



Gemeinsame Jahrestagung der Fachsektion Didaktik der Biologie und der
Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik

„Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen“

vom 09.-12. September 2019

an der Universität Wien



universität
wien

Bilderquellen Titelblatt:

Bild oben: Foto: © Universität Wien/Georg Herder

Bild unten: Foto: © Universität Wien/Franz Pfluegl

Vorstände - Geschäftsstelle - Örtliche Tagungsleitung

FDdB-Vorstand

Prof. Dr. Philipp Schmiemann
Vorsitzender
Universität Duisburg-Essen
Didaktik der Biologie
Universitätsstr. 5
45117 Essen
philipp.schmiemann@uni-due.de

Prof. Dr. Jürgen Mayer
Universität Kassel
Didaktik der Biologie
Heinr.-Plett-Straße 40
34132 Kassel
jmayer@uni-kassel.de

Prof. Dr. Kerstin Kremer
Universität Hannover
IDN - Didaktik der Biologie,
Am kleinen Felde 30,
30167 Hannover
kremer@idn.uni-hannover.de

Prof. Dr. Sandra Nitz
Universität Koblenz-Landau, Campus Landau
Biologiedidaktik
Fortstraße 7
76829 Landau
nitz@uni-landau.de

Dr. Moritz Krell
FU Berlin
Didaktik der Biologie
Schwendenerstr. 1
14195 Berlin
moritz.krell@fu-berlin.de

Alexander Bergmann
Universität Leipzig
AG Biologiedidaktik
Johannisallee 21-23
04103 Leipzig
alexander.bergmann@uni-leipzig.de

GDCP-Vorstand

Prof. Dr. Karsten Rincke
Sprecher des Vorstandes
Universität Regensburg
Didaktik der Physik
Universitätsstr. 31, 93053 Regensburg
rincke@gdcp.de

Dr. Christoph Vogelsang
Zentrum für schulpraktische Lehrerbildung Paderborn
Fürstenweg 17a
33102 Paderborn
christoph.vogelsang@upb.de

Prof. Dr. Katrin Sommer
Ruhr-Universität Bochum
Fakultät für Chemie, Lehrstuhl für Didaktik der Chemie
Universitätsstr. 150
44780 Bochum
katrin.sommer@rub.de

Prof. Dr. Markus Rehm
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Didaktik der Chemie
Im Neuenheimer Feld 561
69120 Heidelberg
rehm@ph-heidelberg.de

Geschäftsstelle der GDCP

Dr. Christian Maurer
Universität Regensburg
Didaktik der Physik
Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg
maurer@gdcp.de

Örtliche Tagungsleitung

Univ.-Prof. Dr. Martin Hopf
Universität Wien
Österreichisches Kompetenzzentrum für
Didaktik der Physik
Porzellangasse 4/2/2
1090 Wien
Tel.: +43-1-4277-60330
E-Mail: martin.hopf@univie.ac.at

Univ.-Prof. Dr. Andrea Möller
Universität Wien
Österreichisches Kompetenzzentrum für
Didaktik der Biologie
Porzellangasse 4/2/2
1090 Wien
Tel.: +43-1-4277-60310
E-Mail: andrea.moeller@univie.ac.at

Univ.-Prof. Dr. Anja Lembens
Universität Wien
Österreichisches Kompetenzzentrum für
Didaktik der Chemie
Porzellangasse 4/2/2
1090 Wien
Tel.: +43-1-4277-60350
E-Mail: anja.lembens@univie.ac.at

Univ.-Prof. Mag. Dr. Suzanne Kapelari, MA
Universität Innsbruck
Didaktik der Naturwissenschaften, Geographie, Informatik
und Mathematik
Technikerstraße 25
6020 Innsbruck
Tel.: +43 512 507 43100
E-Mail: Suzanne.Kapelari@uibk.ac.at

Tagungsbüro

Die Garderobe gegenüber dem BIG Hörsaal im Tiefparterre des Hauptgebäudes dient als Tagungsbüro. In das Tiefparterre gelangen Sie über den linken Seiteneingang

Weitere Informationen über die Tagung erhalten Sie im Internet unter: [Tagungshomepage](#)



FDdB und GDcP: Gemeinsame Jahrestagung 2019

Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen

09. – 12. September 2019

Universität Wien
Universitätsring 1
1010 Wien
Österreich

Inhaltsverzeichnis

Vorstände - Geschäftsstelle - Örtliche Tagungsleitung	3
Teil A - Gemeinsame Inhalte von FDdB, GDGP und der örtlichen Tagungsleitung	8
Herzlich Willkommen in Wien	8
Grußwort der Tagungsleitung	8
Die Stadt Wien	9
Tagungsort: Universität Wien	9
Örtliche Tagungsleitung: Plattform für Didaktik der Naturwissenschaften	10
Österreichisch für Deutsche	10
Unterstützung der Tagung	11
Allgemeine Hinweise	13
Anmeldung zur Tagung	13
Anmeldung Forum Wissenschaft und Schule	13
Green Meeting	13
Tagungsbüro	13
Konferenz-App	14
Essen	14
WLAN	14
Unterkunft	15
Kinderbetreuung	15
Anreise und Verkehrsverbindungen	15
Kultur - Sehenswürdigkeiten - Freizeit	16
Rahmenprogramm	16
Gebäude- und Raumpläne	17
Teil B - Programm und Inhalte der FDdB	22
Einladung zur Mitgliederversammlung	23
Ablauf und Moderation der Vorträge	23
Postersymposium, Postersessions und Posterausstellung	24
Round Tables	24
Forum Wissenschaft und Schule	24
Nachwuchspreis	24
Beiträge im Forschungsband	24
Forum Wissenschaft und Schule	25
Abstracts aller FDdB-Beiträge	28
Plenarvorträge	28
Vorträge - Reihe A	31
Vorträge - Reihe B	45
Vorträge - Reihe C	58
Vorträge - Reihe D	70
Vorträge - Reihe E	81
Vorträge - Reihe F	91
Vorträge im Forum Wissenschaft & Schule - Reihe G	102
Vorträge - Reihe H	105
Posterbeiträge	106
Postersession 1: Fachliches und Kontexte (Postercluster)	106
Postersession 2: Lehrer(fort)bildung (Postercluster)	111

Postersession 7: Sprache im Fachunterricht (Postercluster)	115
Postersession 9: Bildung für Nachhaltige Entwicklung (Postercluster)	117
Postersession 12: Außerschulisches Biologielernen (Postersymposium)	121
Postersession 16: Kompetenzen und Beliefs (Postercluster)	127
Postersession 20: Konzeption von Unterricht oder Unterrichtselementen (Postercluster)	132
Teil C - Programm und Inhalte der GDGP	138
Einladung zur Mitgliederversammlung	139
Programmübersicht	140
Ablauf und Moderation der Vorträge	141
Postersymposium, Postersessions und Posterausstellung	141
Posterpreis	141
Publikation im GDGP-Jahresband 2019	141
Abstracts aller Beiträge	143
Plenarvorträge	143
Workshops	146
Vorträge - Reihe A	149
Vorträge - Reihe B	157
Vorträge - Reihe C	167
Vorträge - Reihe D	176
Vorträge - Reihe E	184
Vorträge - Reihe F	192
Vorträge - Reihe G	200
Vorträge - Reihe H	209
Posterbeiträge	215
Postersession 1: Fachliches und Kontexte (Postercluster)	215
Postersession 2: Lehrer(fort)bildung (Postercluster)	220
Postersession 3: Kompetenzen und Beliefs (Postercluster)	224
Postersession 4: OER für den Unterricht: Potenziale, Anforderungen, Herausforderungen (Postersymposium)	230
Postersession 5: Außerschulische Lernorte (Postercluster)	232
Postersession 6: Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (NinU) (Postersymposium)	236
Postersession 8: Identität, Inklusion, Individualisierung (Postercluster)	241
Postersession 10: NOS, Erkenntnisgewinnung (Postercluster)	245
Postersession 11: Experimente (Postercluster)	249
Postersession 13: Hochschullehre (Postercluster)	254
Postersession 14: Diagnostische Fähigkeiten von Lehramtsstudierenden (Postersymposium)	259
Postersession 15: Augmented Reality als Werkzeug im naturwissenschaftlichen Unterricht (Postersymposium)	261
Postersession 17 und 18: Lehren und Lernen mit digitalen Medien in Schule & Hochschule Teil I und Teil II (Postersymposium)	263
Postersession 19: Digitales rund ums Lehren und Lernen (Postercluster)	269
Postersession 20: Konzeption von Unterricht oder Unterrichtselementen (Postercluster)	276

Teil A - Gemeinsame Inhalte von FDdB, GDCP und der örtlichen Tagungsleitung

Herzlich Willkommen in Wien

Grußwort der Tagungsleitung

Liebe Tagungsgäste,

Servus und herzlich willkommen in Wien!

Wir freuen uns sehr, Sie auf der gemeinsamen Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCP) und der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB im VBIO) begrüßen zu dürfen.

Nach über zehn Jahren gibt diese gemeinsame Tagung wieder einmal Raum für einen intensiven interdisziplinären Austausch über aktuelle Forschungsergebnisse in den drei naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken und setzt wichtige Impulse für Schule und Lehrer*innenbildung in den Fächern Biologie, Chemie und Physik.

Im Kontext des Themas „Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen“ möchten wir mit Ihnen vier Tage lang über Erkenntnisse, Erfahrungen und Ziele kompetenzorientierten Lehrens und Lernens diskutieren. Dabei sollen Lernende und Lehrende sowie Kompetenzmodelle, Kompetenzerfassung und die konkrete Umsetzung von Kompetenzorientierung in den Blick genommen, reflektiert und weiterentwickelt werden. Neben diesem Schwerpunkt bietet die Tagung aber natürlich auch Raum für etliche andere Themenfelder.

Für Biologielehrer*innen findet im Rahmen der Tagung zudem das Forum „Wissenschaft und Schule“ des AK Schulbiologie im VBIO statt, das der Information und dem Austausch über neue fachdidaktische Entwicklungen und guter Unterrichtspraxis gewidmet ist.

Wir sind davon überzeugt, dass es sich in den historischen Gebäuden der Universität Wien, die im Jahre 1365 gegründet wurde, umgeben von Denkmälern zahlreicher Nobelpreisträger*innen und anderen namhaften Wissenschaftler*innen, die hier tätig waren, vortrefflich über aktuelle Forschungsfragen diskutieren lässt.

Bei traditionellem Tafelspitz mit Apfelkren und einem Glas Grünem Veltliner vom nachhaltig zertifizierten Weingut Cobenzl der Stadt Wien, lädt uns dann am Mittwoch der Wiener Bürgermeister in sein neogotisches Rathaus ein. Hier kann zu späterer Stunde im Dreivierteltakt beschwingt weiter diskutiert werden.

Wir danken Ihnen, dass Sie auch über den Gesellschaftsabend hinaus die Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte, die wir durch diesen „Green Event“ berücksichtigen wollen, genussvoll mittragen.

Ebenfalls sehr herzlich bedanken möchten wir uns auch bei unseren Teams in Wien und Innsbruck sowie bei all unseren Kooperationspartner*innen und Unterstützer*innen für das großartige Engagement beim Ausrichten dieser großen fachübergreifenden GDCP/FDdB-Tagung.

Wir wünschen allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine interessante und anregende Zeit in dieser schönen Donaumetropole!

Martin Hopf, Anja Lembens, Suzanne Kapelari und Andrea Möller

Die Stadt Wien

Wien ist eine der am schnellsten expandierenden Großstädte Europas und war 2018 die weltweit zweitbeliebteste Location für Tagungen und Kongresse.

Seine touristische Attraktivität verdankt Wien der spannungsreichen Verbindung von kaiserlich-nostalgischem Flair und hochkreativer Kulturszene, die mit den aktuellsten Trends ebenso aufwartet, wie mit der verantwortungsvollen Pflege eines kostbaren Erbes und liebenswerter Traditionen. Die Architektur aus der Donaumonarchie prägt das Erscheinungsbild: Prunkbauten, vor allem aus dem Barock, dem Historismus („Ringstraßenstil“) und dem Jugendstil. Wien ist die Welthauptstadt der Musik: Jeden Abend hören 10.000 Musikbegeisterte klassische Musik live. In keiner anderen Stadt haben so viele Komponisten gewirkt – u. a. Mozart, Mahler, Haydn, Beethoven und der Walzerkönig Johann Strauß. Wien beherbergt rund 120 Musik- und Theaterbühnen und über 100 Museen.

Zehn Universitäten, sechs Fachhochschulen, vier pädagogische Hochschulen und vier Privatuniversitäten sowie mehr als 195.000 Studierende machen den Großraum Wien zur größten Universitätsstadt im deutschsprachigen Raum. Rund 44.000 Menschen sind in Wien im Bereich Forschung und Entwicklung beschäftigt. Die Stadt investiert gezielt in Forschungs- und Technologieprojekte und setzt wichtige Impulse vor allem in den Bereichen Life Sciences, Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Mobilität, Umwelt und Creative Industries. Wien spielt in der Quantenforschung eine wichtige Rolle und hat u. a. mit der Gründung des Vienna Center of Quantum Science and Technology (VCQ) einen weiteren Schritt in diesem Bereich gesetzt. Viele Pionierleistungen im F&E-Bereich stammen aus Wiener Labors und Spin-offs. Auch Hightech-Unternehmen finden hier ideale Rahmenbedingungen für ihre Arbeit vor.

Tagungsort: Universität Wien

Das Hauptgebäude der Universität Wien an der Wiener Ringstraße wurde von Architekt Heinrich von Ferstel im Stil des Historismus geplant und 1884 eröffnet. Hier befinden sich neben der Universitätsleitung die Universitätsbibliothek, einige Institute und Verwaltungseinrichtungen (insgesamt sind die Forschungs- und Lehrinrichtungen der Universität Wien auf mehr als 60 Standorte verteilt). Eine umfassende Darstellung der langen Geschichte der Universität Wien finden Sie [hier](#).

Durch seine Lage im historischen Zentrum von Wien und seine gute Erreichbarkeit ist das Hauptgebäude ein begehrter Veranstaltungsort für nationale und internationale Kongresse. Mehr als 25 Hörsäle mit moderner technischer Ausstattung stehen für Veranstaltungen jeder Art zur Verfügung.

Der zentral im ersten Stock gelegene Veranstaltungsbereich mit Großem Festsaal, Kleinem Festsaal und Senatsaal bietet mit seinen Vorräumen ein eindrucksvolles Ambiente. Ehrungen, Empfänge und ähnliche repräsentative Anlässe sowie Vorträge und Fachausstellungen unterschiedlicher Größenordnung finden hier einen äußerst würdigen Rahmen.

Über die barrierefrei erreichbare Aula mit einem modernen Informationszentrum gelangt man in den begrünten Arkadenhof, in dem in den Sommermonaten eine Cafeteria zur Erholung einlädt. In den Arkaden erinnern Büsten und Statuen an berühmte Universitätslehrende. Bis auf eine Gedenktafel waren die Denkmäler bis vor kurzem nur Männern gewidmet. Dem entgegen wurde 2009 das Denkmal „Der Muse reicht's“ der Künstlerin Iris Andraschek als Schattensilhouette am Boden des Arkadenhofs realisiert. Dieses ist als „Erinnerung an die nicht stattgefundenen Ehrungen von Wissenschaftlerinnen und an das Versäumnis, deren Leistungen an der Universität Wien zu würdigen“ errichtet worden. Im Zuge des 650-jährigen Jubiläums im Jahr 2016 wurden Denkmäler für sieben Wissenschaftlerinnen realisiert, unter anderem für die Kernphysikerin Lise Meitner.

Das „gesammelte Wissen“ der Universität Wien wird in der Universitätsbibliothek bereitgestellt. Mehr als sieben Millionen Bände, verteilt auf rund 72 km lange Bücherregale, sowie rund 10.000 elektronische Medien (und Zugang zu 1.200 Datenbanken, 76.000 E-Journals und 63.000 E-Books) stehen den LeserInnen zur Verfügung.

Adresse:

Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien, Österreich

Örtliche Tagungsleitung: Plattform für Didaktik der Naturwissenschaften

Die „Austrian Educational Competence Centres“ (AECCs) der Fächer Biologie, Chemie und Physik sind als Plattform für Didaktik der Naturwissenschaften an einem Standort vereint. Sie sind dem Zentrum für LehrerInnenbildung der Universität Wien zugeordnet. Seit über 10 Jahren verfolgen sie das Ziel, im Bereich des Lehrens und Lernens des jeweiligen Faches forschend, entwickelnd und beratend sowie durch Lehre und Weiterbildung tätig zu sein. Die Ergebnisse fließen sowohl in den Unterricht, in die LehrerInnenbildung und Schulentwicklung, in die Wissenschaftsgemeinschaft als auch als Steuerungswissen in Bildungsverwaltung und Bildungspolitik ein.

Österreichisch für Deutsche

Eine Übersicht über typische Wörter und Phrasen, über die Deutsche in Wien gerne mal stolpern:

Bankomat – Geldautomat

Bim – Spitzname der Straßenbahnen in Wien

Da - „Da“ ist die österreichische Version von „Hier“ – „Zum da essen?“ oder „Ich bin schon da!“ sind typische österreichische Phrasen. Die österreichische Version vom deutschen „Da“ ist „dort“. Beispiel: „Essen wir da? Nein, wir essen dort!“

Das geht sich nicht (bzw. schon) aus - die Zeit reicht nicht aus, um diese Aufgabe zu erledigen, bzw. die Zeit wird schon noch reichen

Die Haltestelle ist aufgelassen – die Haltestelle ist gerade nicht in Betrieb

Eh – bringt „ohnehin“ bzw. „sowieso“ prägnant zum Ausdruck. Meistens als Phrase „Ja, eh!“

Ein Soda Zitron, bitte! – Soda (=Mineralwasser) mit Zitronensaft, typisches Getränk beim Mittagessen

Jause - eine kleine Zwischenmahlzeit

Kaffee – Wenn Sie einen „Kaffee“ bestellen (der in Österreich übrigens nicht als [ˈkafɛ], sondern als [kaˈfɛ] ausgesprochen wird), werden Sie irritierte Blicke ernten. Kaffee ist nämlich ein Überbegriff – bestellen Sie doch bitte einen Cappuchino, Cafe Latte, oder auch gerne einen Verlängerten, eine Melange oder einen großen Braunen!

Laufen – wird in Österreich synonym zu „joggen“ bzw. „rennen“ benutzt.

Mit dem 5er fahren – in Wien fahren sie nicht mit der Linie 5, sondern mit dem Fünfer! Gilt z.B. auch für den 33er oder die 44er. Die Linie D wiederum ist als „der D-Wagen“ bekannt.

Na – Ein lang gezogenes „Naaa“ bedeutet (ein entrüstetes) „nein“

Oida! – Je nach Betonung kann dieses Wort ganz unterschiedliche Bedeutungen haben. Es kann sowohl angenehme als auch unangenehme Überraschung zum Ausdruck bringen, Respekt oder Missfallen bekunden, Langeweile oder Staunen verbalisieren, sowie als (meist abfällige) Anrede benutzt werden. Oft dient es auch einfach als Lückenfüller.

Sackerl – Tüte

Schlagobers – Schlagsahne

Semmel – Gebäck aus Weißmehl, die österreichische Version des deutschen „Brötchens“. Alle anderen Gebäckformen werden als „Weckerl“ (rundlich, quaderförmig) oder als „Stangerl“ (langgezogen) bezeichnet.

Zach – etwas zieht sich in die Länge, ist langweilig oder unerfreulich.

Ur – universell einsetzbares Wort, das zur Verstärkung einer Aussage dient, z.B. „Ur zach!“ oder „Ich bin ur hungrig!“

Weißer Spritzer – Weißwein mit Mineralwasser, typisches Wiener Getränk

Unterstützung der Tagung

Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung bei folgenden Förderern



[FCIO - Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs](#)



[Felzl GmbH](#)



[GÖCH - Gesellschaft Österreichischer Chemiker](#)



[Hochschule für Agrar und Umweltpädagogik](#)



[IMS Nanofabrication GmbH](#)



[Industriellenvereinigung Österreich](#)



[Industriellenvereinigung Wien](#)



[Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Krems](#)



[Land Niederösterreich](#)



[Pädagogische Hochschule Niederösterreich](#)



[Pädagogische Hochschule Wien](#)



[Universität Innsbruck](#)



[Universität Wien](#)

westermann GRUPPE



[Westermann Gruppe / Verlag E. DORNER GmbH](#)
[Verlag Jugend mit Volk GmbH](#)

Allgemeine Hinweise

Anmeldung zur Tagung

Ihre Registrierung als Tagungsgast der GDCP kann online unter der Rubrik «Jahrestagung» auf <http://www.gdcp.de> erfolgen. Tagungsgäste der FDdB können sich seit dem 1.4.2019 über [ConfTool](#) anmelden. Kurzentschlossene können Sie sich ggf. auch noch unmittelbar im Tagungsbüro registrieren.

Die Teilnahmegebühren sind jeweils gestaffelt. Bitte beachten Sie dabei die abgelaufene Frist für die vergünstigte Anmeldung zum 30.06.2019. Eine verbindliche Registrierung ist erst mit Überweisung der Anmeldegebühren abgeschlossen. Ist nur die Online-Registrierung erfolgt, gilt dies nicht als verbindliche Anmeldung.

Anmeldung Forum Wissenschaft und Schule

Für Biologielehrer*innen findet im Rahmen der Tagung das Forum „Wissenschaft und Schule“ zur Information und zum Austausch über neue fachdidaktische Entwicklungen und gute Unterrichtspraxis statt. Der Fortbildungstag findet in enger Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Schulbiologie im Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland e.V. (VBIO) statt. Für die Fortbildung wird ein Unkostenbeitrag von 20 Euro erhoben. Darin inkludiert sind Getränke und Snacks in den Pausen. Die Veranstaltung ist eine akkreditierte Lehrerfortbildung in Österreich (Fortbildungs-Nr. 7340.000.000, KPH Wien/Krems). Die Anmeldung ist möglich bis einschließlich 31. August 2019.

Österreichische Lehrkräfte melden sich bitte in einem ersten Schritt mit dem Anmeldeformular beim Sekretariat der KPH Wien/Krems und in einem zweiten Schritt direkt über die [Konferenzwebsite](#) an. Falls Sie noch nicht an der KPH im Bereich Fortbildung immatrikuliert sind, so können Sie dies vom Account jener PH aus tun, an der Sie bereits immatrikuliert sind. Deutsche Lehrkräfte und Lehrkräfte anderer Länder melden sich bitte direkt über die [Konferenzwebsite](#) an. Eine verbindliche Registrierung ist erst mit Überweisung der Anmeldegebühren abgeschlossen. Ist nur die Online-Registrierung erfolgt, gilt dies nicht als verbindliche Anmeldung.

Mit der Anmeldung zur Tagung und/oder zum Forum Wissenschaft und Schule erklärt sich der Teilnehmer/die Teilnehmerin damit **einverstanden**, dass während der Veranstaltung **Fotoaufnahmen** von Vertretern der (örtlichen) Tagungsleitung oder der Presse gemacht werden, welche für Berichte über die Tagung im Internet und in Printmedien verwendet werden dürfen. Diese Bilder können in der Geschäftsstelle archiviert werden, wenn sich die Mitgliederversammlung dazu entschließt. **Auf das Abfotografieren von Vortragsfolien bitten wir grundsätzlich zu verzichten.**

Green Meeting

Wir wollen unsere Tagung nach den Kriterien des Österreichischen Umweltzeichens als "Green Meeting" veranstalten, d.h. möglichst nachhaltig und umweltfreundlich. Informationen, wie Sie zu einer umweltschonenden Tagung beitragen können, finden Sie [hier](#). Aus diesem Grund wird es 2019 auch kein gedrucktes Tagungsprogramm geben. Neben der elektronischen Version steht auch eine Konferenz-App zur Verfügung.

Tagungsbüro

Das Tagungsbüro befindet sich in der Garderobe gegenüber dem BIG Hörsaal im Tiefparterre des Hauptgebäudes. In das Tiefparterre gelangen Sie über den linken Seiteneingang.

Öffnungszeiten:

Montag	09.09.2019	10:00 bis 18:00 Uhr	Neuanmeldung immer möglich
Dienstag	10.09.2019	08:30 bis 17:00 Uhr	Neuanmeldung nur bis 11 Uhr
Mittwoch	11.09.2019	08:30 bis 17:00 Uhr	Neuanmeldung nur bis 11 Uhr
Donnerstag	12.09.2019	08:30 bis 14:00 Uhr	Neuanmeldung nur bis 11 Uhr

Bitte melden Sie sich nach Ihrer Ankunft im Tagungsbüro an. Sie erhalten dort Ihre Tagungsunterlagen.

Konferenz-App

Da wir im Rahmen der Green Meeting Richtlinien weitgehend auf gedrucktes Material verzichten, wird es in diesem Jahr eine Konferenz-App geben. In dieser können Programmübersicht, Tagungsprogramm, Wegbeschreibungen, Raumpläne, und einiges mehr eingesehen und eine individuelle Agenda geplant werden. Falls Sie die App noch nicht installiert haben: Der Download im [Apple App Store](#) oder im [Google Play Store](#) ist gratis!

Betreuung der Referentinnen und Referenten

Referentinnen und Referenten wenden sich mit Fragen bitte an die GDGP-Geschäftsführung oder während der Tagung an das Tagungsbüro.

Besprechungsraum für Arbeitsgruppen

Im Hauptgebäude der Universität Wien gibt es eine Vielzahl an Aufenthaltsbereichen. Im Tagungsbereich sind zwei solche Bereiche vorhanden. Wir bitten Arbeitsgruppen daher, sich selbstständig Plätze für Besprechungen zu suchen.

Essen

Österreich kann keine so vorbildliche Mensa-Tradition wie in Deutschland aufweisen. Es gibt zwar Mensen in Wien, die sind jedoch kleiner, über die Fakultäten verteilt und nicht ganz so günstig wie in Deutschland. Im Hauptgebäude befindet sich eine Cafeteria neben dem Audimax im überdachten Hof VIII. Im Neuen Institutsgebäude (NIG, Universitätsstraße 7) befindet sich eine Mensa mit Mittagsmenüs für ca. 6€. Ebenfalls in Gehweite befindet sich die Mensa im Afro-Asiatischen Institut (Türkenstraße 3).

Rund um das Hauptgebäude der Universität Wien finden Sie auch eine Vielzahl an Lokalen. Hinter dem Hauptgebäude, in der Reichsstraße und Umgebung, finden sich mehrere Cafés mit Mittagsmenüs. Innerhalb der Ringstraße finden sie verschiedene Restaurants. Imbissbuden finden Sie im Jonasreindl – der unterirdischen Etage der Straßenbahnstation „Schottentor“. Mehrere Gaststätten mit österreichischer Küche und großem Platzangebot finden sich im Hof 1 am Universitäts-Campus (auch „altes AKH“ genannt). Diesen erreichen sie in ca. 10 Minuten zu Fuß über die Alserstraße, oder Sie fahren zwei Stationen von Schottentor weg mit der 43er- oder 44er-Straßenbahn.

WLAN

In den Gebäuden der Universität Wien können sie flächendeckend Ihren eduroam-Zugang nutzen. Sollten Sie keinen Zugang besitzen, melden Sie sich bitte beim Tagungsbüro. Sie erhalten dann einen individuell ausgestellten WLAN-Code.

Unterkunft

Für TeilnehmerInnen der Tagung wurden Kontingente in verschiedenen Hotels vorreserviert - diese können direkt [online](#) zu den Sonderkonditionen der Universität Wien gebucht werden.

Kinderbetreuung

Eine Kinderbetreuung für drei bis zehnjährige Kinder von Konferenzgästen wird in diesem Jahr während des Tagungsprogramms kostenfrei angeboten. Bitte kontaktieren Sie die [örtliche Tagungsleitung](#) vor August 2019, wenn Sie das Angebot der Kinderbetreuung in Anspruch nehmen wollen.

Anreise und Verkehrsverbindungen

Aus organisatorischen Gründen erhalten Sie heuer kein Ticket für den öffentlichen Verkehr mit ihrer Tagungsanmeldung.

Die Universität Wien ist über die Station Schottentor gut an das Netz der Wiener Linien angebunden. Diese Station wird von der U-Bahn-Linie U2 und den Straßenbahnstationen 1, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 71 und D angefahren.

Mit dem PKW

Das Parkplatzangebot rund um das Hauptgebäude ist begrenzt. Von 9 bis 22 Uhr ist die gesamte Umgebung (wie fast das gesamte Stadtgebiet) kostenpflichtige Kurzparkzone. Die Votivparkgarage ist über die Universitätsstraße (Einbahn in Richtung Universitätsring) erreichbar. Wir raten dringend davon ab, mit dem PKW zur Universität zu kommen.

Vom Flughafen

Alle Informationen, wie Sie vom Flughafen in das Stadtinnere gelangen, finden Sie [hier](#).

Bei der Flugbuchung können Sie unsere Sonderkonditionen der Star Alliance in Anspruch nehmen. Informationen dazu finden sie [hier](#).

Vom Hauptbahnhof

Vom Hauptbahnhof gelangen Sie über die U1 (Richtung Leopoldau) bis zur Station Karlsplatz; dort steigen Sie in die U2 (Richtung Seestadt) bis zur Station „Schottentor“.

Öffentliche Verkehrsmittel in Wien

Die [Wiener Linien](#) decken den Großraum Wien sehr gut ab. Die Handy-App „qando Wien“ ermöglicht eine leichte Navigation durch die Stadt (auch bis zum Flughafen). Mit einem Ticket für die Kernzone können Sie alle Straßenbahnen („Bims“), U-Bahnen, Linienbusse, S-Bahnen sowie Züge der ÖBB innerhalb der Stadt Wien verwenden. Ein Ticket erhalten Sie über die [Kongressseite der Wiener Linien](#). Die meisten Verkehrsmittel sind bis Mitternacht unterwegs. Für die späteren Stunden gib es ein eigenes Netzwerk an Nachtbussen, den [Night Lines](#). An Nächten vor Samstagen und Sonntagen fahren die U-Bahnen durchgängig.

