwissenschaftlichen Fächer (KMK 2004) als Indikatoren für Biologie bezogene Begabung eignen. Die Umfragedaten wurden mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse und deskriptiven Analysen ausgewertet. Erste Ergebnisse aus dem 1. Teil zeigen, dass fast alle Befragten das Interesse und die daraus resultierende Motivation als wichtige Faktoren ansehen. Darüber hinaus gibt die Hälfte der Befragten an, Begabung nicht mit Leistung gleichzusetzen, sondern mit der Leistungsbereitschaft. Die ersten Ergebnisse der quantitativen Analysen aus dem 2. Teil zeigen, dass die Einschätzungen der Lehrkräfte zur Bedeutung fachwissenschaftlicher Kompetenzen für biologiebezogene Begabung deutlich heterogener ausfallen als bei den prozessbezogenen Kompetenzbereichen

(Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation). Die finalen Ergebnisse werden auf der Konferenz vorgestellt. Weitere Analysen sollen u.a. Aufschluss darüber geben, auf welche konkreten Kompetenzen und –bereiche der KMK-Bildungsstandards Biologie sich die Lehrkräfte in ihren offenen Antworten beziehen und welche Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Eigenheiten mit Blick auf allgemeine Begabungsmodelle bestehen.

### **P3-D3 Die Rolle der Vorstellungskraft in Naturwissenschaft und Unterrichtspraxis: Ein Review zur Funktion von Narrationen im Biologieunterricht**

*Julia Zdunek & Jörg Zabel*  
*Universität Leipzig, Deutschland*

Dieser Beitrag lädt dazu ein, über die Rolle der Vorstellungskraft im Biologieunterricht nachzudenken. Die aktuelle Medienlage, in der die Autorität der Wissenschaft (Logos) durch irreführende Narrative (Mythos) in Frage gestellt wird, verleitet dazu, Vorstellungskraft und Narrativität aus einem naturwissenschaftlichen Unterricht auszuschließen. Als Denkanstoß wird Einblick in die Literaturanalyse eines Non-systematic Literature Reviews gegeben. Nach einer Begriffsklärung werden die ersten Analyseergebnisse beleuchtet, und zwar einerseits unter dem naturwissenschaftlichen Blickwinkel und dem Aspekt der Wissenschaftskommunikation, andererseits aus der unterrichtspraktischen Perspektive der Fachdidaktik und Pädagogik. Diese Befunde zeigen, dass die Berührungspunkte der traditionellen Gegensätze Mythos und Logos in der naturwissenschaftlichen Praxis und Kommunikation zahlreicher sind als es derzeit im öffentlichen Diskurs und im Biologieunterricht sichtbar wird. So weisen wissenschaftsphilosophische Ansätze darauf hin, dass die Vorstellungskraft eine unverzichtbare Fähigkeit von Naturwissenschaftler\*innen ist. Aus fachdidaktischer Sicht wird zudem deutlich, dass die Berührungspunkte in einem naturwissenschaftlichen Unterricht mit sinnstiftender Funktion fruchtbar genutzt werden können. Die analysierten Studien stellen beispielsweise einen positiven Einfluss von Narrationen auf den Lernerfolg von Schüler\*innen fest. Damit sind allerdings zumeist fertige Geschichten gemeint, die im Unterricht nur rezipiert werden. Hingegen existieren der Analyse zufolge nur wenige empirische Daten zum Einsatz von narrativ-produktiven Methoden. Gerade der produktionsorientierte Einsatz von Narrationen bieten jedoch das Potenzial, dass die Lernenden einem abstrakten Lerngegenstand persönliche Bedeutung zuweisen und somit tiefgreifendes Verstehen gefördert wird. Wir schlagen daher vor, mehr Vorstellungskraft im Biologieunterricht einzubringen und ihre Rolle für die Naturwissenschaften und deren Verständnis im Klassenraum explizit zu verhandeln.

### **P3-D4 Über den alternierenden Einsatz von naturwissenschaftlicher Fachsprache in der mündlichen Unterrichtskommunikation: Style Shifting im Biologieunterricht**

*Romina Posch & Sandra Nitz*  
*Universität Koblenz-Landau, Campus Landau, Deutschland*

Der Ausbau von Fachsprache als fachspezifische Varietät (=Sprechart) ist für die naturwissenschaftliche Grundbildung innerhalb des Biologieunterrichts von hoher Relevanz. Nichtsdestotrotz mangelt es der Biologiedidaktik an weiteren empirischen, linguistisch fundierten Erkenntnissen zum realen Fachsprachgebrauch in der Unterrichtskommunikation, wie etwa zu kontextabhängigen (non-)verbalen Auslösern, die bei Sprecher\*innen einen Wechsel zur Fachsprache begünstigen könnten. In diesem Zusammenhang sollen Momente des Style Shiftings

(=Varietätenwechsel; z. B. von alltags- zu bildungssprachlichen Varietäten) zur Varietät Fachsprache untersucht werden, wodurch sich folgende Forschungsfragen für die beiden Kontexte Fotosynthese sowie Herz und Kreislauf ableiten: 1) Inwiefern unterscheiden sich die Momente des Style Shiftings sowie ihre assoziierten (non-)verbalen Auslöser in der biologischen Unterrichtskommunikation voneinander, und inwieweit können besagte Momente sowie Auslöser kontextbezogen kategorisiert werden? 2) Inwieweit werden die Momente des Style Shiftings sowie ihre assoziierten (non-)verbalen Auslöser in der biologischen Unterrichtskommunikation (un)bewusst von Lernenden und Lehrkräften wahrgenommen und eingesetzt? Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird zunächst die biologische Fachsprache für beide Kontexte innerhalb von Fachsprachlisten definiert. Das Ziel von Studie I ist die Identifikation von fachsprachbezogenen Style Shifting-Momenten sowie assoziierten (non-)verbalen Auslösern, die Style Shifting zur biologischen Fachsprache auslösen können (Forschungsfrage 1). Die Videoaufzeichnung der mündlichen Schüler-Lehrer-Interaktion wird in Biologiestunden der Sekundarstufe I zu den Kontexten Fotosynthese sowie Herz und Kreislauf vorgenommen. In MAXQDA werden die erhobenen a) Audiodaten transkribiert, mit Hilfe der Fachsprachlisten angesichts des kontextbezogenen Fachspracheinsatzes kodiert und unter Berücksichtigung eines deduktiven Kategoriensystems analysiert sowie b) Videodaten, die während des Fachspracheinsatzes aufgezeichnet wurden, innerhalb einer Sequenzanalyse ausgewertet und in Relation zu den analysierten Audiodaten gesetzt. Infolge dessen wird das deduktive Kategoriensystem induktiv erweitert. Den qualitativen Untersuchungsergebnissen werden abschließend Daten von Sprachstandsfeststellungen und Fachwissenstests gegenübergestellt. Um die (un-)bewussten Intentionen hinter Style Shifting-Momenten und ihren assoziierten Auslösern ermitteln zu können, werden in Studie II leitfadensbasierte Video-Stimulated-Recall-Interviews mit Schüler\*innen sowie Lehrkräften aus Studie I durchgeführt (Forschungsfrage 2).