Kultur - Sehenswürdigkeiten – Freizeit

Wien bietet eine Vielzahl an Sehenswürdigkeiten, kulturellen Veranstaltungen und Freizeitangeboten an. Einen Überblick finden sie hier.

In Gehweite zum Hauptgebäude der Universität Wien finden sich beispielsweise das Kunstmuseum Albertina, das naturhistorische sowie das kunsthistorische Museum. Mit den Straßenbahnen können Sie bequem eine Runde um den Ring fahren. Dazu mit einer der Straßenbahnlinien bis zur Station „Kärntner Ring/Oper“ fahren, dort in die 2er umsteigen, und bei der Station Schwedenplatz wieder in die 1er steigen.

Falls Sie den Ring und die Altstadt zu Fuß erkunden möchten, schlagen wir Ihnen folgende Route vor: Votivkirche (falls innerhalb der Öffnungszeiten) -> Rathaus -> Parlament (wird zurzeit saniert) -> Hofburg -> Maria-Theresienplatz mit kunst- und naturhistorischem Museum -> Staatsoper -> Kärntner Straße -> Namenlose Bibliothek -> Am Graben -> Pestsäule -> Stephansdom -> Peterskirche.

Rahmenprogramm

Vorabendtreffen beim „Heurigen in Döbling“

TeilnehmerInnen der Nachwuchsworkshops und diejenigen, die schon am Sonntag ankommen und sich dazugesellen möchten, sind herzlich zum Vorabendtreffen beim Heuriger Feuerwehr Wagner in Döbling (Grinzinger Straße 53, 1190 Wien, www.feuerwehrwagner.at) am 8.9.2019 ab 18.30 eingeladen.

Treffpunkt für Ortsunkundige: Fakultät für Chemie, Eingang Hausnummer 42, 17:45h Erreichbarkeit vom Schottentor: Straßenbahnlinie D und Bus 38 A (Station: Neugebauerweg)

Eröffnungsabend

Der Eröffnungsabend wird am Montag um 20h im Arkadenhof der Universität Wien (Universitätsring 1, 1010 Wien) stattfinden.

Preisverleihung und Empfang

Am Dienstag werden um 16h die Preise der beiden Verbände verliehen. Im Anschluss gibt es einen kleinen Empfang.

Conference Dinner

Das Conference Dinner findet am Mittwoch ab 19:00 auf Einladung des Wiener Bürgermeisters im Festsaal des Wiener Rathauses statt. Nach dem großen Erfolg auf der letztjährigen Tagung in Kiel, wird um 21:30 die Tanzfläche eröffnet. Sie können zwischen zwei Menüs wählen; die Kosten belaufen sich auf 50 Euro pro Person. Inkludiert im Betrag sind Wein (Grüner Veltliner und Zweigelt vom nachhaltig zertifizierten Wiener Weingut "Cobenzl"), Wasser, Bier (Ottakringer Wiener Original vom Fass) sowie alkoholfreies Bier.

Menü 1

Rinderkraftsuppe mit Kräuterfrittaten

Traditionell gekochter Tafelspitz mit Erdäpfelschmarren, Cremespinat, Schnittlauchsauce und Apfelkren

Schokoladenmousse mit Beerenragout

Menü 2

(Geeignet für Allergiker, Vegetarier und Veganer)

Klare Gemüse-Bouillon mit Gemüsestreifen

Polenta-Wurzelgemüse-Kuchen auf tomatisiertem Zucchini-Gemüse

FDdB Exkursionen

Im Rahmen der FDdB finden wie jedes Jahr am Donnerstag, 12.09.2019, ab 14h [Exkursionen](#) statt. Diese stehen nur den TeilnehmerInnen der FDdB zur Verfügung und können über die FDdB-Anmeldemaske gebucht werden.

Veranstaltungsräume

Alle Veranstaltungsräume sind mit Beamer, Windows-PC und Ton ausgestattet. Es können auch eigene Geräte angeschlossen werden, es sind allerdings keine Adapter für spezifische Bildschirmanschlüsse vorhanden. Das empfohlene Präsentationsformat ist 16:9. Für alle Veranstaltungsräume ist eine maximale Belegungszahl festgelegt. Sie ist in der Regel auf einem Schild neben der Eingangstür vermerkt. Räume dürfen nur bis zur behördlich festgesetzten Personenzahl belegt werden. Wir bitten die Chairs der Sessions darauf zu achten, dass die Belegungszahl nicht überschritten wird.

Gebäude- und Raumpläne

Die Tagung findet in den Räumen der Universität Wien (Universitätsring 1, 1010 Wien, Österreich) statt.

Orientierungsplan

Umgebungsplan
Area Map

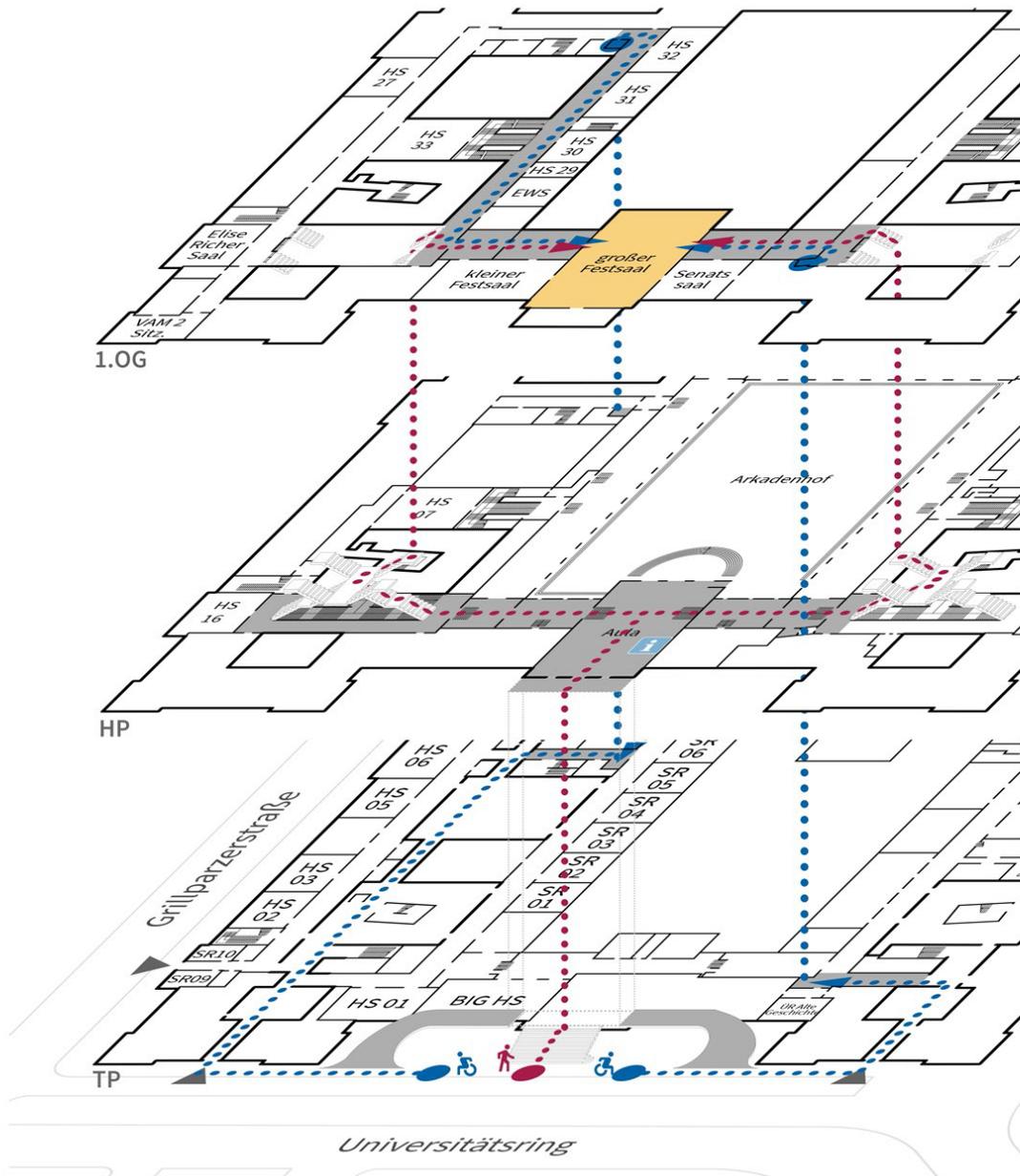


Zugänge zum großen Festsaal



universität
wien

Hauptgebäude der Universität Wien
Zugangsplan
Großer Festsaal



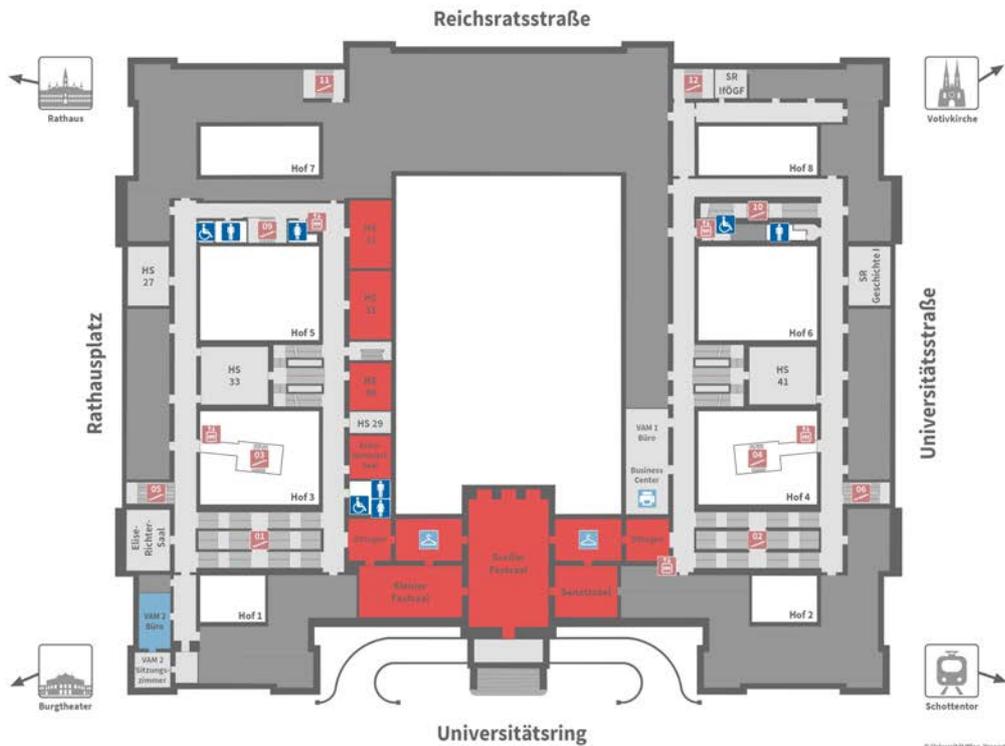
© Universität Wien, Veranstaltungsmanagement, Stand: Juni 2018

Raumpläne

erster Stock:



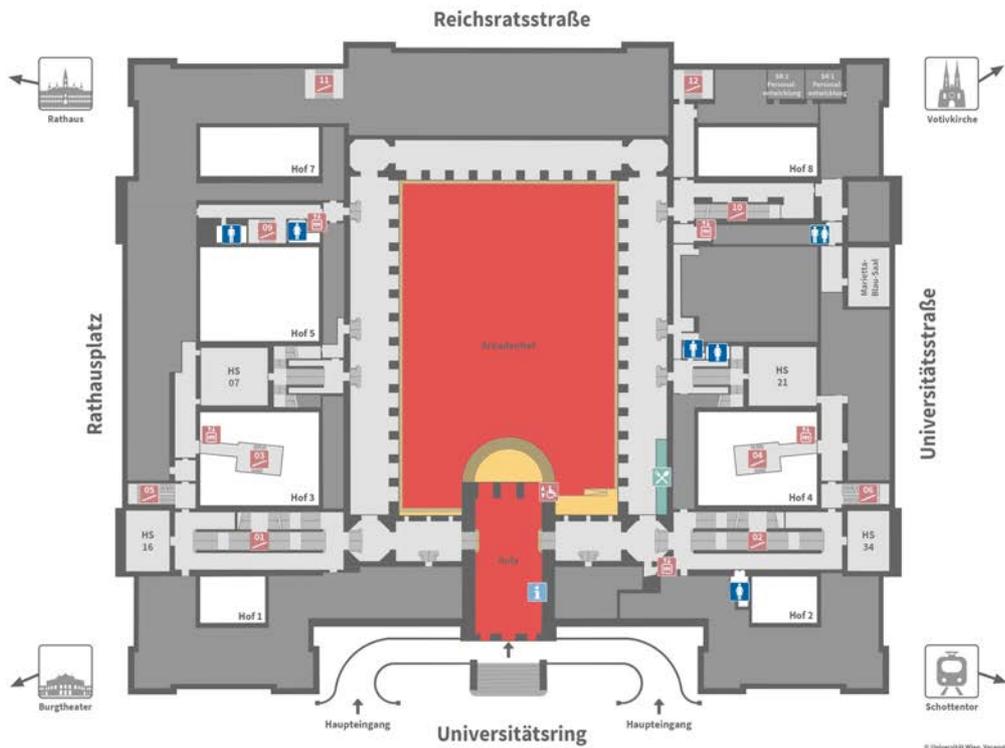
Hauptgebäude der Universität Wien Übersichtsplan der Veranstaltungsräume Erster Stock



Hochparterre:



Hauptgebäude der Universität Wien Übersichtsplan der Veranstaltungsräume Hochparterre



Tiefparterre:



Posterübersicht zur Orientierung bei der zentralen Posterausstellung im Arkadenhof
(siehe nächste Seite):

Nummer Titel der Postersession oder des Postersymposiums (FDdB und GDCP gelistet)

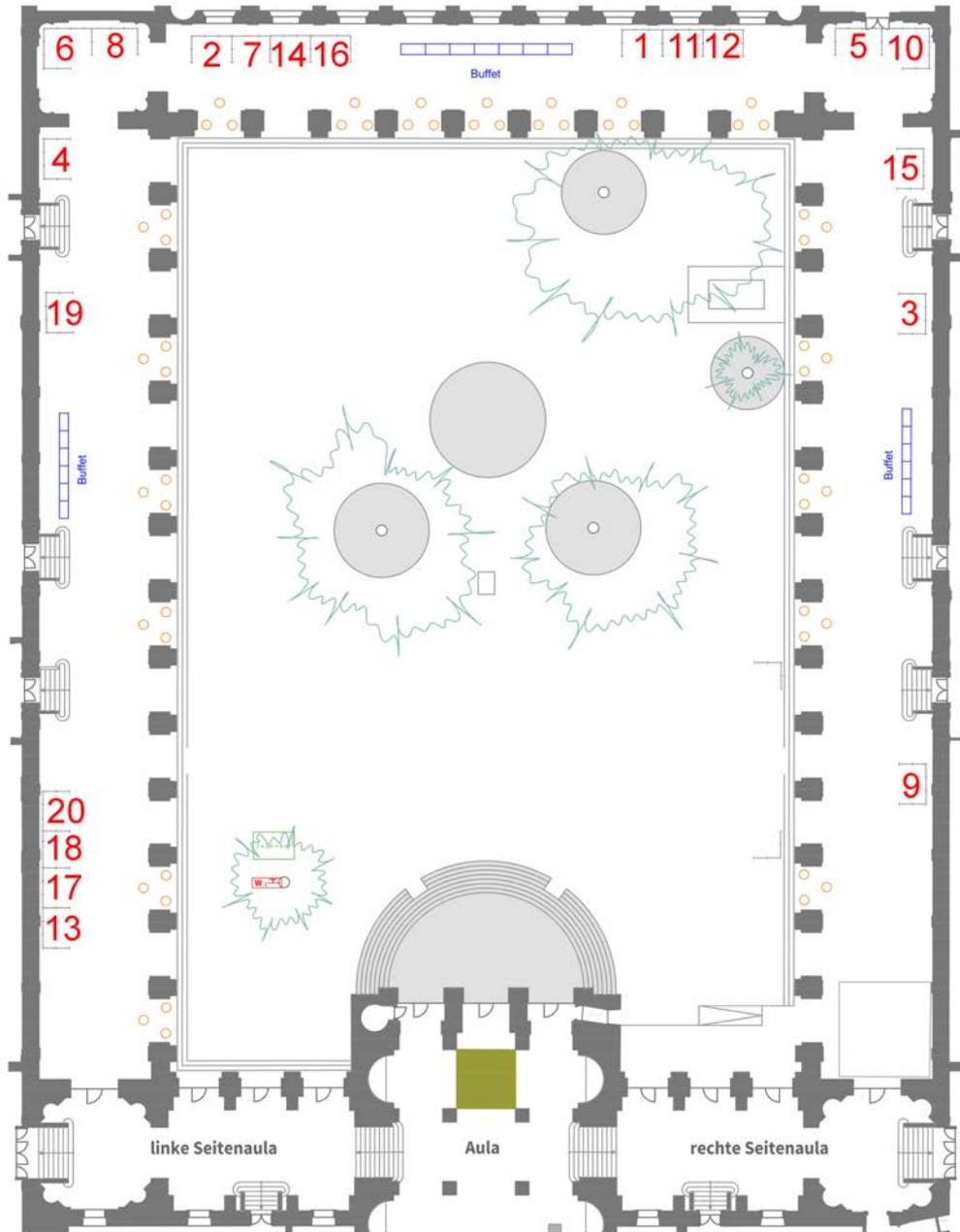
- 1 Fachliches und Kontexte
- 2 Lehrer(fort)bildung
- 3 Kompetenzen und Beliefs (GDCP)
- 4 OER für den Unterricht: Potenziale, Anforderungen, Herausforderungen
- 5 Außerschulische Lernorte
- 6 Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (NinU)
- 7 Sprache im Fachunterricht
- 8 Identität, Inklusion, Individualisierung
- 9 Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- 10 NOS, Erkenntnisgewinnung
- 11 Experimente
- 12 Außerschulisches Biologielernen
- 13 Hochschullehre
- 14 Diagnostische Fähigkeiten von Lehramtsstudierenden
- 15 Augmented Reality als Werkzeug im naturwissenschaftlichen Unterricht
- 16 Kompetenzen und Beliefs (FDdB)
- 17 Lehren und Lernen mit digitalen Medien in Schule & Hochschule - Teil 1
- 18 Lehren und Lernen mit digitalen Medien in Schule & Hochschule - Teil 2
- 19 Digitales rund ums Lehren und Lernen
- 20 Konzeption von Unterricht oder Unterrichtselementen

Hauptgebäude der Universität Wien

HP - Arkadenhof

Poster Standorte

GDCP + FDDB Jahrestagung 2019



W Wasseranschluß

Teil B - Programm und Inhalte der FDdB



Einladung zur Mitgliederversammlung

Der Vorstand lädt alle Mitglieder der Fachsektion Didaktik der Biologie im VBIO ein zur

Mitgliederversammlung
der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO
am Dienstag 10. September 2019, 18:00 – ca. 21:00 Uhr

Universität Wien
Universitätsring 1
Kleiner Festsaal
1010 Wien
Österreich

Die Tagesordnung der Mitgliederversammlung wird im Vorfeld an alle Mitglieder verschickt. Der Raum für die Mitgliederversammlung (Kleiner Festsaal) wird vor Ort ausgeschildert sein.

Ablauf und Moderation der Vorträge

Vorträge finden als Einzelverträge oder innerhalb von Symposien statt. Für Einzelvorträge beträgt die Präsentationszeit 20 Minuten, die Diskussionszeit 10 Minuten je Vortrag. Die*der letzte Vortragende eines Blocks wird gebeten, die Moderation (Chair) innerhalb des Blocks zu übernehmen. Das Tagungsteam stellt den Moderator*innen laminierte grüne (Restzeit 5 Min.), gelbe (Restzeit 2 Min.) und rote (Vortragsende) Signalkarten zur Verfügung.

Eventuelle Raumwechsel müssen während der Diskussionszeit erfolgen. Bitte nehmen Sie Rücksicht auf die Vortragenden und Diskutierenden. Da zwischen den Einzelvorträgen keine Pausen eingeplant sind, bitten wir Sie, Ihre Präsentation auf einem USB Stick mitzubringen, so dass diese bereits vor Beginn der Vortragsession von den Assistent*innen vor Ort auf den Standrechner geladen werden kann.

Bei Symposien entscheiden die Ausrichtenden über die Präsentationszeiten der Beitragenden, die Zeiten für Einleitung und Gesamtdiskussion innerhalb der zur Verfügung stehenden Gesamtzeit von 120 Minuten. Bitte informieren Sie sich als Beitragende im Vorfeld bei den Ausrichtenden Ihres Symposiums diesbezüglich!

Im Interesse einer Gesamtdiskussion und durch flexible Zeiteinteilung innerhalb der Symposien ist ein Wechsel von bzw. zu parallel stattfindenden Präsentationen nicht vorgesehen. Bitte unterstützen Sie das Konzept der Symposien, indem Sie Raumwechsel vermeiden! Auch Ihnen stehen die laminierten grünen (Restzeit 5 Min.), gelben (Restzeit 2 Min.) und roten (Vortragsende) Signalkarten an die Vortragenden zur Verfügung.

Postersymposium, Postersessions und Posterausstellung

Bitte bereiten Sie für die Tagung ein Poster im Format A0 (Hochformat) vor und bringen Sie dieses ausgedruckt zur Tagung mit. Die Poster werden im überdachten Arkadenhof des Universitäts-Hauptgebäudes für die gesamte Tagungszeit aufgehängt.

Die Posterstellwände sind mit der Posternummer gemäß dem Programmheft gekennzeichnet. Die Posterwände sind an den vorgesehenen Plätzen bereits ab Montagvormittag aufgestellt und verbleiben dort bis zum Ende der Tagung. Die Postervortragenden werden eingeladen, ihre Poster möglichst zu Beginn der Tagung aufzuhängen, sodass diese von möglichst allen Teilnehmenden betrachtet werden können. Auf den Posterwänden befinden sich bereits Klebestreifen zum Befestigen der Poster. Um eine dauerhafte Posterausstellung zu realisieren, wird darum gebeten, das eigene Poster erst am Ende der Konferenz bzw. bei Abreise wieder abzunehmen.

Jedes Poster wird während der gesamten Tagung aushängen und im Rahmen der Postersession (Dienstag, 10.09.19, 14:00-16:00) vorgestellt. Dazu wurden alle einzeln eingereichten Poster von der Tagungsleitung zu Postersessions zusammengefasst. Die Zuordnung von Postern zu Postersessions entnehmen Sie bitte dem Programmteil des Programmhefts.

Alle Postersessions beginnen um 14 Uhr mit einer Kurzvorstellung der Poster. Bitte bereiten Sie dazu einen Kurzvortrag (1 Minute) vor, den Sie an Ihrem Poster halten. Bitte organisieren Sie die Moderation der Postersession vor Beginn der Präsentation selbst in den jeweiligen Postersessions. Nach den Kurzpräsentationen bitten wir Sie, bis 16 Uhr an Ihrem Poster für Fragen und Diskussionen zur Verfügung zu stehen.

Round Tables

Die Round Tables dauern insgesamt 60 Minuten und beginnen mit kurzen Stellungnahmen der Expert*innen (10 Min.). Anschließend folgt eine Diskussion mit allen Teilnehmer*innen (50 Min.). Die Ausrichtenden sind für die Moderation und Sicherung der Ergebnisse verantwortlich.

Die Round Tables finden in Räumen mit flexibler Bestuhlung statt. Falls Sie die Bestuhlung in Ihrem Raum ändern möchten, bitten wir Sie, dies schon vor Beginn der Round Table Session zu tun und den Raum anschließend so zu verlassen, wie Sie ihn vorgefunden haben.

Forum Wissenschaft und Schule

Für Biologielehrer*innen findet im Rahmen der Tagung das Forum „Wissenschaft und Schule“ zur Information und zum Austausch über neue fachdidaktische Entwicklungen und gute Unterrichtspraxis statt. Im Zentrum stehen Impulse für wirksamen Biologieunterricht und Best-Practice Beispiele. Der Fortbildungstag findet in enger Zusammenarbeit mit dem [Arbeitskreis Schulbiologie im Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland e.V. \(VBIO\)](#) statt. Die Veranstaltung ist eine akkreditierte Lehrerfortbildung in Österreich. Die Einladung sowie Details zum Programm finden Sie auf der folgenden Seite.

Nachwuchspreis

Der FDdB-Nachwuchspreis 2019 wird im Rahmen einer gemeinsamen Preisverleihung mit der GDGP am Dienstag, 11. September 2019 zwischen 16:30 Uhr und 18:00 Uhr vor der Mitgliederversammlung verliehen.

Beiträge im Forschungsband

Der Vorstand der Fachsektion Didaktik der Biologie und die örtliche Tagungsleitung laden alle Beitragenden der FDdB-Tagung dazu ein, einen Beitrag für den Forschungsband der Tagung einzureichen. Dieser wird als Band neun 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. Beiträge aus fächerübergreifenden Symposien mit biologiedidaktischem Bezug können ebenfalls eingereicht werden. Der Beitrag ist bis zum 15. Dezember 2019 einzureichen unter fddb@vbio.de. Weitere Hinweise zur Gestaltung der Beiträge werden während der Tagung bekannt gegeben.

Forum Wissenschaft und Schule des AK Schulbiologie im VBIO

Lehrer*innen-Tag im Rahmen der internationalen Jahrestagung
der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB im VBIO) und der Gesellschaft für
Didaktik der Chemie und Physik (GDCCP) 2019 an der Universität Wien
am Mittwoch, den 11. September 2019, 8:30-18:45 Uhr
Hauptgebäude der Universität Wien, Hörsaal 32, Universitätsring 1, 1010 Wien

Liebe Biologielehrerinnen und Biologielehrer,

die interdisziplinäre Fachdidaktiktagung der [Fachsektion Didaktik der Biologie \(FDdB im VBIO\)](#) und der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCCP) bietet mit dem Thema „Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen“ Zeit und Raum für einen fachübergreifenden Austausch über aktuelle Erkenntnisse, Erfahrungen und Ziele kompetenzorientierten Lehrens und Lernens. Neben der Vorstellung und Diskussion neuester Forschungsergebnisse über die konkrete Umsetzung von Kompetenzorientierung im Unterricht bietet die Tagung aber auch Raum für viele andere Themen.

Für Biologielehrer*innen findet im Rahmen der Tagung das Forum „Wissenschaft und Schule“ zur Information und zum Austausch über neue fachdidaktische Entwicklungen und gute Unterrichtspraxis statt. Das Format der Round-Table-Gespräche bietet die Möglichkeit zu interaktiver Teilnahme. Sichergestellt wird, dass Impulse für wirksamen Biologieunterricht und Best-Practice im Zentrum der Veranstaltungen stehen. Der Fortbildungstag findet in enger Zusammenarbeit mit dem [Arbeitskreis Schulbiologie im Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland e.V. \(VBIO\)](#) statt. Dieser setzt sich für einen exzellenten Biologieunterricht und einen möglichst raschen Transfer biowissenschaftlicher Erkenntnisse in die Schule ein und erarbeitet Positionspapire, z. B. zur Zukunft der Schulbiologie oder zur Lehrer*innenbildung.

Die Veranstaltung ist eine akkreditierte Lehrerfortbildung in Österreich (Fortbildungs-Nr. 7340.000.000 an der KPH Wien/Krems).

Details zur Anmeldung finden Sie [hier](#).

Details zum Programm finden Sie auf den nächsten Seiten, die Kurzfassungen der Beiträge finden Sie auf den Seiten 102-104.

Wir freuen uns auf einen interessanten und fruchtbaren Austausch zwischen Wissenschaft und Schule!