### **P3-D5 Biotechnologie an der Schule - Digitale oder analoge Lernumgebung**

*Julia Stich & Claudia Nerdel*  
*Technische Universität München, Deutschland*

Homeschooling, Distanzunterricht, Flipped Classroom und Wechselunterricht sind Begriffe die inzwischen Alltag für Schüler\*innen und Lehrkräfte geworden sind. Im Zuge dieser Entwicklung der Digitalisierung in den Schulen, stehen Lehrkräfte oft vor der Herausforderung, den Schüler\*innen die Lehrplaninhalte im Sinne eines Zugewinns an Wissen und Kompetenz bezüglich naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen nahe zu bringen. Durch Schülerversuche und digitale Lernumgebungen muss es gelingen, schwerer zugängliche Thematiken auch an Schulen oder im Homeschooling zu ermöglichen. In der Literatur lassen sich viele positive Effekte durch digitale Lernumgebungen u.a. auf Motivation, konzeptionelles und prozedurales Wissen und Verständnis aufzeigen. In dieser Studie soll die Frage untersucht werden, ob die Darbietungsform der Inhalte (analog vs. digital) Auswirkung auf den Zugewinn von Fachwissen und Erkenntnisgewinn im Kontext der PCR und der Gelelektrophorese bei Schüler\*innen hat. Hierzu wird die Wirkung virtueller Lernumgebungen im Vergleich mit analogen Lernumgebungen in einer ökologisch validierten Feldstudie untersucht. Umgesetzt wird dies durch den Einsatz eines Interactive Books im Vergleich zum klassischen Unterricht und ein virtuelles Labor zur Biotechnologie im Vergleich zum entsprechenden analogen Schülerversuch. Die Durchführung erfolgt im Kontext der Unterrichtseinheit Genetischer Fingerabdruck im Themenschwerpunkt Genetik und Gentechnik. Hierfür wird durch ein Prä-Post-Design per quantitativem Fragebogen erhoben, wie sich Fachwissen und Erkenntnisgewinn im Kontext PCR und Gelelektrophorese entwickeln. Das Forschungsdesign wird durch Tracking von Entscheidungsmomenten in der digitalen Lernumgebung und aus einer Videobeobachtung des Handelns im Schülerversuch ergänzt. Um den in der Unterrichtspraxis auftretenden Varianten an digitalen und analogen Unterrichtsformen und ihren Kombinationen nachzugehen, werden die oben beschriebenen analogen (A) und digitalen (D) Lernumgebungen, entsprechend schulischen Situationen, miteinander kombiniert. Somit ergeben sich die Szenarien AA „Normaler Unterricht“, AD „Wechselunterricht“, DD „Homeschooling“ und DA „Flipped Classroom“, jeweils mit dem Schwerpunkt Fachwissen an erster und Erkenntnisgewinn an zweiter Stelle in der Durchführung.

## **P3-D6 Entwicklung eines Fragebogens zur Erhebung von „Plant Blindness“**

*Peter Pany (1,2), Florian Meier (1), Michael Kiehn (1) & Andrea Möller (1)*

*1: Universität Wien, Österreich; 2: Pädagogische Hochschule Wien*

Plant Blindness ist ein Phänomen, das eine mangelnde Wahrnehmung von Pflanzen beschreibt. Weiters werden Pflanzen den Tieren als untergeordnet eingestuft und oftmals nicht als Lebewesen angesehen. Plant Blindness ist nicht nur hinderlich, wenn es darum geht, Botanik in der Schule zu unterrichten, sondern lässt Menschen auch weniger sensibel mit ihrer Umwelt und z.B. der Klimakrise. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Erstellung eines Fragebogens zu einer umfassenden Erhebung von „Plant Blindness“. Diese soll in der Zukunft ermöglichen, den Erfolg von Unterrichtskonzepten zu quantifizieren, die Plant Blindness entgegenwirken sollen. „Plant Blindness“ wurde für den Fragebogen in drei Komponenten konzeptualisiert, zu jeder dieser Skalen wurden theoriebasiert 4 bis 8 Items entwickelt, die nun an einer ersten Gruppe von Proband\*innen erprobt wurden. Diese vorläufigen Ergebnisse werden am Poster vorgestellt.