Mag. Julia Schleritzko, Mag. Elisabeth Nowak & Univ.-Prof. Andrea Möller
sowie das gesamte Lehrer*innenpodium des Österreichische Kompetenzzentrum für Didaktik der
Biologie (AECC Biologie)

Kontakt: Julia.Schleritzko@univie.ac.at oder Elisabeth.Nowak@univie.ac.at

Programm Forum Wissenschaft und Schule

Ab 8:00 Uhr	Anreise und Registrierung
08:30-08:45	Begrüßung (Ilka Gropengießer & Dr. Christian Rosar, Sprecher des AK Schulbiologie im VBIO; Univ.-Prof. Dr. Andrea Möller, Leiterin des Österreichischen Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie (AECC Biologie) an der Universität Wien & Univ.-Prof. Dr. Suzanne Kapelari, MA, Leiterin des Bereichs Didaktik der Naturwissenschaften, Geographie, Informatik und Mathematik der Universität Innsbruck)
09:00-10:00	Keynote (im Großen Festsaal der Universität Wien): <i>„Modellierungskompetenzen für die Gesellschaft von morgen - auch eine Frage von Validität?“</i> (Univ.-Prof. Dr. Annette Upmeyer zu Belzen, Humboldt-Universität zu Berlin)
10:00-10:30	Kaffeepause
10:30-11:30	Round Table 1: <i>Neue Wege in die Biologie: Wie didaktische Rekonstruktion Schüler*innen beim Verstehen von Biologie unterstützen kann - das Beispiel Tierethik und Ernährung</i> (Univ.-Prof. Dr. Ulrich Kattmann, Universität Oldenburg; Univ.-Prof. Jorge Groß, Universität Bamberg; Onno Wildeboer, Landesinstitut für Schule Bremen; Ilka Gropengießer, Landesinstitut für Schule Bremen)
11:30-12:30	Round Table 2: AK Gesundheit und Biologie im VBIO <i>Die Bedeutung des Biologieunterrichts für eine ‚moderne‘ Gesundheitsbildung – Perspektiven, Modelle und Umsetzungsbeispiele</i> (Dr. Sarah Dannemann, Universität Hannover; Benedikt Heuckmann, Universität Münster; Dr. Sonja Schaal, PH Ludwigsburg; Prof. Dr. Steffen Schaal, PH Ludwigsburg)
12:30-14:00	Mittagspause
14:00-15:00	Round Table 3: <i>Let's talk about sex – Sexuelle Vielfalt als Chance im Biologieunterricht</i> (Mag. Bernhard Müllner, Johanna Kranz, M.Ed., Universität Wien)
15:00-16:00	Round Table 4: <i>Sexualpädagogik in Schule und Studium – vernachlässigtes Randthema von zentraler Bedeutung in der Fachdidaktik Biologie</i> (Univ.-Prof. Dr. Uwe Simon, Universität Graz; Dr. Sonja Schaal, PH Ludwigsburg; Univ.-Prof. Karla Etschenberg, Universität Flensburg)
16:00-16:30	Kaffeepause
16:30-17:30	Round Table 5: <i>Naturnaher Biologieunterricht: Schulgärten und Bienen als Wege zur nachhaltigen Umweltbildung</i> (Anna-Lena Neurohr, M.Ed., Universität Wien; Univ.-Prof. Dr. Andrea Möller, Universität Wien; Torsten Kreher, Universität Rostock; Univ.-Prof. Dr. Carolin Retzlaff-Fürst, Universität Rostock)
17:30-18:30	Round Table 6: <i>Förderung (potenziell) leistungsstarker Schüler*innen im Kontext des „Leistung macht Schule (LemaS)“-Projektes</i> (Dr. Anke Renger, HU Berlin; Dr. Christian Rosar, Neues Gymnasium Rüsselsheim; Univ.-Prof. Julia Schwanewedel, HU Berlin)
18:30 -18:45	Schlussrunde (Ilka Gropengießer & Dr. Christian Rosar, Sprecher des AK Schulbiologie im VBIO)



Das Hauptgebäude der Universität Wien (Copyright: Universität Wien)

Abstracts aller FDdB-Beiträge

Den Abstracts sind Programmkennziffern (z.B. A05, B23) vorangestellt.

Plenarvorträge

Mo, 14:00 - 15:00, Großer Festsaal, Kleiner Festsaal (per Videoübertragung)

Heinz-Elmar Tenorth

Humboldt-Universität zu Berlin

Bildung oder Kompetenzkonstruktion? Über einen scheinbaren Widerspruch und seine Auflösung im Prozess naturwissenschaftlichen Unterrichts

Die Naturwissenschaften - Biologie, Chemie und Physik, gelegentlich im Kontext von MINT weiter situiert – leben in einem eigentümlichen Zwiespalt: In der öffentlichen Wahrnehmung als zentrale Dimension neuzeitlicher Wissenschaft hoch geachtet und ohne alle Legitimationsprobleme, haben sie im Gefüge der Schulfächer traditionell zwar ihren festen Platz, aber keine allseits anerkannte didaktische Position oder eine unbefragte, gar stabile curriculare Form, wie nicht zuletzt die Debatte über Bildungsstandards und schulisch zu sichernde Kompetenzen belegt. Der Vortrag diskutiert historisch und theoretisch vor diesem Hintergrund, aber auch angesichts neuer Konkurrenz in den Debatten über Digitale Bildung, wie sich die Naturwissenschaften in ihrer Eigenart, Einheit und Differenz als Modi des Weltzugangs im Kanon der Schule darstellen und behaupten können, und zwar bildungstheoretisch und nicht allein wegen der politisch-technisch-ökonomischen Unterstützung, die aus der Öffentlichkeit kommt und durch MINT-Programme forciert wird. Die „Sprache der Naturwissenschaften“, das ist die These, gehört zu den Kompetenzen, die in allgemeiner Bildung für alle Lernenden unentbehrlich sind, durch keine andere Sprache zu ersetzen, und auch im Kontext "Digitaler Bildung" systematisch selbständig und notwendig.

Di, 09:00 - 10:00, Großer Festsaal, Kleiner Festsaal (per Videoübertragung)

Alicia Alonzo

Michigan State University

Conceptualizing and Supporting Science Teachers' Use of Learning Progressions to Support a Competence of the Future

It is clear that schools are not preparing citizens with sufficient science literacy to cope with challenges presented in our current, much less our future, science-rich society. In this talk, I consider one approach—of the many that will be required—to address this issue. In particular, I draw on two lines of research to conceptualize (1) one competence that might be particularly important for (current and) future science literacy and (2) one way of supporting teachers toward students' competence development.

First, I briefly introduce work to conceptualize a competence that is crucial for citizens' wise engagement with science-related information: epistemic critique. Engagement with socio-scientific issues, such as efforts to curb human impact on climate change, require citizens to evaluate science-related claims. Without careful, epistemically grounded consideration of such claims, citizens may approach science-related issues from two opposite, but both problematic, perspectives: "incautious scientism" or "antiscience cynicism" (Allchin, 2011, p. 527). In contrast, epistemic critique guards against these two perspectives, through both an openness to accept or reject a given claim and epistemic grounds on which to base a careful evaluation. Preliminary research suggests that greater emphasis on these epistemic grounds (e.g., epistemic knowledge underlying scientific claims) is needed to support the competence of epistemic critique.

Second, consistent with current visions of science teaching and learning, I assume that responsive teaching could be used to support students' learning of epistemic grounds. However, responsive teaching is not widespread and has proved difficult for teachers to implement. Therefore, I focus much of the talk on one approach to supporting responsive teaching. Learning progressions—"descriptions of the successively more sophisticated ways of thinking about a topic that can follow one another as children learn" (National Research Council, 2007, p. 219)—have been posited as potential supports for responsive teaching practices: eliciting, interpreting, and responding to evidence of students' ideas. Using several empirical studies of physics teachers' use of learning progressions (for competencies other than those associated with epistemic critique), I discuss both initial proposals for how learning progressions might support responsive teaching and how study results have shaped a new conceptualization of the utility of learning progressions. I describe how my research team has applied this new conceptualization in work with pre- and in-service science teachers and share

preliminary results of these efforts. To conclude, I look forward, considering how learning progressions could support efforts to promote the competence of epistemic critique.

Mi, 09:00 - 10:00, Kleiner Festsaal
Annette Upmeier zu Belzen

Humboldt-Universität zu Berlin

Modellierungskompetenzen für die Gesellschaft von morgen - auch eine Frage von Validität?

Die ungebrochene Karriere des Modellbegriffs begann in den 1980er Jahren. Sie ist verbunden mit einer Wertschätzung der Funktion von Modellen in Erkenntnisprozessen gegenüber ontologischen Beschreibungen äußerer Merkmale und lenkt den Blick auf das in Modellen denkende Subjekt ausgehend vom Modell als Objekt für die Erkundung der Wirklichkeit. Modellierungskompetenzen für die Gesellschaft von morgen knüpfen an diese Interessensverschiebungen an und sind verbunden mit Ansätzen wie scientific literacy und 21st century skills, die neben Wissen individuelle Kompetenzen als Ziele von Bildungsprozessen beschreiben. Unter dem Paradigma der Outcome-Orientierung werden Kompetenzen theoretisch beschrieben und empirisch untersucht, das heißt, Kompetenzausprägungen sollen mit Testverfahren möglichst eindeutig erfasst werden. Mit den gewonnenen Daten werden Kompetenzstände von Individuen bzw. Populationen beschrieben, gleichzeitig erlauben sie die empirische Untersuchung der zugrundeliegenden theoretischen Struktur. Offen bleiben dabei Fragen nach der Belastbarkeit der Operationalisierungen der Strukturierungen, nach der Belastbarkeit der auf den Messungen beruhenden Interpretationen und Schlussfolgerungen sowie Fragen zum sinnvollen Einsatz von Tests. Am Thema Modellkompetenz wird vorgestellt, wie ausgehend von der theoretischen Strukturierung sowie empirischen Untersuchung der Kompetenz durch Einbeziehung von Validitätskriterien ein umfassendes Forschungsprogramm mit ausgeweiteten theoretischen sowie methodischen Zugängen entstand. Testinhalt, Beziehungen zu anderen Variablen, Antwortprozesse, interne Struktur sowie Konsequenzen der Testung sind dabei mögliche Quellen für Validitätsevidenz. Die Einbeziehung dieser Quellen für Validitätsevidenz führte im konkreten Beispiel zur Ausweitung der theoretischen Grundlage, in der das Modellieren in das theoretische Feld der Erkenntnisgewinnung eingeordnet und die Beziehungen zu den Arbeitsweisen Beobachten, Vergleichen, Ordnen und Experimentieren reflektiert werden. In methodischer Hinsicht vergrößerte sich einerseits der Kreis der befragten Probandengruppen, zuerst Schüler*innen, dann Studierende, später Referendar*innen und erfahrene Lehrpersonen, andererseits schritt die Operationalisierung des Kompetenzmodells in verschiedene Aufgabentypen fort, zuerst offene, dann verschiedene geschlossene Formate bis hin zu praktischen Hands-on-Aufgaben. Neben theoretischen Reflexionen und methodischen Innovationen liefert das Forschungsprogramm Evidenz für die Nutzung der Befunde in der Schule sowie Universität. Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen basieren maßgeblich auf einem Verständnis der naturwissenschaftlichen Erkenntnismethoden. Eine Erkenntnismethode wird dann sinnvoll eingesetzt, wenn der Einsatz durch Produktivität im Sinne theoriebezogener Erklärungsmächtigkeit der Schlussfolgerungen gekennzeichnet ist. Dies schließt Reflexionen über Validität ein.

Do, 09:00 - 10:00, Großer Festsaal, Kleiner Festsaal (per Videoübertragung)
Alexander Kauertz (auch für Jürgen Mayer und Maik Walpuski)

Universität Koblenz-Landau

»Die Schülerinnen und Schüler können...« Der steinige Weg zur Beschreibung und Förderung fachlicher Kompetenz

Der Blick auf die Prozesse und die Ergebnisse des naturwissenschaftlichen Unterrichts hat sich durch eine stärkere Kompetenzorientierung im letzten Jahrzehnt deutlich gewandelt. Die Entwicklung und Überprüfung von Bildungsstandards macht die Entwicklung unterschiedlicher Arten von Kompetenzmodellen notwendig. Entwicklung und Erforschung fachspezifischer Kompetenzmodelle zu normativen und diagnostischen Zwecken hat daher in der fachdidaktischen Forschung an Bedeutung gewonnen. Gleichzeitig entzündeten sich jedoch Diskurse immer wieder an der Fachlichkeit von Kompetenzen, ihrer Beziehung zum Wissen und wie sie erworben werden können. Von einem übergeordneten Standpunkt aus spiegeln sich darin die grundlegenden Fragen, welche Bedeutung naturwissenschaftlicher Unterricht für die Allgemeinbildung hat, wie Wissen strukturiert ist und wie Lernen funktioniert. Die Diskussion von Kompetenzmodellen in Verbindung mit Bildungsstandards führt darüber hinaus zu einer Verknüpfung mit Positionsfragen, wie der Frage, inwieweit eine Standardisierung von Bildung überhaupt wünschenswert ist. Dies wirkt wiederum auf die Beurteilung von Kompetenzmodellen rück, da mit ihrer Stufung und Strukturierung ggf. Standards implizit verbunden werden. Neben diesen paradigmatischen Fragen bietet auch die praktische Ebene Herausforderungen.

Kompetenzstrukturmodelle sind häufig die Grundlage für Aufgaben, die geeignet sein sollen, Kompetenzen zu messen oder zu fördern. Die naturwissenschaftlichen Fächer sind schon immer in besonderer Weise durch ihre vielfältigen Aufgabentypen geprägt, in denen sich Fachkultur, Fachwissen und fachliche Arbeitsweisen widerspiegeln. Wie verhalten sich nun also diese Aufgabentypen und die Kompetenzmodelle zueinander? Brauchen wir neue Aufgabentypen für die Erfassung und Förderung von Kompetenzen? Kommen bestimmte Aufgaben nicht mehr vor? Im Zusammenhang mit naturwissenschaftlichen Kompetenzen sind nach wie vor viele Fragen offen. Der Vortrag stellt aus Sicht der Autoren den aktuellen Kenntnisstand dar und stellt die Position der Autoren im Hinblick auf die paradigmatischen Fragen vor. Vor allem die Frage nach der Bedeutung der Naturwissenschaften für die Allgemeinbildung ist Ausgangspunkt für Diskussionen über die Erwartungen an die schulisch erworbenen Kompetenzen von morgen. Fähigkeiten zum komplexen Problemlösen und Denken in Systemen, wie es den Naturwissenschaften eigen ist, scheinen für die Fragen und Herausforderungen der aktuellen und zukünftigen Gesellschaft unabdingbar.

Vorträge - Reihe A

A01-A05 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HSo1)

Till Bruckermann
Ute Harms

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

Citizen Science und individuelles Lernen – fachliche Lerngelegenheiten, individuelle Lernerträge

Citizen Science (CS; dt. Bürgerwissenschaften) verfolgt individuelle, gesellschaftliche und wissenschaftliche Ziele. Bisher standen v.a. wissenschaftliche Erträge von CS im Fokus der (naturwissenschaftlichen) Forschung. Nur wenige CS-Projekte adressierten individuelle Lernprozesse und -erträge der beteiligten Bürger*innen. Dieser Forschungslücke widmet sich das Symposium. Übergreifende Forschungshypothese der präsentierten Studien ist, dass nur eine Beteiligung am gesamten Forschungsprozess fachliches Lernen der citizen scientists fördert. Die Beiträge zum Symposium untersuchen diese Annahme, indem die Gestaltung fachlicher Lerngelegenheiten und ihre Wirksamkeit vor dem Hintergrund eines Angebot-Nutzungs-Modells analysiert werden.

Zunächst wird der Forschungsstand zu Lernerträgen in CS-Projekten zur Biodiversität systematisch zusammengefasst (Beitrag 1). Anschließend wird aus Forschungs- und Bürgerperspektive in einer Delphi-Studie analysiert, inwiefern relevante Themen in die Gestaltung von Lerngelegenheiten in CS-Projekte einfließen (Beitrag 2). Es wird gezeigt, dass die Gestaltung von Lerngelegenheiten in Abhängigkeit von Wissenschafts- oder Bildungszielen die Lernerträge in einem CS-Projekt zur Biodiversität beeinflusst (Beitrag 3). Außerdem werden Effekte von Lerngelegenheiten durch den Grad der Beteiligung auf Lernerträge untersucht (Beitrag 4). Auch motivationale Einflüsse auf die Nutzung von Lerngelegenheiten in verschiedenen CS-Projekten werden diskutiert (Beitrag 5).

A01 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HSo1)

Maria Peter
Tim Diekötter
Kerstin Kremer

Kiel Science Outreach Campus, Universität Kiel
Institut für Natur- u. Ressourcenschutz, Universität
Kiel

Institut für Didaktik der Naturwissenschaften -
Didaktik der Biologie, Leibniz-Universität Hannover

Auswirkungen von Citizen-Science-Projekten im Bereich Biodiversität auf die Teilnehmenden. Ergebnisse einer systematischen Literaturstudie

Citizen-Science-Projekte nehmen derzeit in der Umwelt- und Nachhaltigkeitsbildung an Popularität zu. Im Rahmen dieser Projekte können unter anderem in der Biodiversitätsforschung mit Hilfe der Öffentlichkeit große Mengen an Daten gesammelt und somit Forschungsergebnisse generiert werden, die ohne Mitwirkung der Öffentlichkeit nicht zustande kämen. Neben der wissenschaftlichen Seite profitieren auch die beteiligten Bürgerinnen und Bürger von Citizen-Science-Projekten. Zahlreiche Citizen-Science-Projekte gehen davon aus, dass die Teilnahme an derartigen Projekten das Wissen, die Einstellung und das Verhalten in Bezug auf Biodiversität beeinflussen könnte. Mit einer systematischen Literaturstudie, basierend auf begutachteten Forschungsartikeln, die bis einschließlich 2017 publiziert wurden, gehen wir der Frage nach, inwieweit sich diese Vermutung durch Forschungsergebnisse belegen lässt. Die Literaturstudie zeigt, dass in der bisherigen Forschung ein Wissenszuwachs im Bereich der Biodiversität festgestellt wurde, außerdem Veränderungen von Verhalten und Einstellungen, der Erwerb neuer Fähigkeiten, eine erhöhte Selbstwirksamkeit sowie eine Zunahme an Interesse. Weiterhin wurden Auswirkungen auf persönlicher Ebene gefunden. Aufgrund der Ergebnisse der Literaturstudie plädieren wir für eine engere Zusammenarbeit von Natur- und Sozialwissenschaften, nicht nur bei der Evaluation, sondern schon bei der Entwicklung von Citizen-Science-Projekten.

A02 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HSo1)

Till Bruckermann

Ute Harms

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

***Konsensbasierter Wissenstransfer in Citizen Science-Projekten – eine Delphi-Studie zur Relevanz
stadtökologischer Themen aus Bürger- und Wissenschaftlerperspektive***

Citizen-Science(CS)-Projekte integrieren Bürger und Wissenschaftler in der kollaborativen Entwicklung von Wissen. Es ist jedoch wenig darüber bekannt, ob Bürger und Wissenschaftler die gleichen Informationen für die individuelle Wissensentwicklung als relevant erachten. Studien deuten an, dass die Informationsabsichten von Wissenschaftlern und das Informationsbedürfnis der Bürger divergieren. In der Wissenschaftskommunikation ist bekannt, dass Projektziele an den Informationsbedarf der Bürger angepasst werden sollten. Das Herstellen von Kohärenz zwischen Informationsbedarf und -absicht dient somit der Zielsetzung in CS-Projekten. Wir haben die Delphi-Methodik angewandt, um die Perspektive von Wissenschaftlern und Bürgern auf die Relevanz von Informationen in drei Themen der Stadtökologie zu berücksichtigen. Die Befragung von 33 Experten in drei Runden ergab insgesamt 325 Fragen, die im CS-Projekt zu beantworten waren. Es stellte sich heraus, dass die Experten die Relevanz der Fragethemen unterschiedlich einschätzen. Dennoch gab es vor allem bei eher problemorientierten Fragen einen Konsens. Die Herstellung von Kohärenz durch Konsens über relevante Informationen hilft, die Projektziele an die Voraussetzungen von Bürgern und Wissenschaftlern anzupassen und bildet damit die Grundlage für die Gestaltung von Lerngelegenheiten in einem CS-Projekt.

A03 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HSo1)

Martin Scheuch

Manfred Bardy-Durchhalter

Julia Kelemen-Finan

Silvia Winter

Hochschule für Agrar- & Umweltpädagogik

AECC-Bio, Universität Wien

naturschutzakademie.at, Stockerau

Department für Nutzpflanzenwissenschaften (DNW),

Abteilung Pflanzenschutz, Universität für

Bodenkultur

Forschung zu Lernergebnissen in einem Citizen Science Biodiversitätsprojekt mit Schulen

Von 2014 bis 2016 haben 428 SchülerInnen aus unterschiedlichen Schultypen in einem Citizen Science Projekt teilgenommen und Gärten auf das Vorkommen von verschiedenen Zielarten (Schmetterlinge, Wildbienen, Igel, Vögel) untersucht. Früheren Vorschlägen zu unterschiedlichen Lernergebnissen folgend, wurden diese in der Begleitforschung erhoben; teilweise in einem Fragebogen-Prä-Post-Design, teilweise als summative Evaluation. Die vorgeschlagenen Lernergebnisse sind sehr allgemein und breit gestreut, mussten deshalb für das Projekt fokussiert und präzisiert werden. Ein kognitives Lernergebnis war die Artenkenntnis, zu diesem Ziel wurde ein Quiz veranstaltet und ausgewertet, andere Aspekte der Evaluation waren affektive und motivationale Konstrukte sowie Einstellungen und deren Veränderung durch Teilnahme. Sowohl für die Lernergebnisse in Bereichen der Motivation, der Selbstwirksamkeit, aber auch im kognitiven Bereich, bei der Artenkenntnis bzw. der Identifikation der Zielarten konnten positive Effekte festgestellt werden. Da in diesem Projekt die Arbeit der SchülerInnen und LehrerInnen vorwiegend Daten erhebend war und sie selbst keine eigenen Fragestellungen verfolgten, konnten z.B. Ziele zum Wissen über den Forschungsprozess nicht erreicht werden. In der Diskussion wird darüber hinaus auch das im Symposium vorgestellte Angebots-Nutzen-Modell herangezogen, um dieses Projekt zu reflektieren und alternative Gestaltungsmöglichkeiten für alle Beteiligten zu überlegen.

A04 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HS01)

Josephine Berndt
Sandra Nitz

Universität Koblenz-Landau
Universität Koblenz-Landau

Auswirkungen unterschiedlicher Partizipationsansätze auf Lernende innerhalb des Citizen Science Projekts „QueichNet“

Innerhalb von Citizen-Science-Projekten (CSP) können nicht nur große Datenmengen für Wissenschaftler gesammelt werden, sie können auch als ein Instrument der Bildung genutzt werden. Dabei kann potentiell das Wissen über das jeweilige Projektthema vermittelt sowie das generelle Verständnis über Naturwissenschaften gefördert werden. Durch ökologische CSP kann zudem potentiell eine Verbesserung der Umwelteinstellung und des Umwelthandelns erreicht werden. Bisherige Studien zu CSP und deren Auswirkungen auf die Teilnehmenden zeigen diesbezüglich unterschiedliche Ergebnisse. Eine Ursache hierfür kann die unterschiedliche Gestaltung der Projekte sein, vor allem die unterschiedliche Partizipation im wissenschaftlichen Prozess. Im Rahmen des CSP QueichNet wird mittels einer Interventionsstudie mit drei Messzeitpunkten und drei Experimentalgruppen daher folgende Forschungsfrage untersucht: Welche Auswirkungen haben unterschiedliche Partizipationsansätze (nach Bonney et al., 2009) innerhalb eines CSP auf die Schülerinnen und Schüler (SuS)? Erhoben wurde, neben dem thematischen Fachwissen (Gewässergüte, Ökologie), die Umwelteinstellung, das Umwelthandeln und das Nature of Science-Verständnis der Teilnehmenden. An der Studie nahmen 110 SuS teil. Erste Analysen zeigen keine signifikanten Auswirkungen der Partizipationsansätze (Interaktionseffekt). Insgesamt zeigt sich jedoch ein signifikanter Anstieg innerhalb des Fachwissens (Haupteffekt Zeit: $F(1, 81) = 42,8, p < 0,05$).

A05 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HS01)

Suzanne Kapelari
Susanne Rafolt
Elisabeth Carli

Universität Innsbruck
Universität Innsbruck
Universität Innsbruck

Mitmach-Forschung - Welche Erfahrungen machen Schüler und Schülerinnen in Sparkling Science Projekten?

Mitmach-Forschung - Welche Erfahrungen machen Schüler und Schülerinnen in Sparkling Science Projekten? Suzanne Kapelari, Susanne Rafolt und Elisabeth Carli, Institut für Fachdidaktik, Universität Innsbruck, Bereich Didaktik der Naturwissenschaften, Geographie, Informatik und Mathematik, In den letzten 10 Jahren wurden etliche Sparkling Science Projekte mit Schulen durchgeführt – Science mit jungen Citizens – wie man heute sagen würde. Fünf dieser Projekte wurden wissenschaftlich begleitet und einer vergleichenden Analyse unterzogen. Für einige junge Menschen war die Teilnahme eine Einladung, bestehendes naturwissenschaftliches Interesse zu vertiefen. Für andere entzauberte langes Warten, unermüdliches Messen oder endloses Wiederholen das Bild der „coolen Forschung“. In allen Projekten sind ähnliche Spannungsfelder beobachtbar: ein gewisses Maß an Unvereinbarkeit von Forschung und (Schul-)Alltag, von situativer Begeisterung und ausdauerndem Arbeiten, von Verlässlichkeit und einem altersgerechten Umgang mit Unverlässlichkeit. Wenig ist darüber bekannt, wie Menschen langfristig für die Mitarbeit an partizipativen Forschungsprojekten gewonnen werden können. Erkenntnisse aus Sparkling Science Projekten tragen dazu bei, bereits erkannten Stolpersteinen bewusster zu begegnen.

Ao6-Ao9 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HS01)

Alexandra Moormann
 Armin Lude
 Arne Dittmer
 Ulrich Gebhard
 Martin Lindner
 Andrea Möller
 Carolin Retzlaff-Fürst
 Annette Scheerso
 Matthias Wilde

Museum für Naturkunde Berlin
 Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
 Universität Regensburg
 Universität Hamburg
 Martin-Luther-Universität-Halle-Wittenberg
 Universität Wien
 Universität Rostock
 Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
 Universität Bielefeld
 AK Außerschulisches Biologielernen im VBIO

Außerschulisches Biologielernen: Von der Naturbegegnung zur Naturerfahrung

In diesem Symposium werden wir uns dem Begriff Naturerfahrung annähern und in vier Vorträgen das Verhältnis von Naturerfahrung zu

1. Buen Vivir und Gesundheit
2. Naturbeziehungen
3. Interesse und Motivation
4. Einstellung und Verhalten entwickeln.

Im ersten Teil wird die Spannung zwischen dem individuellen Befinden und den politisch/sozialen Rahmenbedingungen in den Blick genommen. Das Naturerfahren soll vor dem Hintergrund der Buen Vivir-Politik und dem Zusammenhang zwischen Wohlbefinden und Gesundheit diskutiert werden.

In Hinblick auf Naturerfahrungen, welche die eigene Person berühren, diskutiert der zweite Teil die Frage, wie Naturerfahrungen Einfluss auf die Mensch-Natur-Beziehung und auf Werthaltungen nehmen und geht hierbei auf ästhetische Naturinterpretationen, Symbolisierungen und Intuitionen ein.

Naturerfahrungen, Interesse und Motivation können sich wechselseitig beeinflussen. Im dritten Teil werden folgende Fragen diskutiert: Welche motivationalen Bedingungen müssen gegeben sein, um Naturerfahrung zu suchen? Wie müssen Naturerfahrungen gestaltet sein, um Interesse und Motivation zu fördern?

Im letzten Beitrag zu Einstellung und Verhalten geht es um Naturerfahrungen in einem auf Umwelthandlungen bezogenen Kontext. Diskutiert werden, inwieweit Naturerfahrungen umweltbezogene Einstellungen fördern und ob es einen Zusammenhang von Naturerfahrungen und Naturbewusstsein oder Verhaltensbereitschaften gibt.

Ao6 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HS01)

Martin Lindner
 Carolin Retzlaff-Fürst

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 Universität Rostock

Zusammenhang von Naturerfahrung, Buen vivir und Gesundheit

Internationale Untersuchungen zeigen, dass das Erleben und Erfahren von Natur einen großen Einfluss auf die Gesundheit von Menschen jeglichen Alters ausüben kann. Shanahan et.al unterscheiden beispielsweise direkte und indirekte Effekte der Wirkung von Naturerfahrung auf Gesundheit und Wohlbefinden. Einen direkten biophysischer Effekt hat die Wirkung von Vegetation als Luft-Schmutzfilter, einen indirekten Effekt auf die Stressreduktion (Shanahan u.a. 2015). In dem Beitrag soll ausgehend von Überlegungen und Forschungsergebnissen zu den Themen „Gesundheit“ und „Wohlbefinden“ (Pollin, Retzlaff-Fürst 2018) das Konzept des „Buen Vivir“ vorgestellt werden. Unter Buen Vivir ist ein politisches – kein forschungsbasiertes – Konzept zu verstehen, das aus den Ursprüngen der andinen Bevölkerung in die Verfassung von Ecuador und Bolivien eingeflossen ist. Unsere Untersuchungen beruhen auf Studien vor Ort, auf einer Literaturrecherche im Rahmen einer jüngst abgeschlossenen Dissertation und einer internationalen Tagung in Halle. Unsere Ergebnisse werden für das außerschulische Lernen im Rahmen von Naturbegegnung und Naturerfahrung für eine Bildung für Nachhaltige Entwicklung aufgeschlossen. Unter anderem wird die eurozentrische Sichtweise auf Natur und Umwelt im Nachhaltigkeitsdiskurs kategoriebasiert mit dem Buen Vivir Konzept zu diesen Themen verglichen und Vorschläge für das unterrichtliche Handeln abgeleitet.

A07 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HSo1)

Arne Dittmer
Ulrich Gebhard

Universität Regensburg
Universität Hamburg

Naturerfahrung als Naturbeziehung: Ästhetische Kulisse und symbolische Bedeutung

Im Rahmen des Symposiums „Außerschulisches Biologielernen: Von der Naturbegegnung zur Naturerfahrung“ wird in diesem Beitrag die Bedeutung von Naturbegegnungen aus einer naturästhetischen und symboltheoretischen Perspektive betrachtet. Unter Einbeziehung ausgewählter empirischer Befunde wird das didaktische und naturpädagogische Potential von Aufenthalten in Naturräumen für bildungswirksame, sinn- und beziehungsstiftende Naturerfahrungen diskutiert. Bei intensiven, die Person berührenden Naturerfahrungen werden Erlebnisse in der Natur auch auf die eigene Person und das Naturverhältnis bezogen. Vor diesem Hintergrund werden drei zentrale naturpädagogische Antinomien herausgearbeitet: (1) Der Naturraum als Lernort und zugleich Kulisse der Selbst- und Weltbegegnung, (2) das Verhältnis von subjektiven Empfindungen und objektiven, ökologischen Wissen sowie (3) das Verhältnis von didaktischer Inszenierung und selbstregulierten, freien Erleben. Der Beitrag zielt auch darauf ab, den heuristischen Wert naturästhetischer Theorien für die fachdidaktische Forschung und Vermittlungsarbeit in natur- und umweltpädagogischen Kontexten zu begründen. Denn Naturerfahrungen können Einfluss auf die Mensch-Natur-Beziehung und Werthaltungen nehmen. In besonderer Weise werden bei Aufenthalten in Naturräumen ästhetische Naturinterpretationen und Symbolisierungen wirksam. Dies ist essentiell für ästhetische Naturschutzbegründungen, jedoch entziehen sich diese einer didaktischen Operationalisierung.

Ao8 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HSo1)

Annette Scheersoi
Matthias Wilde

Rheinische Friedrich Wilhelms-Universität Bonn
Universität Bielefeld

Zusammenhang von Naturerfahrung, Interesse und Motivation

In diesem Beitrag wird einerseits die Bedeutung von Naturerfahrung und Naturbegegnungen für die Entwicklung von Interesse an der Natur betrachtet. Andererseits werden die motivationalen Voraussetzungen beleuchtet, die die Grundlage für eine gezielte Auseinandersetzung mit Natur bilden.

Interesse an der Natur zeichnet sich durch positive Gefühle, Wertschätzung und das Bedürfnis aus, mehr über die Natur erfahren zu wollen. Es gilt als Voraussetzung für Umweltlernen und als Prädiktor für Umwelthandeln. Mehrere biologiedidaktische Forschungsprojekte befassen sich aktuell mit der Frage, welche Art von Naturerfahrung und Naturbegegnungen förderlich für die Interessenentwicklung sind. Die Studien beziehen sich auf das Potential unterschiedlicher Orte und Kontexte sowie auf direkte und indirekte Naturbegegnungen.

Das Erleben von Natur kann die motivationalen Voraussetzungen für menschliches Handeln positiv beeinflussen. Es kann hier eine ähnliche Rolle einnehmen wie die von Ryan und Deci (2017, 2019) beschriebenen psychologischen Grundbedürfnisse, Autonomie, Kompetenz und soziale Einbindung. Gleichzeitig kann durch bestimmte motivationale Gegebenheiten die Herbeiführung eines Naturerlebens beeinflusst werden. Diese gegenseitige Wechselwirkung des Erlebens von Natur mit motivationalen Größen und die gegenstandsspezifische Motivation, die eine Naturerfahrung absichtsvoll herbeiführt, werden in diesem Beitrag betrachtet.

Ao9 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HSo1)

Andrea Möller
Armin Lude
Alexandra Moormann

Universität Wien
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Museum für Naturkunde Leibnitz

Wirkungen von Naturerfahrungen auf Einstellungen und Umwelthandeln

Eine wachsende Distanz zur originalen Begegnung in der Natur und ein zunehmend digital und häuslich geprägter Lebensstil, äußert sich unter anderem darin, dass Kinder und Jugendliche mit geringen Naturkontakten den Wert von Naturschutz, Artenerhalt und die mit ihr verbundenen Einflüsse auf die menschliche Gesellschaft schwer erfassen können. Studien, die die Zusammenhänge zwischen Naturerfahrung und umweltbezogenen Einstellungen untersuchen, zeigen, dass originale Begegnungen in der Natur diese Einstellungen in positiver Weise beeinflussen können. Naturerfahrungen haben einen positiven Einfluss auf das Naturbewusstsein und auf Verhaltensbereitschaften, z. B. die Bereitschaft sich zum Schutz der

Natur einzusetzen. So kann beispielsweise bereits eine halbtägige Beschäftigung mit Bienen die Naturverbundenheit bei Jugendlichen kurzfristig erhöhen, die Bereitschaft zum Schutz von Insekten sogar langfristig steigern und die Naturnutzungspräferenz langfristig senken. In einer Studie zur Wirkung von speziellen ortsbezogenen Smartphone-Spielen in einer Streuobstwiese wussten die Spielenden am Ende mehr über Biodiversität und fühlten sich enger mit der Natur verbunden. Der Vortrag gibt einen Überblick über Einstellungskonstrukte sowie aktuell diskutierte Modelle zu Zusammenhängen zwischen Naturerfahrungen und Verhaltensbereitschaften, wobei ein Schwerpunkt auf dem Umwelt-Kompetenzmodell der AG Kaiser liegt. Zudem werden Forschungsergebnisse aktueller Studien vorgestellt.

A10-A13 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS01)

Claudia Nerdel

Julia Schwanewedel

Nina Minkley

Moritz Krell

Andrea Wellmanns

Phillipp Schmiemann

Christian Alexander Scherb

Sandra Nitz

Technische Universität München

Humboldt-Universität zu Berlin

Ruhr-Universität Bochum

Freie Universität Berlin

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Universität Koblenz Landau

Universität Koblenz Landau

Multiple Externe Repräsentationen in biologischen Lern- und Testumgebungen

Studien auf Basis der Cognitive Theory of Multimedia Learning und des Text-Bild-Verstehens belegen, dass Interpretation/Konstruktion von domänentypischen Bildern kombiniert mit anderen Symbolsystemen Lernen in den Naturwissenschaften unterstützen kann. Jedoch können von ihnen in Abhängigkeit individueller Parameter sowie der instruktionalen Gestaltung von Lern- oder Testumgebungen unterschiedliche Wirkungen ausgehen, z.B. wenn die gewählten Darstellungsformen, deren Kombinationen sowie Aufgabenstellung oder Lerninhalt sehr komplex sind oder empirisch abgesicherte Gestaltungsprinzipien auf Basis der genannten Theorien verletzt sind. Die Cognitive Load Theory unterscheidet daher lernförderliche und –hinderliche Formen kognitiver Belastung. Um letztere zu minimieren und die Voraussetzung für fruchtbare Lernprozesse zu schaffen, kommt auch professionellen Handlungskompetenzen von Biologielehrkräften eine zentrale Bedeutung beim Einsatz von Repräsentationen im Unterricht zu. Dieser Theoriebeitrag rahmt die biologiedidaktischen Vorträge im Symposium: (1) präsentiert eine Studie, in der Effekte von Redundanz in Multiplen Externen Repräsentationen auf Testleistung untersucht werden; (2) fokussiert den Zusammenhang von molekularer Repräsentation und der Komplexität von Testaufgaben auf individuelle Indikatoren; (3) analysiert Schlussfolgerungen zu Feedback Loops dargestellt in Wirkungsdiagrammen; (4) untersucht Einstellungen von Biologielehrkräften zum Zeichnen im Biologieunterricht.

A10 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS01)

Lara Magnus

Kerstin Schütte

Julia Schwanewedel

Humboldt-Universität zu Berlin

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der

Naturwissenschaften und Mathematik an der

Universität Kiel

Humboldt-Universität zu Berlin

Effekte von Redundanz in biologischen multiplen externen Repräsentationen auf Testleistungen

In der Biologie werden vielfältige, oft kombinierte externe Repräsentationen (MER) als Erkenntnis- und Kommunikationsmittel genutzt. Disziplintypische schwer fassbare oder nicht sichtbare Phänomene werden durch MER darstellbar. Die Nutzung von MER ist daher eine wichtige Ressource für das Lernen in der Biologie. Aus wissenschaftspropädeutischer Sicht stellt sich die Frage, wie Personen mit Abitur Informationen aus biologischen MER mit unterschiedlichen Redundanzausprägungen entnehmen und integrieren. Dazu wurde die Testleistung in Abhängigkeit der Gestaltung des Aufgabenmaterials in einer experimentell angelegten Studie im 1x3-Design mit 240 Biologiestudierenden untersucht. Die Studierenden wurden randomisiert einer von drei Bedingungen - (1) keine Redundanz, (2) Redundanz (3) nur Text - zugeordnet und bearbeiteten einen 45-min. Test mit zwei balanciert dargebotenen Biologie-Abituraufgaben. Bei einer Aufgabe zeigten sich keine Gruppenunterschiede; bei der anderen Aufgabe zeigte Gruppe 3 signifikant bessere Testleistungen als die anderen Gruppen; Gruppe 2 erreichte wiederum einen signifikant höheren Testscore als Gruppe 1. Die Punktzahl ist am geringsten, wenn Informationen aus Bildern erschlossen werden müssen. Diejenigen, denen ausschließlich Text vorgelegen hat, waren erfolgreicher als die, denen zusätzlich Abbildungen mit

redundanten relevanten Informationen vorgelegt wurden. Die Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass der Nutzen von Bildern in MER nicht zum Tragen kommt.

A11 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS01)

Nina Minkley
Moritz Krell

Ruhr-Universität Bochum
Freie Universität Berlin

Einfluss von Repräsentationsart und Aufgabenkomplexität auf die kognitive Belastung, die Stressreaktionen und das Verständnis

Verschiedene Arten von molekularen Repräsentationen wirken unterschiedlich auf die kognitive Belastung, die Stressreaktion und die Leistung von Schülerinnen und Schülern (SuS). Diese Zusammenhänge scheinen allerdings, wie eine vorhergehende Studie der Autor*innen nahelegt, von der Komplexität der zu bearbeitenden Testaufgaben abzuhängen. Diese Vermutung wird in der vorliegenden Studie systematisch untersucht.

Dazu bearbeiteten 144 SuS Testaufgaben zur Genetik, die sich hinsichtlich der Art der molekularen Repräsentation (symbolisch vs. symbolisch-textlich) und der Aufgabenkomplexität (benennen vs. erläutern) unterschieden. Während der Testbearbeitung wurde die Herzfrequenz der SuS erfasst und im Anschluss das subjektive Stressempfinden sowie die kognitive Belastung erfragt.

Es zeigte sich, dass die SuS bei komplexen Aufgaben (erläutern) tendenziell weniger gestresst sind, wenn diese mit symbolischen, statt mit symbolisch-textlichen Repräsentationen assoziiert sind (Varianzanalyse, post hoc Gabriel: $p=.082$). Bei den weniger komplexen Aufgaben (benennen) zeigte sich dieser Unterschied nicht. Des Weiteren gab es eine negative Korrelation zwischen der Herzfrequenz und der Testleistung ($r=-.209$, $p=.047$).

Im Vortrag werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie ausführlich dargestellt und diskutiert; auch unter Berücksichtigung der vorhergehenden Studie. Ansätze für weiterführende Studien werden skizziert, z.B. die Berücksichtigung weiterer Faktoren (z.B. kognitive Verarbeitung).

A12 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS01)

Andrea Wellmanns
Philipp Schmiemann

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Anforderungen zum Feedback Loop Reasoning in physiologischen Systemen

Die Analyse von Feedback Loops gehört zum systemischen Denken. Unter Feedback Loop Reasoning wird das Schlussfolgern mithilfe von systemischen Zusammenhängen verstanden, in denen die Wirkung einer vorangehenden Ursache auf diese zurückwirkt. Die strukturellen Zusammenhänge werden durch charakteristische Repräsentationen visualisiert. Komplexe Phänomene, die auf Feedback Loops basieren, werden meist mit monokausalen Wirkungen oder offenen Wirkungsketten erklärt. Es bleibt jedoch offen, wodurch sich eine Schwierigkeit zum Feedback Loop Reasoning ergibt.

Anhand einer Repräsentation zur Blutzuckerregulation bestehend aus zwei Feedback Loops sind Lernende ($N=30$; JgSt. 10) aufgefordert, laut denkend das Verhalten des Systems zu analysieren und zu prognostizieren. Die Auswertung der Audioaufnahmen erfolgt durch qualitative Inhaltsanalyse (Mayring, 2015). Das Kategoriensystem weist akzeptable bis gute Intercoderreliabilitäten auf (Cohens Kappa: $.42 \leq \kappa \leq .86$). Eine Schwierigkeit stellt das inhaltliche Schlussfolgern an der gegebenen Repräsentation dar. Die Analyse direkter und indirekter Wirkungszusammenhänge sowie externer und systeminterner Einflussfaktoren und die Betrachtung verschiedener Entwicklungslinien ist zudem herausfordernd. Mit den Erkenntnissen kann dazu beigetragen werden, mögliche Ursachen für die Herausforderungen, die das Feedback Loop Reasoning darstellt, zu finden und mögliche Ansatzpunkte zu entwickeln, um diese Systemfacette in Lernsettings zu fördern.

A13 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HSo1)
 Christian Alexander Scherb
 Sandra Nitz

Universität Koblenz-Landau,
 Universität Koblenz-Landau

Einstellungen von Lehrkräften zu externen bildlichen Repräsentationen im Biologieunterricht

Zeichnen, d.h. die Konstruktion externer bildlicher Repräsentationen (ER), kann das Verstehen und Erlernen von Zusammenhängen im Unterricht unterstützen. Über Begründungszusammenhänge, warum Lehrkräfte im Unterricht Zeichnen lassen (oder nicht), ist wenig bekannt. Die Studie untersucht auf Basis der Theorie des geplanten Handelns die Einstellung, subjektive Norm und wahrgenommene Verhaltenskontrolle von angehenden und erfahrenen Lehrkräften in Bezug auf das Zeichnen im Biologieunterricht. Die Einstellung wurde dabei in affektive, kognitive und verhaltensbezogene Komponente differenziert. Mit 13 Lehrkräften wurden leitfadengestützte Interviews durchgeführt. Diese wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse und eines deduktiven Kategoriensystems ausgewertet. Hierbei zeigt sich, dass die subjektive Norm als einziges Konstrukt keinen Einfluss auf die Verwendung von ER im Unterricht hat. Es wird deutlich, dass Lehrkräfte Schüler und Schülerinnen vor allem realistische ER (z.B. mikrosk. Zeichnung) konstruieren lassen, wohingegen abstraktere ER (z.B. Liniendiagramm) selten anzufertigen sind. Die Argumente für oder gegen den Einsatz von Zeichnen in bestimmten Unterrichtssituationen variiert zwischen Lehrkräften mitunter erheblich. Sie benennen ein breites Spektrum an Strategien zum Umgang mit beim Zeichnen auftretenden Schwierigkeiten. Das Unterrichtshandeln der Lehrkräfte ist durch die Sichtweise auf das Zeichnen als erlernbare Fähigkeit oder als nicht erlernbares Talent beeinflusst.

A14-A18 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HSo1)
 Monique Meier
 Pascal Klein
 Jochen Kuhn

Universität Kassel, FG Didaktik der Biologie
 Technische Universität Kaiserslautern, AG Didaktik
 der Physik
 Technische Universität Kaiserslautern, AG Didaktik
 der Physik

Nutzung von Repräsentationen in digital-gestützten, multimedialen Lernumgebungen - Von der Grundlagenforschung zur Interventionsforschung

Die Ausschöpfung digitaler Potentiale zur Transformation von Lehr-Lernprozessen stellt das übergreifende Ziel vieler Projekte in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken dar (u.a. Kastaun & Meier, 2019; Klein et al. 2018), um fachspezifische Implementationsmöglichkeiten zu den Anforderungen der digitalen Bildungsstrategie aufzuzeigen (KMK, 2016). Die Darstellung von Informationen mittels digitaler Medien eröffnet neue Formen zur Wissensaufbereitung, die vernetzt, interaktiv und multimedial sein können. Entsprechend kognitionspsychologischer Modelle kann die multimediale Informationsaufbereitung die kognitive Belastung bei der Verarbeitung komplexer Wissenszusammenhänge senken, um die Bildung mentaler Modelle zu fördern (u.a. Mayer, 2014). Mit den Zielen den extraneous load, d.h. die kognitive Belastung ausgehend vom Lernmaterial, zu minimieren und die Lernleistung durch multimediale Darstellungen zu optimieren, können Repräsentations-kombinationen zur Erzeugung von Multimedialität zum Lernen untersucht werden. Der Umgang und die Nutzung sollte hierbei aktiv auf der Ebene der Interpretation und eigenständigen Konstruktion von Repräsentationen im Lehr-Lernprozess erfolgen (Ainsworth, 2006). Die zentralen Ziele des Symposiums sind: (1) Beschreibung und Analyse der Nutzung und Verarbeitung von externen, statischen und dynamischen Repräsentationen, (2) empirische Prüfung der Wirksamkeit von unterschiedlichen Repräsentationen zum Erwerb naturwissenschaftlicher Kompetenzen.

A14 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HSo1)
 Jochen Kuhn
 Pascal Klein
 Stefan Küchemann
 Sebastian Becker
 Michael Thees

Technische Universität Kaiserslautern
 Technische Universität Kaiserslautern
 Technische Universität Kaiserslautern
 Technische Universität Kaiserslautern
 Technische Universität Kaiserslautern

Multiple Repräsentationen zur Bildung von Konzeptverständnis

Elektrische Schaltkreise, Kinematik-Graphen und Vektorfelddiagramme sind nur einige Beispiele für domänenspezifische Repräsentationsformen der Physik. Der Begriff Repräsentationskompetenz verknüpft

drei Facetten des Lernens mit diesen Repräsentationsformen, nämlich (1) deklaratives Wissen darüber, wie die Repräsentationen relevante Informationen auf Oberflächenebene darstellen, (2) wie diese Informationen mit dem fachspezifischen Wissen und Konzepten zusammenhängen und (3) wie verschiedene Repräsentationsformen untereinander zusammenhängen und ineinander überführt werden können. In diesem Vortrag wird die Interdependenz zwischen dem Lernen mit Repräsentationen und dem Lernen über Repräsentationen („representational dilemma“) anhand obiger Beispiele adressiert. Dafür werden drei Studien präsentiert, in denen die Augenbewegungen von Lernenden beim Koordinieren multipler Repräsentationen (Text, Formel, Diagramm) untersucht wurden, um die o.g. Interdependenz besser zu verstehen und die begriffliche Abgrenzen zwischen dem Lernen über und dem Lernen mit Repräsentationen zu verdeutlichen.

A15 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS01)

Marit Kastaun
Monique Meier

Universität Kassel
Universität Kassel

Wahrnehmung und Nutzung von dynamischen und statischen Repräsentationskombinationen in digitalen Lernunterstützungen beim Experimentieren

Die Komplexität durch die Anwendung von methodischem und fachlichem Wissen im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess führt auf Seiten der Lernenden meist zu einer Überforderung. Eine Möglichkeit diesem Problem entgegenzuwirken stellen Lernunterstützungen dar, die systematisch in dem Lernprozess integriert den Erkenntnisprozess der Schüler*innen nachweislich erleichtern können. In ihrer Gestaltung und dem inhaltlichen Niveau sollten sie jedoch auf den Lernenden ausgerichtet sein. Hierbei kann die Anpassung an individuelle, kognitive Verarbeitungspräferenzen einen positiven Effekt erzielen, die auf Basis kognitionspsychologischer Modelle individuelle Priorisierungen im Umgang mit multimedialen Lernmaterialien aufzeigen. Im Projekt wird angestrebt, statische und dynamische Repräsentationsformate in unterschiedlichen Kombinationen (z.B. Bild-Text oder Video) zum methodischen Wissen in den Experimentierprozess zu integrieren, um schülerspezifische Hürden zu minimieren. Dargeboten in Form von Lernunterstützungen werden die kognitiven Prozesse bzgl. der individuellen Verarbeitung analysiert, um schülerspezifische Präferenzen hinsichtlich der genutzten Repräsentationen festzustellen. Im Vortrag werden die Ergebnisse aus einer Feldstudie im Pre-Post-Design (N=368) mit einer Laborstudie zur Blickbewegungsanalyse (N=40) zusammengeführt, um Nutzer- und Wahrnehmungsverhalten der Schüler*innen hinsichtlich der gewählten Lernunterstützungen abzuleiten und empirisch zu beschreiben.

A16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS01)

Dagmar Frick
Claudia Nerdel

Technische Universität München
Technische Universität München

Statische und dynamische Repräsentationen zur Unterstützung bei mathematischen Modellierungsaufgaben in der Biologie

Unter mathematischer Modellierung biologischer Prozesse wird die beidseitige Übersetzung zwischen Mathematik und realen Phänomenen in der Natur verstanden. Zur Unterstützung dieses Modellierungsprozesses ist der Einsatz von externen Repräsentationen hilfreich, da diese sowohl den mathematischen Inhalt als auch die reale Situation in der Natur abbilden können.

Basierend auf dem „Structure Mapping Effect“ wurde untersucht, ob verschiedene Abbildungsformen Einfluss auf das Verständnis über populationsdynamische Problemstellungen haben. In einem experimentellen 2x2-Design wurden reale Schemazeichnungen und Liniendiagramme, die statisch oder dynamisch waren, miteinander verglichen. Zusätzlich wurde der Einfluss der Expertise (Biologie- vs. Mathematikstudierende) auf das mathematische und biologische Modellverständnis erhoben.

Die Leistung im Test unterscheidet sich statistisch signifikant für die vier Lernumgebungen (Welch-Test: $F(3, 39,08)=3,19$, $p=,034$, $N=80$). Der Bonferroni-korrigierte Post-hoc Test zeigt jedoch, dass sich nur die Lernumgebungen „Schema dynamisch“ ($M=51,26$, $SD=8,36$) und „Diagramm statisch“ ($M=62,10$, $SD=16,15$) signifikant voneinander unterscheiden. Bezüglich der Expertise konnten keine signifikanten Unterschiede in der Bearbeitung der Lernumgebung festgestellt werden.

Insgesamt zeigte sich, dass bezüglich der Modellprüfung und dem Nutzen von Informationen statische und abstrakte Darstellungsformen besser geeignet sind, als dynamische und realistische Abbildungen.

A17 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS01)

Marc Rodemer
Julia Eckhard
Nicole Graulich
Sascha Bernholt

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel
Universität Gießen
Universität Gießen
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

Integration von Erklärungen & Repräsentationen mittels Hervorhebungen

"Der sichere Umgang mit Repräsentationen ist essentiell im Bereich der organischen Chemie. Studierenden haben häufig Probleme bei der Integration von Konzeptwissen und den entsprechenden Repräsentationen. Klassische Instruktionsansätze scheinen nicht ausreichend an den Bedarf der Studierenden angepasst zu sein, da sie z. B. implizite Eigenschaften eines Moleküls nicht hinreichend explizieren und den dynamischen Charakter von Reaktionsmechanismen nicht vollständig abbilden.

In einer Interventionsstudie werden Tutorial-Videos von Reaktionsmechanismen hinsichtlich ihrer Lernwirksamkeit via Prä/Post-Test und begleitenden Interviews untersucht. Während die Verbalerklärung in allen Videos gleich ist, unterscheiden sich die Testbedingungen durch drei Arten von Hervorhebungen. Neben der Kontrollgruppe (ohne Hervorhebung) erhält eine Gruppe statische, Lehrbuch-ähnliche und eine zweite Gruppe dynamische Hervorhebungen, die die Integration von Konzeptwissen und Repräsentation unterstützen sollen. Ergebnisse des Gruppenvergleichs der aktuell laufenden Studie werden auf der Tagung präsentiert.

A18 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS01)

Sebastian Becker
Pascal Klein
Jochen Kuhn

Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern

Förderung von Konzeptwissen durch Tablet PC-gestützte Videoanalyse

In diesem Beitrag werden die Ergebnisse von quasi-experimentellen Feld-Studien zur Untersuchung der Lernwirksamkeit des Einsatzes der Tablet-PC-gestützten Videoanalyse im Physikunterricht der Sekundarstufe 2 vorgestellt. Die Cognitive Load Theory (CLT) und die Kognitive Theorie multimedialen Lernens (CTML) liefern den kognitionspsychologischen Rahmen zur Ableitung von Hypothesen bezüglich der Lernwirksamkeit, deren Gültigkeit in Studien im Prä-Posttest-Design mit Kontroll- und Interventionsgruppen empirisch untersucht wurde. Im Besonderen ermöglicht die Videoanalyse die simultane Darstellung unterschiedlicher Repräsentationsformen. Lernende müssen somit weniger kognitive Ressourcen für Integrationsprozesse aufwenden, was nach der CLT zu einer Erhöhung der lernirrelevanten kognitiven Belastung führen würde. Der Beitrag inkludiert Studien für drei essenzielle Themengebiete der Mechanik. Die Resultate belegen eine Reduktion der lernirrelevanten kognitiven Belastung und eine signifikant höhere Lernleistung bezogen auf das physikalische Konzeptverständnis im Vergleich zu traditionellem Unterricht.

A19-A23 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS01)

Jorge Groß
Holger Weitzel
Christoph Thyssen
Steffen Schaal

Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Pädagogische Hochschule Weingarten
Technische Universität Kaiserslautern
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Herausforderungen in der biologiedidaktischen Forschung zur Digitalität

Digitale Technologien wie Computer, interaktive Whiteboards, Smartphones oder Tablets bieten großes Potenzial, um auch den Biologieunterricht zu verbessern. Zudem besitzen Lernende aus einer alltäglichen Anwendung zunehmend Vertrautheit mit Smartphones und Tablets (Meßinger-Koppelt, Schanze & Groß, 2017). Mit dem sogenannten „Digitalpakt“ sollen zudem die Ausstattung und Infrastrukturen der Schulen verbessert werden. Trotzdem gibt es in Deutschland nur wenig Forschungsergebnisse und unterrichtspraktische Entwürfe, die auf digitalen Medien beruhen. Zentrale Fragestellung des Symposiums ist daher, welcher Mehrwert mit digitalen Werkzeugen wirklich erzielt werden kann und welche Ergebnisse dazu

aus den Fachdidaktiken vorliegen. In fünf Vorträgen werden Drittmittel-geförderte Forschungsprojekte zu mobilen digitalen Lernangeboten, Lernspielen, digitaler Artbestimmung, Augmented Reality und Makerspaces als Sonderform eines Lernlabors für Lehramtsstudierenden vorgestellt. Hierbei wurden quantitative und qualitative Forschungsinstrumente genutzt und konkrete Lernangebote entwickelt und evaluiert.

Ziel ist es, eine möglichst breite Übersicht über die empirischen Forschungsarbeiten zum Feld der digitalen Medien aus der Biologiedidaktik zu geben und zentrale Herausforderungen der Digitalisierung und für die Begleitforschung vor dem Hintergrund der erhobenen Daten (kritisch) zu diskutieren.

A19 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS01)

Manuela Eisenhardt
Max Mannsperger
Markus Schumacher
Steffen Schaal

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Entwicklung und Erprobung mobiler Lernangebote als Ergänzung zu Lehrveranstaltungen in der Ausbildung von Biologielehrkräften

Mit mobilen Endgeräten können Lerninhalte orts- und zeitunabhängig zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere im Bereich der Hochschullehre bieten sich solche, die Präsenzlehre ergänzende, Maßnahmen an. Im Rahmen des QLB-Projekts „Lehrerbildung PLUS“ wurde ein Blended-Learning-Format entwickelt und erprobt, das schulisches Vorwissen in der Studieneingangsphase reaktivieren und den Aufbau von physikalischen Grundkonzepten für angehende Biologielehrkräfte unterstützen soll. Über fünf Semester wurde die Konzeption mithilfe von Fragebögen und Leitfadeninterviews evaluiert und iterativ überarbeitet. Die physikalischen Grundkonzepte wurden im Kontext der Humanbiologie verortet und die Entwicklung des mobilen Lernangebots folgte evidenzbasierten Gestaltungsmerkmalen zum Lernen mit Multimedia. Die Evaluation erfolgte gemäß des Educational-Design-Research und die empirischen Ergebnisse im Prä-Post-Test-Design erlauben zusammen mit den Interviewdaten eine Gesamtinterpretation. Es zeigt sich, dass Studierende (N=50) das mobile Lernangebot regelmäßig zur Vorbereitung der Präsenzphasen nutzen, dieses als gute unterstützende Maßnahme zur Reaktivierung und Generierung von Wissen erachten und sich eine Ausweitung auf andere Lehrveranstaltungen wünschen. Die Ergebnisse ermutigen vermehrt die Präsenzphasen in der Hochschullehre mit mobilen Lerninhalten zu ergänzen.

A20 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS01)

Holger Weitzel
Anna-Lisa Max
Sarah Lukas
Wolfgang Müller
Johannes Huwer
Christina Drüke-Noé
Inga Koppel
Sandra Rebholz
Jörg Stratmann
Florian Theilmann

Pädagogische Hochschule Weingarten
Pädagogische Hochschule Weingarten

Verbesserung des TPACK von Biologielehramtsstudierenden durch die Arbeit im pädagogischen Makerspace

Die digitale Transformation hat weitreichende Auswirkungen auf das soziale, politische und berufliche Leben. Um in der zukünftigen Gesellschaft bestehen zu können, ist der kompetente Umgang mit Daten und Medien unabdingbar. Es ist Aufgabe der Schulen, Schülerinnen und Schüler die erforderlichen Schlüsselkompetenzen wie Informations- und Medienkompetenz zu vermitteln. Internationale Standards hierzu wurden bereits vorgeschlagen. Als Konsequenz ergeben sich neue Herausforderungen für die Lehrerbildung. Das TPACK-Modell von Koehler und Mishra (2009) gibt einen umfassenden Überblick über die vielfältigen Kompetenzen, die Lehrkräfte hierfür benötigen. Eine Einbindung entsprechender Inhalte in die naturwissenschaftlichen Fachcurricula der Lehramtsbildung an PHen besteht erst in Ansätzen.