# Personenindex

## A

Abel, Anne-Christine.....	27
Adler, Isabell Kristin.....	104
Aptyka, Helena.....	20
Arndt, Johanna.....	94
Arnold, Julia.....	29, 30, 32, 37, 54, 111
Asshoff, Roman.....	20, 38
Aufleger, Monika.....	27, 114

## B

Baiertl, Tessa-Marie.....	81
Barbosa, Renan.....	101
Basten, Melanie.....	75
Baur, Armin.....	63, 70, 127
Beniermann, Anna.....	18, 19, 50, 76, 115
Bergmann, Alexander.....	19, 50, 61, 69
Berndt, Josephine.....	98
Bernhard, Deborah.....	71
Berweger, Belinda.....	65
Bewersdorff, Arne.....	70
Bezeljak, Petra.....	72, 116
Birkholz, Julia.....	89
Bitzer, Eva Maria.....	38
Bock, Denise.....	77
Bögeholz, Susanne.....	60
Bogner, Franz X.....	80, 81
Bohrmann, Johannes.....	88
Börner, Konstantin.....	83
Bothor, Janne-Marie.....	110
Bracko, Marc.....	30
Brandt, Miriam.....	83
Bruckermann, Till.....	26, 34, 51, 83, 91
Buschmann, Jana-Kim.....	92, 130
Büssing, Alexander.....	50
Büssing, Alexander Georg.....	28

## C

Claussen, Christina.....	35
Czok, Valerie.....	45

## D

Dannemann, Sarah.....	31
Diepolder, Charlotte.....	119
Dittmer, Arne.....	22, 129
Drognitz, Marc.....	80
Dumcke, Rico.....	75
Dylla, Juliane.....	124

## E

Elsner, Stefanie.....	115
Emden, Markus.....	70
Emmerichs, Lars.....	120
Engelschalt, Paul.....	67
Enzinger, Sonja Michaela.....	126
Enzingsmüller, Carolin.....	35
Ewig, Michael.....	84

## F

Faisst, Sven.....	60
Falkenberg, Marina.....	115
Ferreira González, Laura.....	85, 106
Fiedler, Daniela.....	18, 19, 20, 104
Fiedler, Sonja T.....	80
Fink, Aron.....	79
Fischer, Julian.....	46
Fleischmann, Julia.....	112
Förtsch, Christian.....	27, 46, 47, 48, 114
Frey, Andreas.....	79
Frey, Leonie.....	87
Frick, Dagmar.....	27, 46, 47, 114
Fricke, Kristina.....	67, 122
Frieß, Sabrina.....	101
Fühner, Larissa.....	85
Funke, Maja.....	61

## G

Garrecht, Carola.....	73, 88
Gerstner, Sabine.....	124
Gervé, Friedrich.....	127
Gimbel, Katharina.....	110
Glaab, Sabine.....	124
Goertzen, Jana.....	59
Göransson, Andreas.....	49
Graf, Dittmar.....	19
Graskamp, Lisa.....	99
Gresch, Helge.....	61, 71
Greving, Hannah.....	83
Grimm, Marlen.....	66
Grospietsch, Finja.....	57, 85, 113
Groß, Jorge.....	41, 42, 43, 52, 124
Großbruchhaus, Sara.....	119
Großmann, Leroy.....	78
Großmann, Nadine.....	117
Großschedl, Jörg.....	18, 20, 85, 107, 115
Grotjohann, Norbert.....	92, 96, 130, 131
Günther, Julia.....	79
Gussen, Lea.....	106

## H

Hagen, Robert.....	83
Hammann, Marcus.....	21
Hämmerle, Linda.....	72
Handtke, Kevin.....	60
Harms, Ute.....	46, 73, 74, 77, 83, 88, 104
Hartelt, Tim.....	61
Haunhorst, Darius.....	121
Heil, Ingeborg.....	88
Helbing, Isabell.....	88
Helbling, Dominik.....	71
Hense, Jonathan.....	123
Herzmann, Petra.....	127
Heuckmann, Benedikt.....	30, 37, 38, 39
Heyne, Thomas.....	80
Hinger, Barbara.....	106
Hoffmann, Clemens.....	112, 128