Als ein Lernangebot zur Vermittlung von TPACK für Lehramtsstudierende wird an der PH Weingarten ein MINT-Makerspace eingerichtet und von allen naturwissenschaftlichen Fächern sowie von Mathematik und Technik genutzt. Ziel ist die Verbesserung der TPACK-Facetten im Laufe des Studiums, indem der Ort zur (kollaborativen) Medienproduktion genutzt wird. Zur passgenauen Planung der Angebote im Makerspace

wurde das Ausgangswissen der Studierenden (Technologisches Wissen, Technologisches-Pädagogisches und Technologisches Fachwissen) über Selbsteinschätzungen erhoben. Im Beitrag sollen erste Ergebnisse präsentiert und Konsequenzen für die Gestaltung des Ma-kerspace vorgestellt werden.

A21 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS01)

Christoph Thyssen
Carsten Hoffmann
Stefan Kins

Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern

Entwicklung und Evaluation von AR basierten Lernumgebungen

Augmented Reality (AR) Anwendungen sind zunehmend auf Mobile Devices lauffähig und verfügbar. Dadurch sind im Bildungsbereich verschiedene Anwendungsszenarien in der Schulpraxis realisierbar. Bisherige Studien zur Wirkung von AR legen nahe, dass positive Effekte im Bereich der Motivation, der Lernunterstützung und der Behaltensleistung erzielt werden können (Radu, 2012, 2014). Zu AR-Anwendungen in der Biologie existieren nur sehr begrenzt empirische Daten.

Das Konzept des Alzheimer-Koffers setzt AR im Rahmen einer App zur Unterstützung beim Lernen mit Modellen ein. Die App unterstützt Lernende bei der Analyse von Hirnstrukturen und Veränderungen im Kontext der Alzheimererkrankung. Dazu werden auf die jeweiligen Modelle (3D Drucke eines gesunden und pathologischen Gehirns) abgestimmte virtuelle Ergänzungen positionsgenau eingeblendet. Der Einsatz der AR Umgebung wird in Bezug auf die wahrgenommene Unterstützung im Lernprozess beim Arbeiten mit den Modellen, den cognitive load (Leppink et al., 2013) und die Bewertung von Lehrkräften bzgl. des Einsatzes von AR im Unterricht untersucht. Die Ergebnisse zeigen Unterschiede zwischen Lernenden und Lehrenden für Skalen im Hinblick auf wahrgenommene Unterstützung im Lernprozess und bei der Interaktion mit den Modellen. Daten zu anderen AR-Umgebungen deuten jedoch an, dass generalisierende Aussage zur AR Anwendung ohne eine Kategorisierung von Einsatzszenarien nicht möglich sind. Das Projekt wird gefördert von der Klaus Tschira Stiftung.

A22 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS01)

Jürgen Paul
Yelva Larsen
Jorge Groß

Universität Bamberg
Universität Bamberg
Universität Bamberg

Entwicklung und Evaluation des digitalen BNE-Lernspiels DiLeNa

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) wird breit diskutiert. Der Einfluss schulischer Umwelterziehung auf das Umwelthandeln ist aber meist nur gering (u.a. Lude, 2001). Handlungs- und Erfahrungsorientierung sollten im schulischen Bereich Priorität erlangen (Unterbruner, 2013; „Knowledge-Action-Gap“, Barth et al., 2012). Unser Projekt verknüpft diese Erkenntnis mit der Affinität junger Menschen zu digitalen Medien. „Digital Game-based learning“ gilt als ein aussichtsreicher Ansatz für neue Lernmethoden (Schaal et al., 2015). Lernen verstehen wir dabei im Sinne des revidierten Conceptual Change-Ansatzes und des moderaten Konstruktivismus. Mit dem Projekt verfolgten wir die Frage, inwieweit mit einem digitalen BNE-Spiel die Zusammenhänge nachhaltigen Handelns leichter nachvollziehbar werden. Hierzu wurde in Kooperation mit einem renommierten Spieleentwickler das BNE-Lernspiel „DiLeNa“ entwickelt und anschließend in der Schulpraxis evaluiert. Das Lernspiel thematisiert nachhaltige Ernährung und fokussiert damit auf Lehrplaninhalte der Jahrgangsstufen 3-5. Zur Analyse der Lernprozesse der beteiligten Schüler/innen wurden leitfadengestützte Interviews geführt und anschließend mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet (Mayring, 2010). Die Ergebnisse legen nahe, dass die durch DiLeNa ausgelösten Lernprozesse vor allem auf die Möglichkeit in digitalen Lernspielen zurückzuführen sind, dass auf nachhaltigkeitsrelevante Handlungen eine unmittelbare Rückmeldung erfolgen kann.

A23 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS01)

Jorge Groß
Jürgen Paul
Yelva Larsen

Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Evidenzbasierte Entwicklung der digitalen Lernplattform „ID-Logics“ zur Artbestimmung

Die Zahl der Insekten geht in den letzten 30 Jahren großflächig zurück (Hallmann et al., 2017). Aber auch Vertreter anderer Tierklassen sind zunehmend bedroht. Um Arten zu schützen, müssen sie aber zunächst selbst (und ihr Verbreitungsgebiet) bekannt sein (Groß et al., 2019). Im Kontext von BNE wird diskutiert, wie Artbestimmung wieder deutlicher in den Unterricht integriert werden kann (vgl. Lindemann-Matthies, 2002; Schaal & Randler, 2004). Unser Projekt verknüpft die Möglichkeiten digitaler Medien zur Artansprache mit der Affinität junger Menschen zum Smartphone. Basierend auf Vorarbeiten (Affeldt, Groß & Stahl, 2012) hat unsere interdisziplinäre Forschergruppe die App "ID-Logics" zu einer Lernplattform weiterentwickelt. Konnte man bislang lediglich Gehölze und Mollusken bestimmen, haben wir nun das System um eine Hummel-, Geophyten- und Ameisen-Datenbank ergänzt. Das Projekt zielt auf die Frage, inwieweit "ID-Logics" eine geeignete Lernplattform ist, die Artbestimmung zu erleichtern und dadurch Citizen Science Projekte zu fördern. Lernen verstehen wir dabei im Sinne des moderaten Konstruktivismus (Duit, 1995). Lernprozesse wurden mit leitfadengestützten Interviews analysiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet (Mayring, 2010). Lernhürden bei der Bestimmung und Möglichkeiten von Citizen Science Projekten werden auf Grundlage der Ergebnisse diskutiert. Das Projekt wird gefördert von der Joachim Herz Stiftung und der Bingo-Umweltstiftung.

A24 (Session: Do, 11:40 - 13:10, HS01)

Emanuel Nestler
Carolin Retzlaff-Fürst

Universität Rostock
Universität Rostock

Naturwissenschaftlich-biologische Erkenntnisgewinnung in Praxisphasen: eine Interventionsstudie zur Qualifizierung von Mentor*innen für die Betreuung von Biologielehramtsstudierenden

Die Lehrveranstaltungen der Fachdidaktik bilden im Studium eine Brücke zwischen theoretischer und praxisbezogener Ausbildung der Lehramtsstudierenden. Mentor*innen, die schulische Praxisphasen betreuen, sollen in ihrer Tätigkeit an Studieninhalte anknüpfen, sodass eine kohärente Ausbildung erfolgen kann. Bei der Konzeptionierung einer Qualifizierung für Mentor*innen werden die Lernsituation Unterricht, Praxisphase und die Weiterbildung selbst in den Blick genommen. Naturwissenschaftlich-biologische Arbeitsweisen nehmen im Biologieunterricht eine zentrale Rolle in der Erkenntnisgewinnung ein. Das bedeutet, sie auch als Gegenstand der Praxisphase und in der Folge auch Gegenstand der Qualifizierung zu thematisieren. Im Schuljahr 2017/18 führte die Fachdidaktik Biologie eine Qualifizierung mit dem Schwerpunkt Erkenntnisgewinnung und in Kooperation mit der Fachprofessur Genetik durch. Vorgestellt wird die Interventionsstudie für die Qualifizierung von Mentor*innen mit fachübergreifenden, fachdidaktischen und fachlichen Anteilen. Die Effekte der Qualifizierung wurden über alle drei Lernsituationen durch eine Fragebogenerhebung zur Unterrichtsqualität, zum Einbezug fachdidaktischer Schwerpunkte und zum Mentoring jeweils nach der Vor- und der Nachbesprechung erhoben. In den Ergebnissen zeigen sich einerseits Effekte im Bereich der Erkenntnisgewinnung und andererseits die Herausforderungen der Komplexität der Forschung über diese drei Ebenen.

A25 (Session: Do, 11:40 - 13:10, HS01)

Stephanie Grünbauer
Dörte Ostersehl

Universität Bremen
Universität Bremen

Reflexionsfähigkeiten im praxisorientierten Lehramtsstudium initiieren

Intention schulpraktischer Studien in der ersten Phase der Lehramtsausbildung ist die Konzeption von Unterricht verbunden mit einer mehrperspektivischen Analyse und Bewertung der Unterrichtspraxis mit Bezug zum Theoriewissen (Terhart 2003, Neuweg 2017). Mit der Zielperspektive bei den Studierenden eine wissenschaftlich-reflexive Haltung anzubahnen, sollten im Studium über die Vermittlung von professionsbezogenen und fachdidaktischen Kenntnissen hinaus durch spezifische Aufgabenstellungen reflexive Handlungen geübt werden (Blömeke 2001, Reinhold 2004, Schmelzing et al. 2010, Bosse 2011, Figas & Hagel 2016). Vor diesem Hintergrund wurde ein reflexionsanregendes Aufgabenkonzept entwickelt. In einer

Studie dazu wird untersucht, inwieweit die Reflexionsfähigkeit und -bereitschaft bei den Studierenden positiv beeinflusst wurde. Analysiert wurden Reflexionsberichte und Stimulated-Recall-Interviews (n=12). Die Ergebnisse bescheinigen eine aktive Nutzung der reflexionsfördernden Materialien mit dem Resultat, dass die fachdidaktische Perspektive auf den Unterricht gestärkt wurde. Außerdem findet sich überwiegend eine positive Bewertung der Aufgaben. Nur wenige Probanden sind von der Theorie-Praxis-Relationierung im Rahmen der Unterrichtsreflexion nicht überzeugt. Das Potenzial des Konzeptes für das Einüben und Systematisieren von Reflexionsprozessen wird insgesamt sichtbar.

A26 (Session: Do, 11:40 - 13:10, HSo1)

Annika Bush

Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld

Universität Bielefeld

Veränderungen bezüglich Kooperation im Praxissemester: Eine Längsschnittstudie zur Einstellung, Intention und Umsetzung von Biologie-Studierenden

Das Praxissemester im neuen Master-of-Education-Modell bietet die Möglichkeit, Studierenden frühzeitig wichtige Kompetenzen mit auf den Weg zu geben, die sie in ihrem späteren Beruf als LehrerIn brauchen. Ein Aspekt, der unter ausgebildeten Lehrkräften als wichtig und nicht hinreichend praktiziert beschrieben wird, ist die Kooperation. Ein bottom-up Ansatz ist, kooperative Handlungsweisen bereits im Studium zu implementieren, damit die Studierenden sie nach ihrem Studium in die Schule tragen. Das Praxissemester bietet sich als Verflechtungspunkt zwischen Theorie und Praxis dafür an. Bevor konkrete Methoden entwickelt werden können, gilt es herauszufinden, wie der Status Quo bezüglich Kooperationen der Studierenden ist.

Es wurden Biologie-Studierende vor und nach ihrem Praxissemester an der Universität Bielefeld befragt. Die Untersuchung zeigt die Veränderungen in der Bewertung und Intention von Studierenden bezüglich Kooperation vor und nach der Praxisphase. Die Absolventen des Praxissemesters gaben zudem an, wie sie verschiedene Handlungsmöglichkeiten mit unterschiedlichen Kooperationspartnern umgesetzt haben.

Es werden Veränderungen durch die Praxiserfahrung erwartet. In Anbetracht der mangelnden Kooperation unter ausgebildeten Lehrkräften, ist eine sich verringernde Motivation zu Kooperation zu erwarten. In jedem Fall können die Ergebnisse eine wichtige Basis liefern, um das Praxissemester dahingehend zu optimieren, wie Studierende kollaborieren.

Vorträge - Reihe B

Bo1-Bo4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HSo2)

Lena von Kotzebue
Christian Förtsch

Universität Salzburg
Ludwig-Maximilians-Universität München

Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften: Effekte auf Unterrichtsqualität und Förderung an der Universität

Die professionelle Handlungskompetenz von Lehrkräften setzt sich aus Professionswissen und nicht kognitiven Aspekten wie Überzeugungen zusammen, die die Unterrichtsqualität und damit auch Schüleroutcomes beeinflussen. Kompetenz als Kontinuum Modell betont zusätzlich situationspezifische Fähigkeiten wie professionelle Wahrnehmung als Faktoren, die das unterrichtliche Handeln von Lehrkräften beeinflussen. Gegenstand dieses Symposiums ist die Beschreibung von Einflüssen der Kompetenzen von Lehrkräften auf die Unterrichtsgestaltung, sowie Ansätze der Förderung von Kompetenzen bei angehenden Lehrkräften.

Im ersten Beitrag werden Effekte des Professionswissens auf fachspezifische Unterrichtsqualität und Schülerleistung vorgestellt. Der zweite Beitrag fokussiert Überzeugungen von Lehrkräften bezüglich Schülerfehlern, den Umgang mit Schülerfehlern im Biologieunterricht und den Wirkungen auf Schülerinnen und Schüler. Der dritte Beitrag widmet sich der Förderung von professioneller Wahrnehmung sprachsensibler Lernunterstützung im Sachunterricht. Im abschließenden Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie Lehramtsstudierende auf sprachliche Herausforderungen im Biologieunterricht vorbereitet werden können.

Bo1 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HSo2)

Christian Förtsch
Birgit J. Neuhaus

Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München

Effekte von Professionswissen und fachspezifischer Unterrichtsqualität auf Schülerleistung - Ergebnisse aus ProwiN-Biologie

Fachspezifisches Professionswissen von Lehrkräften kann in die Dimensionen Fachwissen und fachdidaktisches Wissen untergliedert werden und wird neben fachspezifischen Unterrichtsqualitätsmerkmalen als wichtiger Einflussfaktor auf Schülerleistung gesehen. Dieser Beitrag im Rahmen von ProwiN-Biologie untersucht im Kontext des Biologieunterrichts den Einfluss der beiden fachspezifischen Dimensionen des Professionswissens und der fachspezifischen Unterrichtsqualität auf die Schülerleistung. In einer Querschnittsstudie im Prä-Post-Design wurden 39 Biologielehrkräften für 2 Unterrichtsstunden zum Thema Neurobiologie videografiert (N=78 Stunden) und deren Professionswissen erhoben. Zusätzlich wurde die teilnehmenden Schüler (N=827) mittels Fachwissenstests vor und nach der Videografie getestet. Die fachspezifische Unterrichtsqualität wurde mittels verschiedenen Kategoriensystemen und Ratingmanuals (z.B. kognitive Aktivierung, Modelleinsatz) erhoben. Ergebnisse aus Mehrebenenmodellen zeigen positive Effekte des fachdidaktischen Wissens auf fachspezifische Unterrichtsqualitätsmerkmale ($\beta=0,24-0,39$; $R^2=0,06-0,17$), welche die Schülerleistung positiv beeinflussen ($\beta=0,29-0,39$; $R^2=0,18-0,23$). Effekte des Fachwissens konnten in den meisten Fällen nicht gefunden werden. Die Ergebnisse legen die Wichtigkeit des fachdidaktischen Wissens für erfolgreichen Biologieunterricht nahe und bekräftigen die Relevanz einer biologiedidaktischen Lehrkräfteausbildung.

Bo2 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HSo2)

Lena von Kotzebue
Christian Förtsch
Sonja Förtsch
Birgit J. Neuhaus

Universität Salzburg
Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München

Der Umgang mit Fehlern im Biologieunterricht: Überzeugungen, deskriptive Analyse & Auswirkungen auf die Leistung der Schülerinnen und Schüler

Der Umgang mit Schülerfehlern gilt als ein zentrales Qualitätsmerkmal von Unterricht. Bisher wurden jedoch Fehlersituationen nur selten direkt erfasst, sondern meist indirekt per Fragebogen erhoben. Um diese Forschungslücke zu schließen, wurden in dieser Querschnittsstudie im Prä-Post-Design im Rahmen der

ProwiN-Studie auch direkte Beobachtungen des Biologieunterrichts (BU) miteinbezogen. Folgende Ziele wurden hierbei u.a. verfolgt: (1) Analyse der Überzeugungen der Lehrkräfte und der Schüler*innen zu Fehlern im BU; (2) Deskriptive Analyse der Fehlersituationen im BU; (3) Analyse des Einflusses vom konstruktiven Umgang mit Schülerfehlern im BU auf die Leistung der Schüler*innen. Hierfür wurden von 43 Biologielehrkräften jeweils 2 Unterrichtsstunden (N=85) der 9.Klasse videografiert. Zudem wurden per Fragebogen die Leistung der Schüler*innen sowie die Einstellungen der Schüler*innen und der Lehrkräfte erhoben. Die Ergebnisse weisen auf positive Überzeugungen beider zu Fehlern im BU hin. Bei der deskriptiven Videoanalyse zeigte sich u.a., dass den Schülerfehlern in etwa der Hälfte der Fälle Fragen, die eine Fragefehlform enthielten vorausgingen. Im Rahmen des berechneten Mehrebenenmodells hatte der konstruktive Umgang mit Schülerfehlern einen signifikanten positiven Effekt auf die Schülerleistung auf der Klassenebene ($\beta = 0,31$; $SE = 1,95$; $R^2 = 0,10$). Die Ergebnisse bekräftigen die Relevanz eines angemessenen Umgangs der Lehrkraft mit Schülerfehlern im BU.

Bo3 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HSo2)

Oliver Grewe
Maria Todorova
Kornelia Möller

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Professionelle Wahrnehmung sprachsensibler Lernunterstützung fördern

Die zunehmende sprachliche Heterogenität im Sachunterricht sowie der Zusammenhang zwischen sprachlichem und fachlichem Lernen (Lehrplan NRW, 2013) erfordern sprachensible Maßnahmen, um alle Schülerinnen und Schüler in ihrem Lernprozess anzuregen und zu fördern. Der professionellen Wahrnehmung solcher Maßnahmen kommt eine wichtige Bedeutung zu, da sie als grundlegend für das Handeln im Unterricht und die Reflexion dessen gilt (Bromme & Haag, 2008) Sie kann durch Interventionen domänenspezifisch gefördert werden (Sunder et al., 2016). Erkenntnisse bzgl. der Förderung von professioneller Wahrnehmung sprachsensibler Maßnahmen als Vorbereitung auf einen produktiven Umgang mit sprachlicher Heterogenität fehlen bislang.

Im Beitrag werden zuerst Maßnahmen sprachsensibler Lernunterstützung für einen sprachsensiblen Sachunterricht vorgestellt, die einem Seminarkonzept zur Förderung der professionellen Wahrnehmung zugrunde gelegt wurden. Das Seminar wurde in einem quasi-experimentellen Prä-Post-KG-Design (N=128) mithilfe eines standardisierten videobasierten Instruments und Selbsteinschätzungen der Studierenden evaluiert. Die Ergebnisse zur Förderung der professionellen Wahrnehmung sprachsensibler Lernunterstützung werden präsentiert und diskutiert.

Bo4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HSo2)

Franziska Behling
Christian Förtsch
Birgit J. Neuhaus

Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München

Wie kann die Hochschule Lehramtsstudierende auf sprachliche Herausforderungen im Biologieunterricht vorbereiten?

Schüler*innenleistungen hängen stark von der Beherrschung der Bildungssprache ab. Das sprachbewusste Handeln einer Lehrkraft im Unterricht wird durch professionelle Handlungskompetenz und professionelle Wahrnehmung beeinflusst. Im Rahmen einer quasi-experimentellen Studie wurde untersucht, welche Effekte videogestützte live-Unterrichtsbeobachtung auf professionelle Handlungskompetenz und professionelle Wahrnehmung sprachlicher Aspekte bei Lehramtsstudierenden hat. Die Stichprobe (N=32) bestand aus Biologielehramtsstudierenden im 5. Semester, die ein Seminar besuchten, in dem fachdidaktische Theorien sowie Wissen über Sprache vermittelt und zur Unterrichtsplanung genutzt wurde. In einem Prä-Post-Design wurden CK (20 Items), PCK (9 Items) und sprachliches fachdidaktisches Wissen (PSLK; 12 Items) mittels Paper-Pencil-Tests, die professionelle Wahrnehmung mittels Textvignetten (23 Items), sowie Haltungen (18 Items) und Erwartungen (29 Items) bzgl. sprachsensiblen Unterrichts mittels Likert-Skala Fragebögen erhoben. Die Ergebnisse der mixed ANOVA zeigen u.a. einen marginal signifikanten Zeiteffekt auf die professionelle Wahrnehmung ($F(1,25)=1,92$, $p=0,09$, $\text{part.}\eta^2=0,07$), sowie einen signifikanten Treatment-Effekt auf das PSLK ($F(1,28)=1,78$, $p<0,1$, $\text{part.}\eta^2=0,06$).

Mittels Fokus auf Sprache im Rahmen von biologiedidaktischen Seminaren können Wissen und professionelle Wahrnehmung von Studierenden gefördert und diese so auf sprachliche Herausforderungen im Unterricht vorbereitet werden.

Bo5-Bo8 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HSo2)

Ute Harms
 Daniela Fiedler
 Thilo Schramm
 Philipp Schmiemann
 Andreas Göransson
 Lena Tibell
 Julian Fischer
 Nils Machts
 Jens Möller
 Helge Gresch

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik an der
 Universität Kiel
 IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik an der
 Universität Kiel
 Universität Duisburg-Essen
 Universität Duisburg-Essen
 Linköping University
 Linköping University
 IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik an der
 Universität Kiel
 Institut für Pädagogisch-Psychologische Lehr- und
 Lernforschung (IPL)
 Institut für Pädagogisch-Psychologische Lehr- und
 Lernforschung (IPL)
 Universität Münster

***Wissen über und Umgang mit Vorstellungen zur biologischen Evolution - Studien aus der
 Lehrerprofessionsforschung -***

Kenntnis wesentlicher Aussagen der Evolutionsbiologie über die Entwicklung des Lebens sowie der Mechanismen und Dynamik von Evolutionsprozessen gehören zum unverzichtbaren Fundament naturwissenschaftlicher Bildung. Untersuchungen zu Vorstellungen von Lernenden kamen immer wieder zu dem Ergebnis, dass diese oft nicht den wissenschaftlichen Erklärungen entsprechen. Obwohl große Fortschritte beim Erfassen der Lehr-Lern-Schwierigkeiten erzielt wurden, fehlen in einigen Bereichen konsistente Ergebnisse, während andere noch erforscht werden müssen. So werden Stammbäume zwar als Instruktionsmaßnahme vorgeschlagen, doch Lernende zeigen häufig Schwierigkeiten beim Lesen dieser. Beitrag 1 (Schramm) befasst sich deshalb mit den Faktoren, die einen Einfluss auf das Stammbaumlesen haben können. Im Gegensatz dazu untersucht Beitrag 2 (Fiedler) inwiefern Lernende Schwellenkonzepte wie Zufall oder Zeit in Erklärungen zur natürlichen Selektion nutzen und welchen Einfluss dabei der Aufgabenkontext hat. In den Beiträgen 3 und 4 wird der Fokus wieder vermehrt auf die Lehrkraft gelegt. So erforscht Beitrag 3 (Fischer) ob angehende Lehrkräfte Fehlvorstellungen zur Evolution überhaupt richtig identifizieren können, während Beitrag 4 (Gresch) analysiert welchen Einfluss die Lehrkraft auf die Verwendung teleologischer Erklärungen von Lernenden hat. In einer abschließenden Diskussion werden die präsentierten Studien noch einmal miteinander in Verbindung gebracht und diskutiert.

Bo5 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HSo2)

Thilo Schramm
 Philipp Schmiemann

Universität Duisburg-Essen
 Universität Duisburg-Essen

Einflussfaktoren auf das Lesen von Evolutionären Stammbäumen bei Studierenden

Evolutionäre Stammbäume sind ein integraler Bestandteil moderner Biologie und sind als fachspezifische Repräsentationsform ein wichtiges Lerninstrument in der Evolutionsbiologie. Viele Studien konnten allerdings zeigen, dass Lernenden auf allen Bildungsniveaus der Umgang mit ihnen sehr schwer fällt und viele weitverbreitete Lernervorstellungen bestehen. Bisher mangelt es an Einblicken, welche Struktur die Fähigkeit Stammbäume zu lesen aufweist und wie sie mit anderen, potentiell relevanten Fähigkeiten und Kompetenzen zusammenhängt.

Ein 28-Item Multiple-Choice-Test zum Stammbaumlesen wurde von N = 455 deutschen Studierenden bearbeitet. Mithilfe etablierter Instrumente wurde weiterhin Akzeptanz der Evolution, evolutionäres Fachwissen sowie räumliches Denken erhoben. Die Analyse der Daten zeigt, dass die Fähigkeit Stammbäume zu lesen in mittlerer Stärke mit allen drei erhobenen Konstrukten korreliert, ebenso wie mit der Abiturnote.

Im Rahmen des Projektes soll eine weitere Erhebung bei US-amerikanischen Studierenden erfolgen um zum einen den internationalen Vergleich von Studierenden, und damit eine Übertragung US amerikanischer Studienergebnisse auf den deutschen Raum, sowie weitere Zusammenhänge zu anderen Variablen zu prüfen. Die Ergebnisse dieses Projektes sollen Lehrende dabei unterstützen Veranstaltungen der Evolution an den

Lernprozessen von Studierenden zu orientieren und Forschenden eine Abgrenzung und Konkretisierung des Konstruktes des Stammbaumlesens bieten.

Bo6 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HSo2)

Daniela Fiedler
 Andreas Göransson
 Lena A. E. Tibell

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik an der
 Universität Kiel
 Department of Science and Technology, Linköping
 University
 Department of Science and Technology, Linköping
 University

Wie verwenden Studierende der Biologie Schwellenkonzepte bei der Erklärung der natürlichen Selektion?

Empirische Forschung über die Erklärungen von Lernenden zu evolutionären Veränderungen konzentrierte sich bisher vor allem auf Schlüsselkonzepte wie Variation oder Überleben. Neue Studien zeigen jedoch, dass ebenfalls zugrunde liegende abstrakte Konzepte, sogenannte Schwellenkonzepte [SwK] wie Zufall, Wahrscheinlichkeit, räumliche und zeitliche Maße, für das konzeptuelle Evolutionswissen relevant sind. Es gibt jedoch bisher keine ganzheitliche Darstellung über die Verwendung von SwK in den Erklärungen Lernender.

Diese Studie untersuchte, wie Studierende die SwK in ihren Erklärungen zur Evolution durch natürliche Selektion benutzen. Es wurden schriftliche Antworten von 247 Studierenden zu drei Aufgaben mit unterschiedlichem Kontext (Entwicklung von (a) Antibiotikaresistenz bei Bakterien, (b) Laufgeschwindigkeit bei Geparden und (c) Blindheit bei Höhlensalamandern) gesammelt, die SwK durch Inhaltsanalysen charakterisiert und durch statistische Auswertungen quantifiziert.

Räumliche Maße wurden am häufigsten in den Erklärungen verwendet, während Zufall oder Wahrscheinlichkeit selten genutzt wurden. Ferner zeigte sich, dass die Ausprägung der SwK kontextabhängig war: Zufall und räumliche Maße wurden bei der Bakterienaufgabe am häufigsten genutzt, Wahrscheinlichkeit bei der Gepardenaufgabe. Insbesondere der Kontext des Merkmalsverlusts (z. B. Höhlensalamander) kann zu geringerer Expression von SwK führen.

Bo7 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HSo2)

Julian Fischer
 Nils Machts
 Jens Möller
 Ute Harms

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik an der
 Universität Kiel
 Institut für die Pädagogisch-Psychologische Lehr-
 und Lernforschung (IPL) an der Christian-Albrechts
 Universität zu Kiel
 Institut für die Pädagogisch-Psychologische Lehr-
 und Lernforschung (IPL) an der Christian-Albrechts
 Universität zu Kiel
 IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik an der
 Universität Kiel

Der Simulierte Klassenraum Biologie – Diagnostisches Wissen von Lehramtsstudierenden zu Evolution messen

Ziel des Biologieunterrichts ist es, dass Schülerinnen und Schüler konzeptuelles biologisches Wissen erwerben. Entsprechende Lernprozesse werden maßgeblich durch Fehlvorstellungen der Lernenden behindert, weshalb Lehrkräfte diagnostisches Wissen benötigen, um Fehlvorstellungen ihrer Schülerinnen und Schüler zu identifizieren und optimale Bedingungen zum Erreichen der Lernziele zu schaffen. Zur Messung diagnostischen Wissens angehender Lehrerinnen und Lehrer bietet sich der Simulierte Klassenraum Biologie an. Dieses Instrument simuliert eine Unterrichtsstunde zum Thema der natürlichen Selektion, in der Fragen an virtuelle Schülerinnen und Schüler gestellt werden können und diese mit einer wissenschaftlichen Erklärung oder einer Fehlvorstellung (anthropomorph, teleologisch, lamarckistisch) antworten. Die vorliegende Studie untersucht, ob Lehramtsstudierende in der Lage sind, Fehlvorstellungen zur Evolution in Schülerantworten zu (1) identifizieren und zu (2) kategorisieren und inwiefern (3) zusätzliche Informationen die Diagnoseleistung beeinflussen. Es zeigt sich, dass angehende Lehrerinnen und Lehrer unabhängig von zusätzlichen

Informationen wissenschaftliche (81,1 %) und nicht-wissenschaftlichen (92,1 %) Schülerantworten erkennen. Abhängig vom Inhalt der zusätzlichen Informationen unterscheidet sich die korrekte Zuordnung der spezifischen Fehlvorstellungskategorie zwischen den Gruppen (informierte vs. nicht-informierte Gruppe) signifikant ($\chi^2(1) = 70.66, p < .001$).

Bo8 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HSo2)
Helge Gresch

Universität Münster

Entwicklung von Schülervorstellungen im Unterrichtsverlauf – Analyse des Verhältnisses von Lehrangebot und lernerseitiger Nutzung im Längsschnitt von Unterrichtseinheiten zur Evolution

Die Erforschung des Umgangs mit Schülervorstellungen im naturwissenschaftlichen Unterricht ist zentral, um fachliche Lernprozesse vor dem Hintergrund konstruktivistischer Lehr-Lern-Theorien zu verstehen und zu optimieren. Im Biologieunterricht sind teleologische und anthropomorphe Erklärungen dabei als allgemeine Denkweisen von besonderer Bedeutung. Während es eine Vielzahl an Publikationen gibt, in denen Schülervorstellungen beschrieben werden, ist jedoch wenig über die unterrichtlichen Prozesse des Lehrens und Lernens bekannt. Im Beitrag werden Ergebnisse aus den qualitativ-rekonstruktiven Analysen von acht videografierten Unterrichtseinheiten im Themenfeld Evolution berichtet. Es wird gezeigt, wie Unterricht die Reproduktion, aber auch Zurückweisung von Schülervorstellungen durch unterschiedliche Typen des Umgangs mit Schülervorstellungen durch die Lehrperson ermöglichen kann, z.B. durch Vermengung teleologischer und fachlicher Erklärungen oder deren Abgrenzung. Im Fokus der Analysen steht dabei die Entwicklung der Vorstellungen über die Unterrichtsreihe hinweg. Auch bei Schülerinnen und Schülern, die fundiertes fachliches Vorwissen zu Beginn einbringen, zeigt sich eine unterrichtsbedingte Reproduktion teleologischer Erklärungen im Verlauf. Im Kontrast dazu stehen Unterrichtsreihen, in denen durch Polarisierung von teleologischen Schülervorstellungen und fachlichen Erklärungen eine Rückweisung teleologischer Erklärungen ermöglicht wird.

Bo9-B12 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HSo2)
Matthias Wilde
Christoph Randler

Universität Bielefeld
Eberhard Karls Universität Tübingen

Forschendes Lernen im Biologieunterricht

Forschendes Lernen (FL) wird als wesentliche (Lern-)Methode des Biologieunterrichts (BU) verstanden (z. B. Bruckermann et al., 2017; Mayer, 2007; Mayer & Ziemeck, 2006) und ist zudem zu einem Quasi-Paradigma, Lernende an empirische Forschungsprozesse heranzuführen, geworden (Fichten, 2010; Großmann et al., 2019; Huber, 2010; Wilde & Stiller, 2011).

In diesem Symposium zu FL im BU sollen

1. von Wilde et al. eine begriffliche Einordnung FL vorgenommen werden,
2. von Kirchhoff et al. Prädiktoren des Flow-Erlebens im Prozess des FL im BU, nämlich beim Experimentieren, identifiziert werden,
3. von Rögele et al. Teilkompetenzen des wissenschaftlichen Erkenntniswegs, nämlich wissenschaftliches Schlussfolgern, verknüpft mit einem Citizen- Science-Ansatz, untersucht werden, bevor
4. von Stiller et al. ein Scaffolding-Ansatz, nämlich gestufte Lernhilfen, auf einen BU mit FL angewendet und evaluiert werden.

Das Symposium schließt mit einer Zusammenfassung der empirischen Studien und einer ausführlichen Diskussion im Plenum.

Bo9 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HSo2)
Matthias Wilde
Nadine Großmann
Vanessa van den Bogaert
Christoph Randler

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld
Eberhard Karls Universität Tübingen
Ruhr Universität Bochum

Forschendes Lernen im Biologieunterricht als (Lern-) Methode und Quasi-Paradigma

Forschendes Lernen (FL) wird als wesentliche (Lern-)Methode des Biologieunterrichts (BU) verstanden (z. B. Bruckermann et al., 2017; Mayer, 2007; Mayer & Ziemeck, 2006) und ist zudem zu einem Quasi-Paradigma,

Lernende an empirische Forschungsprozesse heranzuführen, geworden (Fichten, 2010; Großmann et al., 2019; Huber, 2010; Wilde & Stiller, 2011). So wird im Sinne des Quasi-Paradigmas FL gemäß Huber (2010) als Ansatz situierten Lernens betrachtet. Für die Lernenden ist hier entscheidend, authentische und bedeutsame Lernerfahrungen zu machen (Reinmann & Mandl, 2006; Lave & Wenger, 1991). Diese authentischen Lernerfahrungen beinhalten Partizipation am Forschungsprozess (Fichten & Meyer, 2014; Fichten, 2017). Als (Lern-) Methode des BU versteht man unter FL die Durchführung und das Verständnis wissenschaftlicher Untersuchungen zur Lösung naturwissenschaftlicher Probleme (Stiller, Stockey, Hahn & Wilde, eingereicht). Besonders typisch im naturwissenschaftlichen Unterricht ist hierfür das Experimentieren (Gropengießer, 2016; Killermann et al., 2016). Beide Ebenen des Begriffs FL sollen in diesem Vortrag betrachtet werden.

B10 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS02)

Tim Kirchhoff
Nadine Großmann
Matthias Wilde

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Beeinflussen die Autonomie- und Kompetenzwahrnehmung die Lernzielorientierung beim Forschenden Lernen im Biologieunterricht?

Unter forschendem Lernen (FL) werden im Biologieunterricht Lernprozesse verstanden, welche sich am naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung orientieren (Bruckermann et al., 2017; Mayer, 2007). Für erfolgreiches FL sind Lernzielorientierungen wichtig. Lernzielorientierte Individuen verfolgen den Erwerb und die Erweiterung von Kompetenzen (Ames, 1992). Zur Förderung von Lernzielorientierung im Unterricht werden im TARGET-Modell Strategien beschrieben, deren Wirkungen bislang kaum empirisch belegt sind (Ames, 1992; Meece et al., 2006). Einige Aspekte dieses Modells entsprechen Maßnahmen zur Förderung der psychologischen Grundbedürfnisse nach Autonomie und Kompetenz. In der vorliegenden Studie werden die domänenspezifische dispositionale Lernzielorientierung sowie die Autonomie- und Kompetenzwahrnehmung als Prädiktoren für die situative Lernzielorientierung beim FL im Biologieunterricht vermutet. Um dies zu überprüfen, wurden 179 Schüler*innen (49.7% weiblich; MAlter=11.45±0.55 Jahre) in einem forschend angelegten Biologieunterricht zum Thema Ernährung und Verdauung unterrichtet. In der Regressionsanalyse bestätigen sich anhand des Modells die vermuteten Prädiktoren ($R^2=.51$, $F(3,175)=61.21$, $p<.001$). Beim FL im Biologieunterricht wird die situative Lernzielorientierung der Schüler*innen durch ihre dispositionale Lernzielorientierung sowie ihre Autonomie- und Kompetenzwahrnehmung beeinflusst.

B11 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS02)

Alena Rögele
Katharina Scheiter
Christoph Randler

Eberhard Karls Universität Tübingen
Leibniz Insitut für Wissensmedien, Tübingen
Eberhard Karls Universität Tübingen

Verknüpfung von außerschulischen Unterrichtseinheiten und Klassenraumunterricht mithilfe eines Citizen Science Ansatz

Wissenschaftliches Schlussfolgern ist eine zentrale Kompetenz, die Schüler/innen während ihrer Schulzeit erwerben sollen. Sie weisen dennoch in diesem Bereich häufig Defizite auf. Es wurde ein Unterrichtskonzept zum Thema Wasservögel entwickelt, das sowohl wissenschaftliches Schlussfolgern trainiert, sowie Lerneffekte und Motivation steigern soll. Dazu werden traditionelle Schulstunden und Exkursionen mithilfe eines Citizen Science (CS) Ansatzes kombiniert. Da die Schüler/innen dabei wie professionelle Wissenschaftler/innen arbeiten sollen, wird eine Verbesserung des wissenschaftlichen Schlussfolgerns erwartet.

Verglichen werden eine Experimentalgruppe und eine Kontrollgruppe. Die Experimentalgruppe geht auf Exkursion und nimmt aktiv am CS Projekt teil und sollten sich daher auch stärker persönlich involviert fühlen, während die Kontrollgruppe ausschließlich Schulstunden im Klassenraum hat und nur passiv mit Daten aus dem CS Projekt arbeitet. Um bei der Experimentalgruppe eine Verbindung zwischen Lernen außerhalb und innerhalb des Klassenzimmers herzustellen, arbeiten sie sowohl im Feld, als auch im Klassenraum mit Daten aus dem CS Projekt. Dadurch bleiben Teile des Lernkontexts gleich und der Wissenstransfer wird erleichtert. Entgegen der Erwartungen zeigen die vorläufigen Ergebnisse keine Gruppenunterschiede bezüglich wissenschaftlichem Schlussfolgern ($F(1,83)= 0.89$, $p= .35$), Wissen ($F(1,83)= 3.93$, $p= .051$) und Motivation ($t(86)= -1.88$, $p= .06$).

B12 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS02)

Cornelia Stiller
Nadine Großmann
Matthias Wilde

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Einfluss gestufter Lernhilfen beim Experimentieren auf inhaltliches und methodisches Wissen

Experimentieren sollte im Unterricht als eine wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise der Biologie fokussiert werden (KMK, 2005). Schüler/innen sollten dabei unterstützt werden (de Jong, 2005; Mayer, 2004). Eine Möglichkeit dieser Unterstützung stellen metakognitive Prompts dar (Wirth et al., 2008), wie sie Schüler/innen über gestufte Lernhilfen (Schmidt-Weigand et al., 2009) angeboten werden können. Im Rahmen einer quasi-experimentellen Studie mit 180 Schüler/innen (Alter: 12.96 +/- 0.80 Jahre) wurde untersucht, wie sich der Einsatz gestufter Lernhilfen auf den inhaltlichen und prozeduralen Wissenserwerb auswirkt. Die Auswertung der Daten mit einer mixed-ANOVA zeigte für alle Schüler/innen nach einer Unterrichtseinheit, in der sie zwei biologische Modellexperimente durchführten, signifikante Haupteffekte bezüglich des inhaltlichen ($F(1, 178) = 390.21$; $p < .001$; $\text{Eta}^2 = .687$) und des prozeduralen Wissenszuwachses ($F(1, 178) = 23.56$; $p < .001$; $\text{Eta}^2 = .108$). Schüler/innen, die beim Experimentieren gestufte Lernhilfen nutzten ($n=97$), unterscheiden sich nicht signifikant ($F(1,178)=.26$, $p=ns$) in ihrem Lernzuwachs im inhaltlichen Wissen von Schüler/innen, die offen experimentierten und keine Lernhilfen nutzten ($n=83$). Der prozedurale Wissenszuwachs war bei den Schüler/innen mit Lernhilfen hingegen signifikant höher als bei den Schüler/innen ohne Lernhilfen ($F(1,178)=5.18$, $p < .05$, $\text{Eta}^2=.028$). Gestufte Lernhilfen können anscheinend im Besonderen prozeduralen Wissenserwerb fördern.

B13-B16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS02)

Ute Harms
Carola Garrecht
Dietmar Höttecke
Maria Jafari
Anke Meisert
Jürgen Menthe
Arne Dittmer

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel
Universität Hamburg
Universität Hildesheim
Universität Hildesheim
Universität Hildesheim
Universität Regensburg

Bewerten im naturwissenschaftlichen Unterricht als Ausgangspunkt für die Beteiligung an gesellschaftlich relevanten Diskursen

Eine der Aufgaben des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist es, Schülerinnen und Schülern Grundlagen dafür zu vermitteln, in gesellschaftlich relevanten Auseinandersetzungen zu einer fachlich fundierten, reflektierten und eigenständigen Meinung zu gelangen. Das Erkennen und Bewerten kontroverser Sachverhalte, bei deren Bearbeitung sowohl der Einbezug gesellschaftlicher Werte und Normen als auch naturwissenschaftliches Fachwissen erforderlich ist, wurde daher als eigenständiger Kompetenzbereich in den Fächern Biologie, Chemie und Physik etabliert (KMK, 2004). In Anbetracht ihrer komplexen Natur gehen die Bewertungen der Schülerinnen und Schüler allerdings oftmals über die Fachgrenzen der einzelnen Naturwissenschaften hinaus. Ein Ziel dieses Symposiums ist es daher, Forschungsergebnisse verschiedener Fachdidaktiken und Standorte zusammenzuführen, welche das Bewerten von Schülerinnen und Schülern im naturwissenschaftlichen Unterricht als Ansatzpunkt für die Beteiligung an gesellschaftlich relevanten Diskursen betrachten. Im Zentrum stehen dabei Argumentations- und Kommunikationsprozesse im Kontext von Bewertungsfragen sowie unterschiedliche methodische und inhaltliche Herangehensweisen zur Förderung, Dokumentation und Analyse dieser Kompetenz.

B13 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS02)
Dietmar Höttecke

Universität Hamburg

Bewerten in einer Welt aus Filterblasen, Echokammern und Fake News

Unterricht soll dazu befähigen, an naturwissenschaftshaltigen öffentlichen Debatten teilzuhaben. Sachwissen erreicht Bürger*innen über Massen- und zunehmend Soziale Medien. Journalistischen Medien werden wichtige Funktionen zugewiesen (Gatekeeper, Agenda-Setting), um wissenschaftliche Aussagen einzuordnen und zu prüfen. Doch diese Kontrollfunktion schwindet, während Soziale Medien und ihre problematischen Nebenwirkungen (Filterblasen, Echokammern, Fake News) wichtiger werden. Wissenschaftlich harten Befundlagen wird oft öffentlich misstraut. Kompensierend kann ein Verständnis von „Nature of Science“ wirken, dass Wissenschaft als soziale und kommunikative Praxis zur Herstellung und Etablierung von Vertrauen (z.B. durch Ausbildung, Öffentlichkeit, Peer-Review) versteht. Wissenschaftskommunikation bedarf daher der Reflexion auf soziale und kommunikative Praktiken a) innerhalb der Wissenschaft und b) darüber hinaus in unterschiedlichen und v.a. Sozialen Medien. Beide Aspekte werden betrachtet, um didaktische Implikationen gelingender Wissenschaftskommunikation abzuleiten.

B14 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS02)
Jürgen Menthe

Universität Hildesheim

Urteilen angesichts digitaler (Des-)Information

"Bewertungskompetenz wird häufig als die Fähigkeit verstanden, Informationen auszuwerten und auf deren Basis komplexe, kompensatorische Entscheidungsstrategien anwenden zu können. Die Güte einer Bewertung bemisst sich zumeist an der richtigen Anwendung bestimmter Kriterien, an der Berücksichtigung möglichst vieler Aspekte oder dem richtigen Anwenden von Entscheidungsverfahren.

Anhand empirischer Arbeiten wird dargestellt, warum ein am Rational Choice orientiertes Verständnis von Bewertungskompetenz tatsächliche Entscheidungsprozesse häufig verfehlt. Anhand zweier Themen (Technikfolgenabschätzung im Bereich Nanotechnologie, Rohstoffe in Smartphones) wird aufgezeigt, welchen Einfluss der Gegenstand und dessen Kontextualisierung auf die Urteile der Lernenden haben und welche Rolle intuitiven Prozessen zukommt. Beide Beispiele zeigen zudem, wie wichtig es ist, mit den Lernenden auch über die Auswahl (Filter, soziale Medien), die Bewertung (Tatsachenbezug, Fake News) und die Suggestivität bestimmter Informationen zu reflektieren und an Erkenntnisse der Entscheidungspsychologie und Soziologie anzuschließen."

B15 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS02)
Carola Garrecht
Ute Harms

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

Bewerten im Kontext Tierversuche

Eine Vielzahl rezenter gesellschaftlicher Kontroversen beruht auf aktuellen biologischen Erkenntnissen sowie biotechnologischen Innovationen. Die Bearbeitung der entsprechenden Problemfelder sollte daher in den Biologieunterricht aufgenommen werden. Ihr realweltlicher Bezug bietet dabei das Potential, naturwissenschaftliche Inhalte für Schülerinnen und Schüler greifbar und relevant zu machen und sie für ihr Handeln als verantwortliche Bürgerinnen und Bürger vorzubereiten. Besonders Fragen, die das Wohl des Tieres betreffen, beispielsweise zur Vertretbarkeit von Massentierhaltung oder tierexperimenteller Forschung, tangieren die unmittelbare Lebenswelt der Schüler*innen. Ihnen wird daher eine besonders hohe Relevanz zugeschrieben.

In einem Prä-Posttest-Design mit Kontrollgruppe wurde der Einfluss einer Lerneinheit zum Thema Tierversuche (unabhängige Variable) auf die Entwicklung von Bewertungskompetenz und Argumentationsfähigkeit (abhängige Variablen) bei N = 163 Schüler*innen (n = 106 Teilnehmende der Lerneinheit in der Treatmentgruppe und n = 57 Schüler*innen in der Kontrollgruppe) getestet. Zur Messung der abhängigen Variablen wurde ein eigens entwickeltes Messinstrument mit vier Bewertungsaufgaben

eingesetzt. Ergebnisse der Studie weisen auf eine Entwicklung von Bewertungskompetenz hin und bieten darüber hinaus inhaltliche Einblicke in die Argumentationsverläufe teilnehmender Schüler*innen.

B16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS02)

Maria Jafari
Anke Meisert

Universität Hildesheim
Universität Hildesheim

Gewichten und Begründen mit der Ziel-Mat - zum Potenzial semi-strukturierter Aushandlungsprozesse in gesellschaftlich relevanten Bewertungsfragen

In Abgrenzung zu traditionellen Ansätzen einer strukturell-formalen Charakterisierung von Argumenten (Erduran et al. 2004 u.v.m.) rücken aktuelle Ansätze des Argumentierens dessen kooperativen Charakter und sein Wesen als soziale Praxis in den Vordergrund (Mercier 2016; Kuhn 2018). Diesem Ansatz folgend bilden soziale Aushandlungsprozesse und deren Prozessqualität den Kern des Bewertens. Eine entsprechende Analyse des Potenzials semi-strukturierter Aushandlungsprozesse in Kombination mit Gewichtungentscheidungen zur Aktivierung argumentativer Ressourcen wurde im Rahmen einer Interventionsstudie gemäß dem Konzept „Argumente entwickeln, überprüfen und gewichten“ (Böttcher et al. 2016) in Verbindung mit der Zielmat als Strukturierungsinstrument (Meisert 2018) im Pre-Post-Design durchgeführt. Der Zielmat-basierte pre-Test zeigt bereits breite Ressourcenaktivierung in den Begründungen der Gewichtungentscheidungen, die faktischen (Fakten und Konsequenzen) und normativen (Präferenzen und Normen) Kategorien zugeordnet werden können (Jafari & Meisert, in review). Im pre-post-Vergleich kann ein breites Veränderungsspektrum in den Begründungen sowie den Gewichtungsveränderungen entsprechend den gruppenbasierten Aushandlungsprozessen festgestellt werden. Besonders die Zunahme expliziter Fakten- und Normenbezüge als auch die Abnahme einfacher Präferenznennungen dokumentieren das Potenzial des Ansatzes zur Entwicklung von Argumentationsqualitäten, ohne diese formal zu instruieren.

B17-B20 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS02)

Susanne Menzel
Benedikt Heuckmann
Alexander Büssing

Universität Osnabrück
Westfälische-Wilhelms-Universität Münster
Universität Osnabrück

Überzeugungen, Werthaltungen und Motivationen von Lehrenden - Fachspezifische Aspekte der Professionskompetenz?

Das Modell der professionellen Handlungskompetenz nach Baumert und Kunter (2006) berücksichtigt neben dem Professionswissen auch affektiv-motivationale Variablen wie Motivationen, Werthaltungen und Überzeugungen. In der Literatur werden diese Dimensionen jedoch selten explizit vor dem Hintergrund professioneller Kompetenz diskutiert, obwohl aktuelle Studien ihnen eine bedeutsame Rolle gerade beim Unterrichten gesellschaftlich relevanter und kontroverser Themen des Biologieunterrichts zuschreiben. Das Symposium wirft dazu die Frage nach dem Stellenwert fachspezifischer Ausprägungen affektiv-motivationaler Variablen für die Professionalisierung von Lehrenden in den Naturwissenschaften auf. Dabei soll ausgehend vom Fach Biologie die Relevanz affektiv-motivationaler Variablen sowohl bezogen auf fachspezifische Überzeugungen zum Lehren und Lernen (Beitrag 1: Schumacher et al.), als auch beim Unterrichten gesellschaftlich-kontroverser Themen des Biologieunterrichts aus den Bereichen Evolution (Beitrag 2: Beniermann et al.), Gesundheit (Beitrag 3: Heuckmann et al.) und im Vergleich von Nachhaltigkeit und Gesundheit (Beitrag 4: Büssing & Menzel) betrachtet werden. Während das Symposium zur Diskussion der fachspezifischen Vertiefung des Verständnisses von Professionskompetenz anregen will, sollen Normativität, die Möglichkeit der Entwicklung von affektiv-motivationalen Ausprägungen sowie deren intentionale Förderung in der Lehramtsausbildung kritisch diskutiert werden.

B17 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS02)

Fabian Schumacher
 Jörg Großschedl
 Matthias Wilde
 Melanie Basten

Universität Bielefeld
 Institut für Biologiedidaktik, Universität zu Köln
 Universität Bielefeld
 Universität Bielefeld

Fachspezifische Überzeugungen angehender Biologielehrkräfte zum Lehren und Lernen

Als Teil der professionellen Kompetenz von Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2006) werden Lehr-/Lernvorstellungen (LLV) als subjektive Sichtweisen über das Lernen im Fach verstanden (Kleickmann et al., 2008) und in zwei generelle Dimensionen (konstruktivistisch & transmissiv) und zwei Perspektiven (LLV zum Lernen der Schüler*innen (SuS) und zum eigenen Lernen; Brauer & Wilde, 2018) unterteilt. In den Naturwissenschaften wird ein großer Einfluss des erlebten schulischen Fachunterrichts auf die LLV berichtet (vgl. Huibregtse et al., 1994), der u.U. größer sein könnte als der Effekt der universitären Ausbildung (vgl. Skamp & Müller, 2001). In dieser Studie mit 158 Biologielehramtsstudierenden (56% weiblich; $M_{Sem}=3,26\pm 3,31$) wurde in einem Pfadmodell ($\chi^2=3.451$, $df=2$, $p=.178$, $CFI=.995$; $RMSEA=.065$; $SRMR=.029$) der Einfluss des erlebten Biologieunterrichts (Basten et al., 2015, adaptiert) auf die Dimensionen der LLV in den beiden Perspektiven (Schumacher et al., in Vorb.) analysiert. Der erlebte Biologieunterricht ist prädiktiv für die konstruktivistischen LLV zum eigenen Lernen ($\beta=.380$, $p < .001$), die ein Mediator für die konstruktivistischen LLV zum Lernen der SuS ($\beta=.296$, $p < .001$) sind. Auf die transmissiven LLV zum Lernen der SuS wirkt der erlebte Unterricht hingegen direkt prädiktiv ($\beta=.151$, $p < .001$). Im Vortrag wird auf die Entstehung und Struktur der LLV, den Zusammenhang mit u.a. motivationalen Variablen sowie Implikationen für die fachdidaktische Ausbildung eingegangen.

B18 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS02)

Anna Beniermann
 Paul Kuschmierz
 Dittmar Graf

Fachdidaktik und Lehr-/Lernforschung Biologie,
 Humboldt-Universität zu Berlin
 Institut für Biologiedidaktik, Justus-Liebig-
 Universität Gießen
 Institut für Biologiedidaktik, Justus-Liebig-
 Universität Gießen

Verhältnis von Einstellung und Wissen zu Evolution bei angehenden Biologie-Lehrkräften

Studien legen nahe, dass Wissen zu Evolution ein gewisses Level erreichen muss, bevor sich ein positiver Zusammenhang mit Einstellungen zu Evolution zeigt. Gleichzeitig besagt die Expressive Rationality Theory (ERT), dass identitätsstiftende Überzeugungen im Rahmen eines identity-protective reasoning einen stärkeren Einfluss auf Schlussfolgerungen (z.B. Einstellungen) haben als kognitive Komponenten. Im Beitrag soll daher der Frage nachgegangen werden, wie sich der Zusammenhang zwischen Wissen und Einstellung zu Evolution bei angehenden Biologie-Lehrkräften gestaltet und welche anderen Faktoren (z.B. religiöser Glaube, Interesse) dieses Verhältnis beeinflussen. Hierzu wurden Lehramtsstudierende ($n_1 = 57$; $n_2 = 303$) und Lehrende im Vorbereitungsdienst (Referendar_innen) des Faches Biologie ($n_3 = 97$) befragt. Strukturgleichungsmodelle konnten hierbei zeigen, dass der negative Zusammenhang zwischen Einstellung zu Evolution und religiösem Glauben selbst bei angehenden Biologie-Lehrkräften teilweise größere Effektstärken aufweist ($r_1 = -.317$, $r_2 = -.406$, $r_3 = -.407$, $p \leq .001$) als das positive Verhältnis zum Wissen über Evolution ($r_1 = .445$, $r_2 = .189$, $r_3 = .373$, $p \leq .001$). Die Resultate stützen die ERT. Ähnliche Ergebnisse konnten auch bei anderen gesellschaftlich zum Teil kontrovers diskutierten Themen wie Erderwärmung nachgewiesen werden. Im Beitrag soll der Fokus auf die didaktischen Implikationen dieser Ergebnisse für die Ausbildung von Biologie-Lehrkräften gelegt werden.

B19 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS02)

Benedikt Heuckmann
 Marcus Hammann
 Roman Asshoff

Zentrum für Didaktik der Biologie, Westfälische
 Wilhelms-Universität Münster
 Zentrum für Didaktik der Biologie, Westfälische
 Wilhelms-Universität Münster
 Zentrum für Didaktik der Biologie, Westfälische
 Wilhelms-Universität Münster

Einstellungen und Überzeugungen zum Unterrichten des Themas Krebserkrankungen

Einstellungen und Überzeugungen können die Bereitschaft, ein bestimmtes Thema zu unterrichten, beeinflussen (Jones & Leagon, 2014). Damit sind sie vielversprechende Faktoren für die Gestaltung von Lehrerfortbildungen. Die Studie (n=355) untersuchte am Beispiel des Themas Krebserkrankungen, wie Einstellungen und Überzeugungen die Bereitschaft zum Unterrichten beeinflussen. Dafür wurden erstmals Testinstrumente aufeinander bezogen, die vor dem Hintergrund der Theorie des geplanten Verhaltens entwickelt wurden (Heuckmann et al., 2018a, 2018b). Sie umfassten Messungen zu Intention, innerer Bereitschaft, Einstellungen, sozialer Druck, wahrgenommener Verhaltenskontrolle und zu gegenstandsspezifischen Überzeugungen. Die Ergebnisse deuten auf eine positive Bereitschaft zum Unterrichten hin, womit ältere Befunde revidiert werden. Einstellungen zur Notwendigkeit und zur empfundenen Belastung des Unterrichts wurden als stärkste Prädiktoren identifiziert. Eine Analyse der Überzeugungen zeigte, dass die Prädiktoren der Bereitschaft durch ihnen zugrunde liegende Überzeugungen bestimmt werden. So beeinflusste z.B. die Überzeugung, dass Lernende im Unterricht emotional reagieren würden, die Einstellung der empfundenen Belastung der Lehrkräfte. Mehrgruppenanalysen zeigten, dass persönliche Erfahrungen der Lehrkräfte mit Krebserkrankungen Unterschiede im prädiktiven Gehalt der Einstellungen bedingen. Wir diskutieren Implikationen für die Forschung und für die Gestaltung von Fortbildungen.

B20 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS02)

Alexander Büssing
 Susanne Menzel

Universität Osnabrück
 Universität Osnabrück

Psychologische Distanz und Werthaltungen als kontextuelle Prädiktoren der Freude gegenüber dem Unterrichten

Während Baumert und Kunter (2006) motivationale Orientierungen als Dimension von Professionskompetenz beschrieben haben, besteht Forschungsbedarf die Entstehung von fachspezifischem Enthusiasmus aufzuklären. Bisherige Studien fokussierten dabei auf Reaktionen auf Schülerhandeln als Ursache von Lehremotionen und bezogen die fachspezifische Dimension damit nicht explizit mit ein (Frenzel, 2014). Um diese Kontextualität aufzuklären, untersucht die vorgestellte Querschnittsstudie (n = 189 angehende Biologielehrkräfte) auf Grundlage von Appraisal-theorien Zusammenhänge zwischen kontextuellen Werthaltungen nach Schwartz (1994) und der antizipierten Freude gegenüber dem Unterrichten drei kontroverser Unterrichtsthemen ("Socio-scientific Issues"). Während die grundlegende Werteinstellung Universalismus die Freude gegenüber dem Unterrichten des Themas die Rückkehr der Wölfe vorhersagen konnte ($\beta = .41, p < .01$), besaß diese Werthaltung keine Vorhersagekraft im Kontext Klimawandel, obwohl Korrelationen vorlagen ($r = .24, p < .001$). Für den letzten Unterrichtskontext der Präimplantationsdiagnostik besaß jedoch Benevolenz als grundlegende Werteinstellung Vorhersagekraft ($\beta = .36, p > .001$). Die psychologische Distanz als Betroffenheit vom jeweiligen Thema unterschied sich mit großen Effektstärken zwischen den Kontexten und besaß ebenso wie das Geschlecht für jeden Kontext Vorhersagekraft. Die Ergebnisse werden in Bezug auf die fachspezifische Ausbildung von Lehrkräften diskutiert.