Hofhues, Sandra.....	120
Horn, Daniel.....	94
Hoßfeld, Uwe.....	87
Hößle, Corinna.....	112
Hößle, Prof. Dr. Corinna.....	94
Hundeshagen, Norbert.....	122

## I

Irmer, Marie.....	47
-------------------	----

## J

Jäkel, Prof. Dr. Lissy.....	101
Josuweit, Jan.....	40

## K

Kampa, Nele.....	82
Kapelari, Suzanne.....	106
Kastaun, Marit.....	55, 64, 89, 122
Kastorff, Tamara.....	27
Kattmann, Ulrich.....	90
Kauertz, Alexander.....	98
Kiehn, Michael.....	134
Kimmig, Sophia.....	83
Kirchhoff, Tim.....	117
Klatthaar, Moritz.....	75
Kleespies, Matthias.....	114
Kleinert, Svea Isabel.....	121
Kokott, Julian.....	22
Konnemann, Christiane.....	20, 39
Kramer, Maria.....	47
Kramer, Niklas.....	109
Kreher, Torsten.....	95
Krell, Moritz.....	117
Kremer, Kerstin.....	34, 35
Kresin, Soraya.....	115
Krüger, Dirk.....	35, 60, 67, 68, 78, 120
Krupper, Oliver.....	67
Kuschmierz, Paul.....	19

## L

Labanino, Rafael P.....	80
Lang, Markus.....	127
Lange, Martin.....	122
Langlet, Jürgen.....	56, 86
Lankers, Annika.....	125
Larsen, Yelva.....	44
Leiblein, Tobias.....	38
Leubecher, René.....	61, 69
Leve, Kathryn.....	74
Lins, Isabelle.....	85, 113
Lorke, Julia.....	91, 100
Lude, Armin.....	80, 128
Lukas, Sarah.....	121
Lüking, Sarah.....	23
Lüscher, Andrea.....	111
Lux, Joelle-Denise.....	99

## M

Machts, Nils.....	46
Mahler, Daniela.....	29, 51, 54, 77
Mann, Bettina.....	108
Marsch, Sia Kaye.....	105
Martens, Prof. Dr. Andreas.....	101

Maurer, Michaela.....	112
Max, Anna-Lisa.....	121
Mecklenburg, Laurens.....	76
Meier, Florian.....	134
Meier, Monique.....	26, 51, 55, 64, 89, 94, 122
Meissner, Maren.....	102
Meister, Sabine.....	58
Messig, Denis.....	42, 56
Meyer-Odewald, Lars.....	110
Michel, Hanno.....	73, 74
Michelsen, Malte.....	43
Miesera, Susanne.....	93
Milius, Marvin.....	78
Minkley, Nina.....	61
Möller, Andrea.....	24, 28, 63, 72, 116, 134
Möller, Jens.....	46
Moormann, Alexandra.....	18, 19, 22, 25, 34
Mückai, René.....	35
Müllner, Bernhard.....	63
Münstermann, Lisa.....	103
Münz, Thomas.....	44
Muster, Sina.....	79

## N

Naumann, Patrick.....	79
Nerdel, Claudia.....	93, 119, 133
Nestler, Emanuel.....	52, 69
Neuhaus, Birgit J.....	114
Neuhaus, Birgit J.....	27, 47, 48
Neurohr, Anna-Lena.....	24
Nitz, Sandra.....	58, 65, 78, 98, 132

## O

Oberste, Natascha.....	67
Olschewski, Petra.....	127
Opitz, Sebastian.....	82
Otto, Siegmur.....	79
Overbeck, Anne.....	79

## P

Panhorst, Maren.....	92, 103
Pany, Peter.....	134
Papsch, Felix.....	99
Parchmann, Ilka.....	35
Pasch, Nadine.....	24
Paul, Jürgen.....	44, 52
Penzlin, Johanna.....	120
Pietzner, Verena.....	112
Podesser, Karina Maria.....	126
Polte, Sabrina.....	25
Porges, Karl.....	56, 87, 130
Posch, Romina.....	132
Prediger, Susanne.....	16