B21 (Session: Do, 11:40 - 13:10, HS02)

Susanne Rafolt
 Suzanne Kapelari
 Kerstin Kremer

Universität Innsbruck
 Universität Innsbruck
 Leibniz Universität Hannover

Kritisches Denken im Kontext naturwissenschaftlicher Bildung verstehen

Kritisches Denken gilt als ein wichtiges Bildungsziel (Ab Kadir, 2017; Pithers und Soden, 2000; Winch, 2003). In der internationalen naturwissenschaftsdidaktischen Literatur wird dieses seit Jahrzehnten als ein elementares

Werkzeug für die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichem Wissen und gesellschaftlichen Herausforderungen diskutiert (z.B. Bailin, 2002; Vieira et al. 2011). Es fehlt jedoch ein Konsens über die Bedeutung und Möglichkeiten kritischen Denkens (Bailin, Case, Coombs, and Daniels, 1999; Zeidler, Lederman, and Taylor, 1992). Damit bleibt weitestgehend unbeantwortet, wie kritisches Denken vermittelt, gefördert und evaluiert werden kann. Lehrkräfte benötigen ein differenziertes Verständnis von kritischem Denken (Anastasiadou und Dimitriadou, 2011; Choy und Cheah, 2009) sowie anwendbare und empirisch geprüfte Umsetzungsvorschläge (Abrami, Bernard, Robert, Borokhovski, Waddington, Wade und Persson, 2015).

Das Synergiemodell des kritischen Denkens visualisiert die Charakteristika kritischen Denkens und macht deren Zusammenspiel und Wechselwirkungen greifbar. Es vermittelt den themen- und kontextspezifischen sowie kultur- und gesellschaftssensiblen Diskurs über dieses komplexe und abstrakte Bildungsziel. Die naturwissenschaftsdidaktische Forschung unterstützt es bei der Ausschärfung des Konstrukts. Lehrkräfte können ihre Vorstellungen und jene der Lernenden sowie förderliche Bedingungen reflektieren.

B22 (Session: Do, 11:40 - 13:10, HS02)

Nadine Tramowsky
Jorge Groß

Universität Bamberg
Universität Bamberg

Die Entwicklung didaktisch rekonstruierter Lernangebote zur Förderung von Bewertungskompetenz zur Tierethik

Wie sollten Menschen mit Tieren umgehen und welche ökologischen, sozialen und ökonomischen Folgen hat der Fleischkonsum? Zur Beantwortung dieser Fragestellungen benötigen Lernende Bewertungskompetenz. Durch die Einführung der Bildungsstandards erfolgte eine Stärkung des Kompetenzbereichs Bewertung (KMK, 2004). Allerdings hat es sich in den letzten Jahren auch gezeigt, dass die gezielte Förderung von Bewertungskompetenz für viele Lehrkräfte eine große Herausforderung darstellt (z. B. Bögeholz et al., 2004; Hößle, 2003). Das Projekt zielt daher insbesondere auf die theoriegeleitete und evidenzbasierte Entwicklung von Lernangeboten. Weil Moralvorstellungen den Ausgangspunkt für das Lernen bilden, wird zunächst die Genese von Moralvorstellungen mithilfe der kognitiven Metapherntheorie erläutert (Lakoff & Johnson, 1999). Im Rahmen der didaktischen Rekonstruktion (Kattmann et al., 1997) werden in der Studie (N=21) Vorstellungen zur Tier-Mensch-Beziehung, zur Beurteilung von Tierhaltungssystemen und zur Bewertung des Fleischkonsums im Sinne einer BNE interdisziplinär analysiert und mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet (Gropengießer, 2005). Darauf aufbauend werden Lernangebote entwickelt, die auf die Reflexion und Erweiterung lebensweltlicher Perspektiven und Moralvorstellungen abzielen und multiperspektivische Bewertungen fördern. Im Vortrag werden insbesondere Lernangebote im Rahmen von fünf Vermittlungsversuchen mithilfe von Ankerbeispielen kritisch diskutiert.

B23 (Session: Do, 11:40 - 13:10, HS02)

Konstantin J. Sagmeister
Pamela Vrabl
Christoph W. Schinagl
Suzanne Kapelari

Universität Innsbruck
Universität Innsbruck
Universität Innsbruck
Universität Innsbruck

Im Wettlauf gegen multiresistente Erreger. Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zum Thema Antibiotika(multi)resistenzen

Infektionen durch antibiotikaresistente Krankheitserreger sind aufgrund des unsachgemäßen Einsatzes von Antibiotika zu einer wachsenden Bedrohung für das moderne Gesundheitswesen geworden. Die persönliche und gesellschaftliche Relevanz fordert es heraus - entsprechend des emanzipatorischen Ansatzes einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung - das Themenfeld antimikrobielle Resistenzen als komplexen, mehrdimensionalen und multiperspektivischen Bereich sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Beziehungen und Diskurse für den Biologieunterricht handhabbar zu machen. Im Sinne einer konstruktivistischen Sichtweise konstruieren Lernende auf Grundlage bestehender Vorstellungen Wissen aktiv. Es ist daher bedeutsam, diese Vorstellungen in die Planung und unterrichtliche Inszenierung einzubinden. An der vorliegenden Untersuchung zur Analyse von Lernervorstellungen nahmen 52 Gymnasiasten (Sekundarstufe II) zweier öffentlicher Schulen mit einem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt in Innsbruck, Österreich teil. Das methodische Vorgehen orientiert sich dabei am Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Die Lernervorstellungen werden dazu im Rahmen der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens interpretiert und systematisiert. Nach dieser Theorie bilden Erfahrungen die Grundlage unseres

Verständnisses. Diese Systematisierung in imaginative und verkörperte Vorstellungen ermöglicht es, Verständnisschwierigkeiten und Lernmöglichkeiten rund um das Thema antimikrobielle Resistenz aufzuzeigen.

Vorträge - Reihe C

Co1 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HS30)
Christiane Konnemann
Kilian Wagener

Westfälische Wilhelms-Universität
Westfälische Wilhelms-Universität

Wissenschaftskommunikation trifft Evolutionsunterricht: Mit Kommunikationsstrategien Unsicherheit reduzieren

Alternative Erklärungen sind sowohl in den Wissenschaften als auch im Alltag allgegenwärtig (Bromme & Kienhues, 2015). Diese können allerdings Unsicherheit erzeugen, wenn nicht eindeutig ist, welche Erklärung die angemessenere ist. Aktuelle kommunikationswissenschaftliche Studien (Kohl et al. 2016; Dunwoody & Kohl, 2017) zeigen, dass sich die wahrgenommene Unsicherheit von Lesern journalistischer Texte durch Anwendung zweier Kommunikationsstrategien - Weight of evidence (WOE) und Balance (B) – beeinflussen lässt. Am Beispiel alternativer wissenschaftlicher Erklärungen aus dem Bereich der Humanevolution (Out-of-Africa vs. Multiregionale Hypothese) wird in dieser Studie geprüft, inwieweit sich die wahrgenommene Unsicherheit von SchülerInnen (n=144, geschlossener Fragebogen) durch Anwendung dieser beiden Strategien (experimentelles 2x2 Design; WOE+/-, B+/-) auf einen Schulbuchtext (Natura, 2011) reduzieren lässt. Die Ergebnisse (zweifaktorielle ANOVA, posthoc Tukey B) zeigen, dass beide Strategien geeignet sind, sowohl die wahrgenommene Unsicherheit innerhalb der Wissenschaften ($F(3,136)=7,67$, $p<.001$, $\eta^2=.14$) als auch die persönliche Unsicherheit ($F(3,135)=5,5$, $p<.01$, $\eta^2=.11$) von SchülerInnen zu verringern. Für die Behandlung alternativer Erklärungen im naturwissenschaftlichen Unterricht empfiehlt sich daher, die wahrscheinlichere Alternative durch qualitative (WOE; „viele Belege/Forscher“) und quantitative Gewichtung (B; Unterschiede in der Textlänge) kenntlich zu machen.

Co2 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HS30)
Ulrich Kattmann

Universität Oldenburg

Evolution als Erklärungsprinzip. Zu einem Defizit des Biologieunterrichts

Seit der Evolutionsbiologe Theodosius Dobzhansky 1973 seinen Aufsatz „Nichts ist sinnvoll in Biologie - außer im Licht der Evolution“ in „The American Biology Teacher“ veröffentlichte, wird dieser Satz oft zitiert. Erfolgreich hat diese Orientierung bewirkt, dass das Thema Evolution heute nicht mehr erst am Ende der Sekundarstufe II, sondern teilweise bereits in der Primarstufe, spätestens aber in der Sekundarstufe I behandelt wird.

Die Umsetzung für andere Themen des Biologieunterrichts bleibt jedoch zumeist vage: Allenfalls baut man auf ein geistiges Zusammenfügen durch die Lernenden, indem man auf Basiskonzepte wie „Entwicklung“, „Variabilität und Anpasstheit“, „Geschichte und Verwandtschaft“ hinweist.

Im Vortrag wird dargestellt, wie Evolution konsequent als Erklärungsprinzip bei möglichst vielen Themen der Biologie angewendet werden kann: Evolution gibt die Erklärungen für komplexe Strukturen und Prozesse, indem sie einfachere Vorgänger liefert. Einfaches aber ist leichter zu verstehen als Kompliziertes. Dies wird im Vortrag u a. an Themen der Stoffwechselphysiologie, Sinnesphysiologie sowie dem Bau von Sinnesorganen gezeigt, für die didaktisch rekonstruierte Lernmaterialien entwickelt wurden.

Das Verstehen von evolutionären Zusammenhängen fördert fachliches Lernen. Anhand der Beispiele wird skizziert, dass das Vorgehen für das Biologielernen generelle Bedeutung hat.

Co3 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HS30)
Johannes C.S. Zang

Universität Münster

Von der Interaktion zur Integration. Ein Modell zur Förderung des Verständnisses kausaler Komplexität im Genetik Unterricht

Ein wichtiger Aspekt von genetic literacy ist es zu verstehen, dass nicht nur Gene, sondern auch Umweltfaktoren die Ausprägung von Merkmalen beeinflussen. Eine besondere Herausforderung besteht darin, komplexe Kausalbeziehungen verschiedener Faktoren auf unterschiedlichen Systemebenen nachzuvollziehen. Vereinfachende, stark genorientierte Vorstellungen wurden in der fachdidaktischen Forschung als Lernhindernis identifiziert und darüber hinaus mit Rassismus und Sexismus assoziiert. Die Prävalenz genzentrierter Vorstellungen wird unter anderem auf die Behandlung der Mendelgenetik im

Unterricht zurückgeführt. Wir stellen ein Unterrichtsmodell vor, das Lernende dabei unterstützen soll, komplexe Kausalbeziehungen bei der Merkmalsentstehung von Beginn an zu berücksichtigen. Das Flusszweigmodell basiert auf dem Konzept der Gen-Umwelt-Interaktion (GxE) und umfasst neben physikalischen Komponenten Arbeitsmaterialien und eine Begleitpräsentation. Videografierte Einzeltestphasen und eine Gruppentestphase dienten der Modellentwicklung. Eine Pilotierung im Schulkontext erfolgte im prä-post Design mit einer Experimental- (n=44) und Kontrollgruppe (n=20). Erste Ergebnisse verweisen darauf, dass sich die Arbeit mit dem Flusszweigmodell signifikant auf merkmalspezifische Attributionsorientierungen von Lernenden auswirkt $F(1,62)=8.58$, $p<.01$. Das Flusszweigmodell im speziellen und die Beschäftigung GXE im Allgemeinen scheint damit ein interessanter Ansatz zur Förderung von genetic literacy.

Co4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, HS30)
 Marcus Hammann

Westfälische Wilhelms Universität Münster

Schülervorstellungen zum Einfluss der Gene und der Umwelt auf Merkmale

Der Beitrag beschreibt Schülervorstellungen zum Einfluss der Gene (G) und der Umwelt (U) auf Merkmale. Hintergrund ist der Mind-Body Split, demzufolge Merkmale der Psyche eher durch U beeinflusst werden und Körpermerkmale eher durch G (Condit 2011). Lernende (n=12, 14-15 Jahre) wurden zu ausgewählten Merkmalen des MBS-40 Instruments befragt, das Johannes Zang im Rahmen seiner Dissertation entwickelte. Die qualitativen Interviews beinhalteten die begründete Zuordnung der Merkmale zu den Quadranten „starker Einfluss durch G und U“, „starker Einfluss durch G und schwacher Einfluss durch U“, „schwacher Einfluss durch G und starker Einfluss durch U“ und „schwacher Einfluss durch G und U“. Es zeigte sich u.a. die Vorstellung, dass Lernende die Möglichkeit zur persönlichen Einflussnahme auf ein Merkmal als Kriterium heranzogen, um einzuschätzen, ob dieses stärker durch G bzw. U beeinflusst wird. Lernende sahen z.B. bei Körpergröße einen größeren Einfluss von G als U und bei Körpergewicht einen größeren Einfluss von U als G. Hierdurch (und durch weitere Befunde) wird das Verständnis des Mind-Body Split teilweise revidiert. Die Lernenden begriffen die Umwelt als sozio-kulturell und schätzten ausgewählte Merkmale (z.B. Burn-out) als nicht beeinflussbar durch Gene und Umwelt ein. Um ein Verständnis von Gen-Umwelt-Interaktionen zu vermitteln, sollte die Umwelt als Zellumwelt dargestellt, und Interaktionen sollten anhand unterschiedlicher Beispiele thematisiert werden.

Co5 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HS30)
 Thomas Gerl
 Birgit Neuhaus
 Volker Zahner

Ludwig-Maximilians-Universität München
 Ludwig-Maximilians-Universität München
 Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Stirbt die Artenkenntnis aus? Eine Untersuchung zur Vogelartenkenntnis bayerischer Gymnasiast*Innen

Der Rückgang der Biodiversität gilt als eine der zentralen Bedrohungen der Menschheit. In den letzten Jahren ist die Biodiversitätskrise von einem Expertenthema zu einem Thema für breite Gesellschaftsschichten aufgestiegen.

In Anlehnung an die Vogel-PISA-Studie von 2007 untersuchten wir die Formenkenntnis von ca. 2000 Schüler*innen am Beispiel von 15 häufigen Singvogelarten mithilfe eines Online-Fragebogens. Daneben enthielt die Umfrage Items, um Faktoren (z.B. Wohnortgröße, Geschlecht, Häufigkeit von Naturbeobachtungen, ...) zu identifizieren, die die Artenkenntnis beeinflussen.

Dabei zeigt sich, dass die Testgruppe rund ein Drittel der getesteten Arten und damit deutlich weniger als vor 10 Jahren erkennt (GERL ET AL., 2018). Die besten Ergebnisse erzielten Teilnehmer*innen, die zahlreiche Naturbeobachtungen machen. Dies spricht aus schulischer Sicht dafür mehr Beobachtungsmöglichkeiten im Unterricht zu schaffen.

Die Bekanntheit einzelner Arten bleibt über die Jahre hinweg stabil und steht in keinem Zusammenhang zur Beobachtbarkeit der Arten. So werden Amsel und Rotkehlchen sehr gut erkannt, während andere häufige Arten wie z.B. der Buchfink nahezu unbekannt sind.

Die Daten aus dieser Untersuchung zeigen, dass das taxonomische Wissen unter Kindern und Jugendlichen zurückgeht. Somit soll diese Studie dazu anregen, dem Erwerb von Artenkenntnis wieder mehr Bedeutung zuzumessen, denn nur was man kennt, wird man schützen.

Co6 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HS30)

Jonathan Hense
Dina Hamelmann
Nikolas Imsiecke
Sandra Mertens
Katharina Mohr
Pia Vermaseren
Annette Scheersoi

Universität Bonn
Universität Bonn
Universität Bonn
Universität Bonn
Universität Bonn
Universität Bonn
Universität Bonn

5-Minuten-Biologie - Eine kurze und wirksame Methode um Artenkenntnis zu fördern

Die Biodiversität ist weltweit bedroht (Cardinale et al., 2012) und gleichzeitig nimmt die Artenkenntnis in der Bevölkerung ab (Gerl et al., 2018; Frobel & Schlumprecht, 2016), was Schutzbemühungen noch erschwert (Wilson, 2017). Als eine Möglichkeit Artenkenntnis zu fördern, wurde in dieser Studie die Methode „5-Minuten-Biologie“ untersucht.

Die 5-Min-Bio ist eine kurze, mehrteilige, unbenotete und unabhängige Phase am Beginn einer Unterrichtsstunde (Stichmann, 1992). Für diese Studie wurden Sequenzen der 5-Min-Bio zu verschiedenen Kontexten, Bäume (11-13 Arten; N=109) und Singvögel (8 Arten, N=38), im Schulunterricht (5., 8., 10. Klasse) implementiert. Die Artenkenntnis wurde in einem Prä-, Post und Follow-Up (+2 Monate) Design erhoben. Bei der Sequenz zu Singvögeln wurde neben der visuellen auch die akustische Erkennung erhoben.

Durch die 5-Min-Bio-Methode stieg die Identifikationsrate von 20% der Arten bis auf 70% (post-Test), bzw. 35% (follow-up-Test) signifikant an ($H(2)=175, p<.001$). Im Prä-Test ist die visuelle Identifikationsfähigkeit ($M=.20, SD=.15$) der akustischen ($M=.02, SD=.05$) signifikant überlegen ($p<.001, r=.60$), wohingegen im Post-Test kein Unterschied mehr nachzuweisen ist (visuell: $M=.71, SD=.27$; akustisch: $M=.75, SD=.30; p=.34$).

Die Analyse zeigt eine anhaltende Steigerung der Artenkenntnis und deutet das Potential der 5-Min-Bio als eine kurze und wirksame Methode zur Steigerung der Artenkenntnis für formale Settings an.

Co7 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HS30)

Lisa Virtbauer

Universität Salzburg

Die Wirkung lebender Tiere auf die Emotionen und das Interesse von SchülerInnen

Der Einsatz von lebenden Tieren wird im Biologieunterricht geschätzt und gefordert, vor allem um SchülerInnen Primärerfahrungen zu ermöglichen. Studien auf diesem Gebiet weisen jedoch heterogene Herangehensweisen auf. In der vorliegenden Studie wurde der Fokus auf die antizipierten und tatsächlich erlebten Emotionen sowie das Interesse von 12-jährigen SchülerInnen bei einem Kontakt mit lebenden Asseln und Rennmäusen gelegt (Hummel & Randler, 2011; Wilde et al., 2009). Es wurde der Frage nachgegangen, wie ausgeprägt diese Faktoren vor und während des Tierkontaktes, aber ohne das Zutun einer unterrichtlichen Intervention sind. Insgesamt nahmen 175 SchülerInnen der 10. Jahrgangsstufe an der Untersuchung teil. Die Ergebnisse der MANOVA lassen den Schluss zu, dass die antizipierten Emotionen der SchülerInnen nicht mit deren tatsächlichen Emotionen während der Konfrontation mit den Tieren übereinstimmen: Positive Emotionen gegenüber den Tieren wurden signifikant intensiver, negative Emotionen hingegen weniger intensiv wahrgenommen. Zudem zeigte sich, dass der direkte Kontakt mit den Tieren eine signifikante Erhöhung des situationalen Interesses zur Folge hat (Asseln: $\eta^2 = 0,21$; Rennmäuse: $\eta^2 = 0,32$). In der vorliegenden Studie konnte der förderliche Einfluss eines direkten Kontaktes mit lebenden Tieren auf das Interesse und auf positive Emotionen gezeigt werden. Auswirkungen auf kognitiver Ebene bleiben offen.

Co8 (Session: Di, 10:30 - 12:30, HS30)

Martha A. Gonzalez de Hendrichs
Günther Pass

Vienna International School
Universität Wien

Arthropod classification: How does the use of morphological characters help to understand to assign animals to systematic groups

Nachrichten informieren zurzeit über einen alarmierenden Rückgang der Insektenpopulationen und die Auswirkungen, wie zum Beispiel die Erbringung von Schlüsseldienstleistungen für Ökosysteme. Die Information über Arthropoden in Biologielehrbüchern nehmen jedoch ständig ab, und wenn sie erwähnt werden, werden sie oft mehr lästig als vorteilhaft dargestellt. Angesichts dieser Bedrohung für die Biodiversität ist es wichtig ein größeres Bewusstsein für die Bedeutung von Arthropoden für Ökosysteme, und

die Abhängigkeit von ihnen, zu schaffen. Dieses Bewusstsein muss in der Grundschule entwickelt werden, wo die Schüler früh lernen sollten wie Arthropoden von Nutzen sind sowie ihre Rolle in der natürlichen Umwelt. Die natürliche Neugier der Kinder und ihr besonderes Interesse an Insekten und anderen Arthropoden bietet Lehrern die Möglichkeit sie mit biologischen Konzepten zu beschäftigen, die durch ausgewählte praktische Aktivitäten im Rahmen eines forschend-entdeckenden Lernens vermittelt werden können. Wenn Sie schon früh mit Arthropoden in Kontakt kommen, können Kinder positive Beziehungen zu ihnen entwickeln, die ein Leben lang anhalten, und ihnen klarmachen, dass sie nicht nur Schädlinge sind. Diese Forschung konzentriert sich auf die Entwicklung, Implementierung und Bewertung einer untersuchungsbasierten Unterrichtsstrategie, bei der Arthropoden verwendet werden, um frühzeitig das Verständnis ausgewählter biologischer Konzepte zu unterstützen.

Cog-C12 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS30)

Christian Förtsch
Birgit J. Neuhaus
Andreas Nehring

Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München
Universität Hannover

Naturwissenschaftsdidaktische Unterrichtsqualitätsforschung zwischen fachspezifischen und generischen Merkmalen

Seit Jahrzehnten wird im Rahmen der empirischen Unterrichtsforschung der Frage nachgegangen, wie sich die Qualität von Unterricht systematisch über Stunden hinweg beschreiben und erfassen lässt. Dabei können spezifischen Merkmale von Unterrichtsqualität vor allem in zwei Kategorien eingeteilt werden: generische Merkmale und fachspezifische Merkmale. Ein im deutschsprachigen Raum sehr verbreitetes Rahmenmodell, das auf generische Merkmale fokussiert, sind die drei Basisdimensionen von Unterricht. Zusätzlich werden aber vor allem in den naturwissenschaftlichen Fächern eine Fülle von fachspezifischen Merkmalen diskutiert. Das Verhältnis dieser Merkmale und die Frage, wie sie in konkreten Studien zusammenfließen, sind Gegenstand dieses Symposiums.

Daher soll als ein erster Beitrag ein systematisches Review zur Verortung von Kriterien in quantitativen Videostudien in den Naturwissenschaften vorgestellt werden. Der zweite Beitrag widmet sich der Erhebung von Unterrichtsqualität in der Physik im Rahmen eines Microteachings und Zusammenhängen zwischen Kompetenzen und den Basisdimensionen der Unterrichtsqualität. Der dritte Beitrag befasst sich mit der Diagnose der Unterrichtsqualität in der Biologie und verschiedenen Einflussfaktoren. Im abschließenden Vortrag werden die genutzten Kriterien und empirischen Befunde theoretisch verortet und mit Blick auf zukünftige Forschung und die Weiterentwicklung des Feldes diskutiert.

Cog (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS30)

Benjamin Heinitz
Andreas Nehring

Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover

Review zur Unterrichtsqualität in Videostudien der Naturwissenschaften

Seit über 20 Jahren gehören Videostudien zum Forschungsrepertoire der Naturwissenschaftsdidaktiken. In diesem Zeitraum wurde eine Vielzahl unterschiedlicher Analysen vor allem auch mit quantifizierenden Zugängen durchgeführt und eine vergleichsweise große Anzahl unterschiedlicher Kriterien angewendet. Um einen Überblick über die Bandbreite der Qualitätsmerkmale und eine Verortung dieser Merkmale im Diskurs zwischen fachspezifischen und generischen Aspekten von Unterrichtsqualität zu erhalten, präsentiert dieser Vortrag ein systematisches Review naturwissenschaftsspezifischer Unterrichtsqualitätsmerkmale in Videostudien. Unter Berücksichtigung des PRISMA-Vorgehens wurden dazu 38 Publikationen aus 30 Studien analysiert und deren Kriterien in einem übergeordneten Framework systematisiert. Die Objektivität dieser Systematisierung wurde durch eine Doppelkodierung abgesichert. Der Vortrag präsentiert die Ergebnisse dieser Kategorisierung der Unterrichtsqualitätsmerkmale und verortet die Ausrichtung von naturwissenschaftsdidaktischen Videostudien zwischen Fachspezifik und Generik.

C10 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS30)

Friederike Korneck
 Michael Szogs
 André Große
 Marvin Krüger

Goethe-Universität Frankfurt/M
 Goethe-Universität Frankfurt/M
 Goethe-Universität Frankfurt/M
 Goethe-Universität Frankfurt/M

(Physikalische?) Unterrichtsqualität in Microteaching-Sequenzen

Im Zentrum der Studie ϕ actio stehen die Qualität von Physikunterricht sowie deren Zusammenhänge mit den Professionellen Kompetenzen der Lehrkräfte und mit der Güte kollegialer Reflexion. Um die Komplexität des Unterrichts zu reduzieren und den Focus auf fachdidaktisch relevante Aspekte zu lenken, erfolgen die Erhebungen in einem Microteaching-Setting.

Für eine Vergleichbarkeit mit bereits existierenden Studien, bildeten mit den Basisdimensionen zunächst generische Aspekte den Ausgangspunkt der Operationalisierung von Unterrichtsqualität. Wenn nötig, wurden diese auf den Physikunterricht angepasst und ergänzt. Zudem sollte die Unterrichtsqualität der Miniaturen aus verschiedenen Perspektiven bewertet werden können. Ausgehend von der Diskussion um eine Erweiterung der drei Basisdimensionen stellt der Vortrag exemplarisch fachspezifische Aspekte des Ratingmanuals sowie erste Ideen zur Erfassung der fachlichen Unterrichtsqualität, orientiert am Modell der Verstehenselemente (Drollinger-Vetter, 2011), zur Diskussion.

C11 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS30)

Maria Kramer
 Christian Förtsch
 Birgit J. Neuhaus

Ludwig-Maximilians-Universität München
 Ludwig-Maximilians-Universität München
 Ludwig-Maximilians-Universität München

DiKoBi - Diagnose von Unterrichtsqualität im Fach Biologie

Unterrichtsqualität ist eng mit dem Handeln der Lehrkraft verbunden, wozu situationsspezifische Fähigkeiten und Professionswissen entscheidend sind. Professionswissen wird durch die Dimensionen Fach- (CK), fachdidaktisches (PCK) und pädagogisches Wissen (PK) beschrieben. Als situationsspezifische Fähigkeit lässt sich professionelle Unterrichtswahrnehmung (PU) mit den drei Teilfähigkeiten Beschreiben, Erklären und Vorhersagen (z.B. als Handlungsalternative) einordnen. Unklar ist, wie die Wissensdimensionen den Aufbau von PU und somit die Diagnose von Unterrichtsqualität fördern. Für das Erfassen von PU im Kontext von biologiespezifischer Unterrichtsqualität wurde die Lernumgebung DiKoBi (Diagnosekompetenzen von Biologielehrkräften im Biologieunterricht) entwickelt, die von 85 Biologielehramtsstudierenden (76,5% weiblich; 3,8 Fachsemester (SD=1,3)) bearbeitet wurde. Deskriptive Ergebnisse zeigen eine geringe Ausprägung der Teilfähigkeiten bei den Teilnehmenden (Beschreiben: 14% der Maximalpunktzahl, Erklären: 18%, Formulieren von Handlungsalternativen: 20%). Multiple Regressionsanalysen zeigen einen signifikanten Einfluss von PCK auf die Teilfähigkeiten von PU (Beschreiben: $r=0,31$; $R^2=0,10$; $p=0,004$; Erklären: $r=0,32$; $R^2=0,10$; $p=0,003$; Vorhersagen: $r=0,28$; $R^2=0,08$; $p=0,010$); CK hatte keinen Einfluss. Folglich ist PCK wichtig, um Fachunterricht zu diagnostizieren. In Folgestudien soll die Entwicklung der PU nach verschiedenen wissensvermittelnden Interventionen untersucht werden.

C12 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS30)

Knut Neumann

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik an der
 Universität Kiel

Die Unterrichtsqualität steigern: Neue Erkenntnisse zusammengefasst

Ein Ergebnis der Unterrichtsqualitätsforschung der letzten Jahrzehnte sind die so genannten Basisdimensionen der Unterrichtsqualität. Der spezifische Beitrag der naturwissenschaftsdidaktischen Unterrichtsforschung lag zunächst in der inhaltlichen Konkretisierung dieser Basisdimensionen, z.B. durch die Identifikation bzw. Beschreibung von Kriterien für eine kognitive Aktivierung im naturwissenschaftlichen Unterricht. Darüber hinaus hat die naturwissenschaftsdidaktische Forschung zunehmend auch die Rahmenbedingungen wie z.B. das notwendige Professionswissen zur Gestaltung entsprechenden Unterrichts und in der Folge die Qualität naturwissenschaftsspezifischer Unterrichtskonzepte wie z.B. der Inquiry-Based Education (IBE) in den Blick genommen. Der Vortrag fasst aufbauend auf den vorhergehenden Vorträgen den aktuellen Forschungsstand zusammen und diskutiert kritisch was wir wissen bzw. zu wissen glauben, was wir

im Hinblick auf die Steigerung der Qualität des naturwissenschaftlichen Unterrichts wirklich wissen und welche Fragen dringend weiter erforscht werden sollten.