## R

Raab, Miriam.....	127
Rahe-Meyer, Niels.....	75
Randler, Christoph.....	101
Rasulzade, Shahla.....	122
Rathje, Dr. Wiebke.....	94
Reinisch, Bianca.....	60, 122
Reiser, Markus.....	98
Renger, Anke.....	85, 131



Retzlaff-Fürst, Carolin..... 66, 69  
Rutkowski, Annemarie..... 27, 114

## S

Sauer, Maike ..... 98  
Schaal, Sonja ..... 53, 79, 102  
Schaal, Steffen ..... 40, 52, 53, 55, 79, 102  
Schäfers, Maria Sophie ..... 99  
Schaller, Melanie ..... 84  
Scheersoi, Annette ..... 22, 108, 123  
Scheicher, Elisabeth..... 125  
Scherb, Christian Alexander..... 58  
Schilbert, Jana..... 108  
Schildknecht, Robin..... 65  
Schißlbauer, Franziska..... 129  
Schlüter, Kirsten ..... 37, 107, 120, 127  
Schmäing, Till ..... 96  
Schmiemann, Philipp..... 59, 62, 67, 118, 125  
Schneider, Joachim ..... 99  
Schöppner, Patricia ..... 119  
Schramm, Thilo ..... 62  
Schuck, Anika..... 102  
Schumacher, Fabian ..... 106  
Schumann, Anke ..... 83  
Schumm, Maximiliane ..... 97  
Schwanewedel, Julia ..... 57, 85, 131  
Seichter, Pia ..... 105  
Seppelt, Ralf..... 41  
Simon, Uwe ..... 30, 90  
Skiebe-Corrette, Petra..... 35  
Sommer, Martina ..... 90  
Sowinski, Ronja ..... 97  
Spörhase, Ulrike ..... 38, 53  
Steffen, Schaal ..... 55  
Stegmann, Karsten..... 27  
Stehle, Mario ..... 123  
Steinwachs, Jens..... 71  
Stettner, Anna-Lena ..... 128  
Stich, Julia ..... 133  
Stillfried, Milena ..... 83  
Stinken-Rösner, Lisa ..... 89  
Sturm, Ulrike..... 91  
Sura, Ines ..... 52

## T

Taglieber, Johanna..... 106  
Tempel, Benjamin J..... 79  
Thiel, Christian ..... 91  
Thyssen, Christoph ..... 29  
Thyssen, Christoph ..... 87  
Tibell, Lena A. E. .... 49  
Timm, Justin ..... 67  
Tramowsky, Nadine..... 42, 52  
Tyrrell, Steven ..... 118

## U

Upmeier zu Belzen, Annette..... 58, 67, 76, 105,  
115, 120

## V

van Driel, Jan ..... 16  
Vogt, Nubia..... 68  
von Kotzebue, Lena ..... 26, 28, 54, 108, 125

## W

Watts, Elizabeth ..... 112, 128  
Watts, Elizabeth Marie ..... 65, 105  
Wegner, Claas..... 75, 99, 109  
Weidenhiller, Patrizia..... 93  
Weiß, Jonas ..... 96  
Weitzel, Holger ..... 41, 45, 55, 121  
Welter, Virginia ..... 120  
Wenzel, Annkathrin ..... 131  
Wenzel, Volker ..... 114  
Wilde, Matthias ..... 23, 75, 121  
Wilhelm, Markus ..... 71  
Wodzinski, Rita..... 110  
Wolf, Stephanie ..... 65

## Y

Yarden, Anat ..... 17

## Z

Zabel, Jörg ..... 69, 102, 132  
Zang, Johannes..... 30, 33, 37  
Zdunek, Julia ..... 132  
Ziepprecht, Kathrin ..... 57, 110  
Zumbach, Jörg ..... 108, 125