C13-C16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS30)

Sarah Dannemann

Helge Gresch

Leibniz Universität Hannover, Institut für Didaktik

der Naturwissenschaften

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Zentrum

für Didaktik der Biologie

Videobasierte Analyse und Reflexion von Lehr-Lernprozessen in der naturwissenschaftsdidaktischen Lehrer*innenbildung

Die Analyse und Reflexion von Lehr-Lernprozessen ist von zentraler Bedeutung für die Professionalisierung von angehenden Lehrpersonen. In den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken gewinnen videobasierte Ansätze dabei zunehmend an Bedeutung. Im Fokus der Analysen stehen unterschiedliche Arten videografiertes Lehr-Lernprozesse: Peer-Interaktionen in Kleingruppen (Beiträge Beretz & von Aufschnaiter; Heeg, Schanze & Dannemann), Interaktionen der Lehrperson mit den Schüler*innen im Lehr-Lern-Labor (Beitrag Rath & Marohn) oder im Unterricht (Beitrag Steinwachs & Gresch). Im Rahmen des Symposiums werden die Ansätze in den Naturwissenschaftsdidaktiken zusammengeführt und diskutiert (Einführung: Dannemann & Gresch; Diskutant: Marohn). Dabei wird auf (fach-)spezifische Besonderheiten der Lehr-Lernprozesse fokussiert, wie den jeweiligen Umgang mit Schülervorstellungen oder Experimentierweisen, um den Beitrag der Studien zur Lehrerprofessionalisierung sichtbar zu machen. Die unterschiedlichen Ansätze werden hinsichtlich folgender Aspekte ausgewertet:

- verschiedene Blickwinkel der eingesetzten Videos (Schülergespräche, eigene Unterrichtsversuche, z.B. in Lehr-Lern-Laboren, fremder Unterricht),
- unterschiedliche Analyseschwerpunkte der Studierenden (Aufgabenbearbeitungen, Peer-Interaktionen, Lehrer-Schüler-Interaktionen),
- unterschiedliche theoretische Ansätze zur Lehrerprofessionalisierung (z.B. kompetenz- oder strukturtheoretische Ansätze, kollaborative Vorstellungsentwicklung).

C13 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS30)

Ann-Kathrin Beretz

Claudia von Aufschnaiter

Justus-Liebig-Universität Gießen

Justus-Liebig-Universität Gießen

Diagnoseprozesse von Lehramtsstudierenden (Physik/Mathe) – Eine Videostudie

Eine lernerorientierte und adaptive Gestaltung von Unterricht erfordert, dass Lehrkräfte vorhandene Kompetenzen und Lernprozesse der Schüler*innen diagnostizieren sowie die Anforderungen von Aufgaben mit Blick auf deren Passung zu den Lernenden analysieren können. Eine derart verstandene „diagnostische Kompetenz“ wird als zentrales Professionalisierungsziel von Lehrkräften angesehen und sollte deshalb bereits im Studium adressiert werden. Dazu nutzen wir Videovignetten von Schülerlernprozessen als Diagnoseanlässe. Gleichzeitig zeichnen wir Studierende während des Diagnoseprozesses auf Video auf, um deren Zugänge zur Diagnostik zu untersuchen. Im Zentrum der Studie stehen acht Studierende mit der Fächerkombination Physik und Mathematik, die innerhalb eines Studienjahres in beiden Fächern je eine Veranstaltung zur Diagnostik besucht haben. Unsere Analysen erfassen, auf welche Komponenten eines Diagnoseprozesses die Studierenden in welcher Weise Bezug nehmen (Beobachtung, Deutung, Ursache, Konsequenz), welche (fach-)didaktische Überlegungen sie in ihren Diagnosen als Referenzpunkte nutzen und wie sie inhaltliche Querverbindungen zwischen den Disziplinen herstellen. Unsere Ergebnisse zeigen dabei u. a., dass auf struktureller Ebene zwar alle Komponenten thematisiert, aber inhaltlich nicht systematisch miteinander verbunden werden. So liefern unsere Befunde nicht nur einen wissenschaftlichen Erkenntnisertrag, sondern auch Ausgangspunkte für die Förderung diagnostischer Kompetenz.

C14 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS30)

Julian Heeg
Sascha Schanze
Sarah Dannemann

Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover

Lernendenvorstellungen diagnostizieren - Videovignetten als Reflexionsanlässe für die Perspektive auf Lehr-Lernprozesse

Die Fähigkeiten zur Diagnose von Lernendenvorstellungen sind aus naturwissenschaftsdidaktischer Perspektive zentrale professionelle Kompetenzen von Lehrenden, da diese einen wesentlichen Faktor für gelingende Lehr-Lernprozesse darstellen. Ergebnisse der Professionsforschung zeigen, dass angehende Lehrkräfte jedoch selten entsprechend handeln. Gründe sind eine lehrer- und inhaltszentrierte Perspektive auf Lehr-Lernprozesse, fehlendes Wissen sowie fehlende methodische Kenntnisse.

Um dies zu adressieren, wurden Lernszenarien entwickelt, welche eine fallmethodische Vorgehensweise mit authentischen Videovignetten kombinieren, die zwei Schüler*innen beim kollaborativen Austausch über ein Phänomen zeigen. Diese im Gegensatz zu Unterrichtssituationen reduzierte Komplexität erweist sich als Voraussetzung zur Analyse der Verstehensprozesse der Schüler*innen. Um ihre Perspektiven anzusprechen erhalten die Studierenden Reflexionsaufgaben, die ihre Erfahrungen bei der Analyse der Vorstellungen als Ausgangspunkt nehmen.

Die Szenarien werden mit Lehramtsstudierenden (N=12, BA) in Kleingruppen formativ evaluiert. Diese werden bei der kollaborativen Bearbeitung der Szenarien audio- bzw. videografiert, ihre schriftlichen Produkte gesammelt.

Die qualitativ-inhaltsanalytische Auswertung der Daten zeigt, dass sich die Perspektive in Richtung einer lernendenzentrierten Variante verändert und dass die Studierenden ihr Wissen hinsichtlich der Diagnose von Lernendenvorstellungen weiterentwickeln.

C15 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS30)

Yvonne Rath
Annette Marohn

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Stolpersteine im Lehrerhandeln. Aufbau eines Handlungsrepertoires durch videobasierte Reflexion.

Ziel des Lehr-Lern-Labors C(LE)2VER ist es, Chemie-Lehramtsstudierende an einen reflektierten Umgang mit Schülervorstellungen heranzuführen. Im begleitenden Seminar werden fremde und eigene Videovignetten als Reflexionsanlässe genutzt, um ein Handlungsrepertoire im Kontext Schülervorstellungen anzubahnen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf „Stolpersteinen“ im Lehrerhandeln. Dieser Begriff bezeichnet überraschende und herausfordernde Unterrichtssituationen. Auf Basis eines Reflexionsmodells, das erforderliche Kenntnisse und Fähigkeiten zur Vermeidung und Bewältigung von Stolperstein-Situationen abbildet, werden zunächst fremde Vignetten mit typischen Stolpersteinen bearbeitet und Bewältigungs- und Vermeidungsstrategien generiert. In der anschließenden Planung und Durchführung einer eigenen Unterrichtseinheit können sie auf dieses Repertoire zurückgreifen. Die Einheiten werden videografiert und im Hinblick auf antizipierte und tatsächlich erlebte Stolpersteine reflektiert.

Im Rahmen der Begleitforschung werden ausgewählte Videovignetten in einem Prä-Post-Design eingesetzt, um mögliche Veränderungen in den Bereichen „Wissen“ und „(reflexive) Fähigkeiten“ im Kontext Stolpersteine zu untersuchen. Zudem werden Einstellungen zur Videografie sowie Selbstwirksamkeitserwartungen erfasst.

Der Beitrag beschreibt den Aufbau der Lehrveranstaltung und die Einbettung der Videovignetten; er stellt exemplarisch Stolpersteine im Lehrerhandeln vor und benennt Ergebnisse der Prä-Post-Erhebung.

C16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS30)

Jens Steinwachs

Zentrum für Didaktik der Biologie, WWU Münster

Den Umgang mit Schülervorstellungen reflektieren – Professionalisierung der Unterrichtswahrnehmung mithilfe von Videovignetten im Themenfeld Evolution

Aus einer biologiedidaktischen Perspektive ist die Analyse und Reflexion von schulischen Lehr-Lernprozessen hinsichtlich des Verhältnisses von fachlicher Norm und Schülervorstellungen von besonderer Bedeutung für die Professionalisierung der Unterrichtswahrnehmung. Über die Unterrichtswahrnehmung von (angehenden) Lehrer*innen ist hinsichtlich biologiedidaktischer Aspekte und deren Praxis wenig bekannt. Im Vortrag sollen

Ergebnisse einer Studie vorgestellt werden, die der Frage nachgeht, welches implizite Wissen von Lehramtsstudierenden zu Schülervorstellungen und den Umgang mit ihnen sich in der Wahrnehmung von Videovignetten zum Themenfeld Evolution zeigt. So ist ein Ergebnis der Rekonstruktion der Gruppendiskussionen mit der Dokumentarischen Methode, dass Studierende eine defizitäre Sicht auf Schülervorstellungen als Lernhindernis und ein passives Verständnis von Lehr-Lern-Prozessen bzgl. der Veränderung von Vorstellungen haben. Es werden ein Fallvergleich präsentiert und Perspektiven aufgezeigt, wie in einem fallrekonstruktiven Seminar mit Videovignetten und vor dem Hintergrund der rekonstruierten impliziten Wissensbestände eine Professionalisierung der Unterrichtswahrnehmung angestrebt wird. Hier bieten strukturtheoretische Ansätze zur Lehrerprofessionalität und Konzepte zum Umgang mit Schülervorstellungen Möglichkeiten, um das Spannungsverhältnis von Sache und Person in seiner Widersprüchlichkeit zu reflektieren und kontrovers über Handlungsmöglichkeiten zu diskutieren.

C17-C20 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS30)

Jörg Zabel
Sandra Woehlecke
Finja Grospietsch

Universität Leipzig
Universität Potsdam
Universität Kassel

Vorstellungen von Studierenden erforschen und in universitären Lernangeboten berücksichtigen

Lehramtsstudierende müssen während ihrer universitären Ausbildung fachwissenschaftliches, fachdidaktisches und bildungswissenschaftliches Professionswissen erwerben sowie professionelle Überzeugungen und Haltungen entwickeln. Diese Aspekte professioneller Handlungskompetenz sind Voraussetzung für reflektiertes Unterrichtshandeln (Baumert & Kunter, 2006). Dennoch belegen Studien (z. B. Wandersee et al., 1994), dass die Vorstellungen vieler praktizierender Lehrkräfte zu von ihnen unterrichteten Themen fachlich nicht adäquater sind als die Alltagsvorstellungen ihrer SchülerInnen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob und warum Vorstellungen von Studierenden in der universitären Ausbildung bislang nicht ausreichend professionalisiert werden. Wenngleich das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Kattmann et al., 1997) als Planungs- und Forschungsrahmen für die Lehrerbildung genutzt werden kann, existieren bislang wenige Studien, welche die Vorstellungen von Lehramtsstudierenden systematisch erforschen und/oder bei der Entwicklung von universitären Lernangeboten berücksichtigen. Die Beiträge des Symposiums nähern sich diesem Desiderat an, indem sie Studierendenvorstellungen zu fachlichen und fachdidaktischen Themen rekonstruieren und darauf basierende universitäre Lernangebote (Lehrveranstaltungen, Workshops, Instruktionsmaterialien) evaluieren. Die Diskussion soll auch die Synergien von Kompetenzbegriff und Vorstellungsforschung für die Lehramtsausbildung ausleuchten.

C17 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS30)

Theresa Heidenreich
Harald Gropengießer

Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover

Entwicklung von Leitlinien zur Planung von Unterrichtsinhalten auf Grundlage der Vorstellungen von Lehramtsstudierenden und Experten

Aus biogiedidaktischer Perspektive sollen Unterrichtsinhalte fachlich geklärt für Lernende rekonstruiert werden. Für Lehramtsstudierende ist die Planung von Unterrichtsinhalten eine Herausforderung (Gassmann 2013). Die fachdidaktischen Planungskompetenzen sind bei Lehramtsstudierenden bisher kaum erforscht worden, Ähnliches gilt für eine Fachliche Klärung zur Unterrichtsplanung. Die Forschungsfragen sind: 1) Wie verstehen Lehramtsstudierende die Planung von Unterrichtsinhalten, die von Experten als Fachliche Klärung gedacht wird? 2) Über welche Vorstellungen zur Planung von Unterrichtsinhalten im Sinne einer Fachlichen Klärung verfügen Experten? Auf der Ergebnisgrundlage werden Leitlinien für die Lehrerbildung entwickelt. Ausgewertet werden die Planungen von zehn Lehramtsstudierenden, die dabei videographiert und interviewt wurden. Die fünf Experteninterviews wurden audiographiert. Die Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens bedingt die Anwendung qualitativer Methoden.

Lehramtsstudierende zeigen teils angemessene Wissensansätze. Studierendenvorstellungen, wie Fachliche Klärung ist Absicherung des eigenen Fachwissens, stimmen teils mit Expertenvorstellungen überein. Anders als die studentische Vorstellung Fachliche Klärung ist fachliche Zusammenfassung verstehen Experten metaphorisch die Fachliche Klärung als Brücke zwischen Fachinhalt und Schülervorstellungen. So ergibt sich u.a. als Leitlinie, die Unterschiede zwischen Fachlicher Klärung und Sachanalyse zu vermitteln.

C18 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS30)

Finja Grospietsch

Jürgen Mayer

Universität Kassel

Universität Kassel

Konzeptwechseltexte – eine Textsorte zur Professionalisierung von Studierendenvorstellungen zum Thema Gehirn und Lernen?

Professionswissen über Vorgänge und Methoden nachhaltigen Lernens gehört zur professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2006). Vorstellungen von angehenden Lehrkräften zum Thema Gehirn und Lernen sind jedoch oft durch sogenannte Neuomythen geprägt (Kim & Sankey, 2017). Nach Guzzetti et al. (1993) ist das Widerlegen eine der effektivsten Methoden, um solche Alltagsvorstellungen zu professionalisieren. Unsere Studie untersucht, zu welchen Neuomythen Lernangebote für Lehramtsstudierende erforderlich sind und inwiefern das widerlegende Instruktionsmaterial Konzeptwechseltexte (=KZWTs; Wang & Andre, 1991) zur Professionalisierung dieser Alltagsvorstellungen beitragen kann. Mittels Fragebogen wurden 403 Studierende befragt. Die Ergebnisse zeigen, dass vielen Neuomythen in hohem Maße zugestimmt wird (z. B. Lerntypentheorie 93%). Eine Teilstichprobe von 57 Studierenden durchlief eine Lernumgebung, die in einem Prä-Post-Design untersucht wurde. Die Alltagsvorstellungen von Studierenden, die KZWT erhielten, konnten mit einem Effekt von $d=2,63$ professionalisiert werden. In einer Vergleichsgruppe mit gewöhnlichen Reflexionsaufträgen zum Seminar zeigen sich keine Prä-Post-Unterschiede ($t=0,88$, $p=.390$). Qualitative Daten, die über die Reflexionsaufgaben der KZWTs erhoben wurden, belegen, dass die Effektivität von KZWTs durch die Bearbeitungsweise der Studierenden (Nutzungsart und -intensität) sowie die Passung mit ihren individuellen Vorstellungen bedingt ist.

C19 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS30)

Sandra Woehlecke

Helmut Prechtel

Universität Potsdam

Universität Potsdam

„Erweitertes Fachwissen für den schulischen Kontext“ fördern – Zur Entwicklung von Studierendenvorstellungen innerhalb eines Lehr-Lernarrangements

Auf bestehenden Modellierungen (u.a. Baumert & Kunter, 2006) aufbauend wurde das Konstrukt des „erweiterten Fachwissens für den schulischen Kontext“ (FWSK) als berufsspezifisches Fachwissen entwickelt (Woehlecke et al., 2017). Es stellt sich nun die Frage nach der Gestaltung und Wirkung entsprechender Lerngelegenheiten, um dieses FWSK zu fördern.

In einem Lehr-Lernarrangement, welches auf Grundlage des FWSK konzipiert wurde, reaktivieren Lehramtsstudierende zunächst ihre Vorstellungen zum Thema „Biomembran“, um sie auf ihre fachliche Angemessenheit zu prüfen. Anschließend werden diese in Lernaufgaben zur inhaltlichen De- und Rekonstruktion schulischer Materialien genutzt, angelehnt an die Aufgaben zur fachlichen Klärung (Gropengießer & Kattmann, 2016).

Die Wirkung des Lehr-Lernarrangements wurde im Format der Fachdidaktischen Entwicklungsforschung (Prediger & Link, 2012) in drei iterativen Zyklen beforscht. Dazu wurden u.a. Prä-Posttest und Videographien von kooperativen Lernsituationen qualitativ-inhaltsanalytisch ausgewertet ($N=31$). Daraus konnten Lernpfade ($N=6$) rekonstruiert werden, welche die Entwicklung von Studierendenvorstellungen über das Lehr-Lernarrangement hinweg darstellen. Hinsichtlich der fallübergreifenden Wirkung der Lernangebote wurde festgestellt, dass Studierende mit instruktiver Unterstützung durch Leitfragen FWSK anwenden können, wobei einzelne Aspekte u.a. die Identifikation und Beschreibung von möglichen Folgen fachlicher Reduktionen noch schwerfallen.

C20 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS30)

René Leubecher

Jörg Zabel

Universität Leipzig

Universität Leipzig

Lehrkräfte und Bewertungskompetenz – Können Vorstellungen zur ethischen Urteilsbildung im Lehramtsstudium Biologie zur Professionalisierung angehender Lehrkräfte genutzt werden?

Die Förderung von Bewertungskompetenz ist seit Einführung der Bildungsstandards verpflichtende Aufgabe von Biologielehrkräften (KMK, 2005). Das meint, biologische Themen im Unterricht aus ethischer Perspektive zu betrachten. Lehrkräfte stehen vor Herausforderungen, wenn ihr Handeln auf die Diagnose und Förderung

von Bewertungskompetenz zielt (Alfs, 2012; Steffen, 2015). Im Studium erworbenes deklaratives Wissen ist die Basis für professionelle Handlungskompetenz (Baumert & Kunter, 2006). Welche Professionswissensbestände aber sind von Bedeutung, um angehende Biologielehrkräfte auf die Herausforderungen bioethischen Unterrichts vorzubereiten? Eine Analyse biologiedidaktischer Forschungsansätze deutet auf folgende Wissensfacetten von FDW hin: Wissen über (1) diskursive Methoden (Bögeholz et al., 2004), (2) Moderation sowie (3) ethische Urteilsbildung (Dittmer & Gebhard, 2012). Der Vortrag berichtet von einer zweitägigen Intervention mit Lehramtsstudierenden in Form eines fakultativen Workshops. Dabei rekonstruierten wir, angelehnt an die Didaktische Rekonstruktion, vor und nach der Intervention die Vorstellungen der TeilnehmerInnen zur ethischen Urteilsbildung (N=10) mit Hilfe teilstrukturierter Interviews. Der Vergleich der Prä- und Post-Daten erlaubt Rückschlüsse auf die Entwicklung der Vorstellungen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Handlungsdimension in der Ausbildung von Lehrkräften sowie die Reflexion des Handelns im Bereich Bewertungskompetenz aufgewertet werden muss.

C21 (Session: Do, 10:10 - 11:10, HS30)

Julia Arnold	AK Gesundheit und Biologie im VBiO
Sarah Dannemann	AK Gesundheit und Biologie im VBiO
Ilka Gropengießer	AK Gesundheit und Biologie im VBiO
Benedikt Heuckmann	AK Gesundheit und Biologie im VBiO
Lea Kahl	AK Gesundheit und Biologie im VBiO
Sonja Schaal	AK Gesundheit und Biologie im VBiO
Steffen Schaal	AK Gesundheit und Biologie im VBiO
Kirsten Schlüter	AK Gesundheit und Biologie im VBiO
Julia Schwanewedel	AK Gesundheit und Biologie im VBiO
Uwe Simon	AK Gesundheit und Biologie im VBiO
Ulrike Spörhase	AK Gesundheit und Biologie im VBiO

Gesundheitsbildung als Aufgabe des Biologieunterrichts

Im deutschsprachigen Raum gibt es Bestrebungen die Gesundheitsbildung zu fördern. Statt jedoch hierbei den Biologieunterricht zu stärken, wird Gesundheitsbildung in andere, teilweise neue Fächer oder in den überfachlichen Kontext ausgelagert.

Der AK Gesundheit und Biologie vertritt den Standpunkt, dass besonders im Biologieunterricht ein konzeptuelles Verstehen von Gesundheitsthemen sowie entsprechende Kompetenzen aufgebaut werden können, die im Alltag zu gesundheitsbewussten Entscheidungen beitragen. Der AK setzt sich dafür ein, den Biologieunterricht als Kern schulischer Gesundheitsbildung zu stärken und Konzepte für die schulische Bildung sowie die Lehrerbildung zu gestalten und zu erforschen. Als Grundlage hierfür hat der AK ein Modell entwickelt, das den Ausgangspunkt für eine Diskussion der Rolle des Biologieunterrichts bei der Entwicklung einer reflexiven gesundheitsbezogenen Handlungsfähigkeit bildet.

Beiträge:

- Theoretische Grundlagen der Gesundheitsbildung (Schaal, Schaal & Spörhase)
- Das Modell zur reflexiven gesundheitsbezogenen Handlungsfähigkeit (Schlüter)
- Gesundheit in Bildungsplänen der Biologie / Naturwissenschaften (Simon, Kahl & Arnold)
- Überfachliche Bildungsaufgaben der Biologie (Spörhase)

Zur Diskussion:

- Braucht es ein Fach Gesundheitsbildung?
- Welche Rolle sollten kognitive, motivational-affektive und performative Aspekte beim Thema Gesundheit im Biologieunterricht spielen?
- Welche Rolle soll der Biologieunterricht im überfachlichen Kontext spielen?

C22 (Session: Do, 11:40 - 13:10, HS30)

Markus Bergmann	Universität Duisburg-Essen
Christine Florian	Universität Duisburg-Essen
Angela Sandmann	Universität Duisburg-Essen

Lerneffekte im Fachwissen durch elaboriertes Feedback mithilfe einer App beim Experimentieren zu PCR und Gelelektrophorese im Lehr-Lern-Labor

Feedback kann ein einflussreicher Faktor auf das Lernen in komplexen Lernsituationen wie dem Experimentieren in der Molekulargenetik sein. In dieser Studie wurde Feedback in eine digitale Lernumgebung

integriert, die von Schülerinnen und Schülern bei der Durchführung von Experimenten zur Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und Gelelektrophorese genutzt wird.

Es wird untersucht, welche Lerneffekte sich im Bereich der Molekulargenetik durch elaboriertes Feedback (beispielorientiert vs. promptbasiert) im Vergleich zu ausschließlich einfachem Feedback (Knowledge of Correct Response) ergeben.

Im Rahmen eines Experimentiertages im BIO-Innovativ Lehr-Lern-Labor führen Schülerinnen und Schüler die PCR und Gelelektrophorese praktisch durch und erarbeiten die zugrundeliegenden Konzepte mithilfe einer App, die Feedbackaufgaben und unterschiedliche Feedbackarten (Knowledge of Correct Response, beispielorientiert, promptbasiert) enthält. Zur Messung von Lerneffekte wurde ein Test mit zwei Dimensionen (a: Konzeptuelles Fachwissen, b: Kognitive Prozesse) entwickelt und vor bzw. nach dem Experimentieren eingesetzt.

Je nach kognitiver Anforderung der Aufgaben zeigen sich unterschiedliche Lerneffekte. Elaboriertes Feedback erweist sich besonders bei Aufgaben mit höheren kognitiven Anforderung lernwirksam.

Die Ergebnisse sprechen dafür, dass durch App-gestütztes elaboriertes Feedback komplexe, experimentelle Lernsituationen noch wirksamer gestaltet werden können.

C23 (Session: Do, 11:40 - 13:10, HS30)

Justin Timm

Philipp Schmiemann

Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Biologie II

Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Biologie II

Automatisiert generierte humangenetische Stammbaumaufgaben – eine digitale Lerngelegenheit für Studierende

Die Fähigkeit, auf Basis eines humangenetischen Stammbaums Rückschlüsse über den der Merkmalsverteilung zugrundeliegenden Erbgang zu ziehen, gehört zu den Anforderungen der schulischen und universitären Genetik. Es ist davon auszugehen, dass diese Fähigkeit durch wiederholtes Üben verbessert werden kann. Allerdings ist nur eine begrenzte Menge an Übungsstammbäumen allgemein verfügbar, z. B. in Lehrbüchern. Um dieser Problematik zu begegnen, wurde eine digitale Übungsplattform für Studierende entwickelt, die automatisiert humangenetische Stammbäume generiert und bezüglich des Erbgangs analysiert. Dadurch stehen Übungsaufgaben zu allen Erbgängen in verschiedenen Umfängen (Anzahl Individuen und Generationen) zur Verfügung. Angeboten wurde die Übungsplattform im universitären Genetik-Modul, insbesondere zur Klausur-Vorbereitung, und von N = 134 Studierenden für den ersten Versuch genutzt. Diese Studierenden bearbeiteten insgesamt 1304 Stammbaumaufgaben mit einer mittleren Bearbeitungshäufigkeit von $M = 9,7$. Hierbei wurden alle fünf Erbgänge (autosomal und X-chromosomal jeweils dominant und rezessiv, sowie Y-chromosomal) und drei Umfänge in vergleichbarer Frequenz ($n_{min} = 73$; $n_{max} = 107$) generiert und bearbeitet. Eine Lösungswahrscheinlichkeit von $P = 65,9\%$ im ersten Versuch deutet auf eine akzeptable Passung von Aufgabenschwierigkeit und Fähigkeit der Studierenden hin. Im Vortrag werden Details zur Lösungshäufigkeit der verschiedenen Erbgänge und zum Nutzerverhalten präsentiert.

C24 (Session: Do, 11:40 - 13:10, HS30)

Monique Meier

Universität Kassel, Didaktik der Biologie

Mit der Produktion von Videos biologische Lernprozesse digital gestalten

Zur Selbstdarstellung oder Kommunikation, als Informations- oder Werbemedium - Videos sind aus dem Freizeit- und Berufsalltag nicht mehr wegzudenken. Auch im Unterricht sind sie seit jeher der Visualisierung und Erarbeitung von Lerninhalten dienlich. Videos werden regelmäßig im Unterricht eingesetzt, um ein Sachverhalt oder Prozess zu zeigen (N=162 Lehrkräfte, 25% 1x/Woche). Als Lerninstrument, welches von den Lernenden selbst erstellt wird, ist die Videotechnik jedoch unterrepräsentiert. Mehr als die Hälfte (59%) der befragten Lehrkräfte (N=173) haben von ihren Schüler*innen noch nie Videos erstellen lassen. Dennoch sehen sie eine tiefere Auseinandersetzung mit den Inhalten bei der Videoproduktion durch Lernende als Vorteil an. Ein aussagekräftiges, empirisches Bild zu einem erhöhten Lernerfolg über den Einsatz digitaler (Video-)Technik fehlt jedoch. Um den möglichen Mehrwert dieser Technologie zu untersuchen, wird in einer experimentellen Studie mit Lernenden des 6. Jg. (N=135) die Effektivität zur Produktion von Stop-Motion-Clips in der Planungsphase eines Experimentierprozesses geprüft. Hinsichtlich des aktuellen Interesses direkt nach der Planung (2 Items, $\alpha=.66$) zeigen sich zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede ($F(1,130)=2,252$, $p=.136$). Inwieweit sich dieses Bild auch in der kognitiven Belastung nach der Planung sowie

im Sachinteresse zum Experimentieren und dem methodischen Wissen von Pre zu Post zeigt, wird im Vortrag präsentiert und diskutiert.

Vorträge - Reihe D

Do1 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR01)

Katharina Düsing
Roman Asshoff
Marcus Hammann

Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster

Kohlenstoff verfolgen: Entwicklung und Anwendung eines Rahmenkonzepts zur Analyse curricularer Voraussetzungen

Tracing matter ist eine übergeordnete fachliche Denkweise (Wilson et al., 2006; Parker et al., 2012) und kann als mechanistic reasoning (Craver 2001, 200) beschrieben werden. In Stoffkreisläufen birgt tracing matter Schwierigkeiten, weil Stoffe umgewandelt werden und über Organisationsebenen hinweg verfolgt werden müssen (vgl. Mohan et al. 2009; Düsing, Asshoff & Hammann, 2019). Ziele der Studie sind (1) die Entwicklung eines Rahmenkonzepts zur Analyse curricularer Voraussetzungen zur Befähigung von Lernenden, Stoffe im Kohlenstoffkreislauf zu verfolgen und (2) seine Anwendung auf Kernlernpläne der Sek. I und II für Gymnasien in NRW, um zu prüfen, inwiefern Auswahl und Sequenzierung von Inhalten tracing matter unterstützen. Ergebnisse: Das Rahmenkonzept wurde durch Zusammenführung der oben angeführten Quellen entwickelt. Es spezifiziert auf molekularer, organischer und erdsystemarer Ebene jeweils entities und activities (Craver 2001, 2006), z.B. auf molekularer Ebene die verschiedenen (an)organischen Kohlenwasserstoffe (entities) und die damit verbundenen Stoffumwandlungen Fotosynthese, Zellatmung, Biosynthese (activities). Die Anwendung des Rahmenkonzepts zeigte u.a. Sequenzierungsprobleme (z.B. wird der Kohlenstoffkreislauf in der Sek. I vor der Zellatmung thematisiert) und in der Sek. II war der Kohlenstoffkreislauf den letzten 10 Jahren nur zweimal obligatorisches Thema. Die Veränderung curricularer Bedingungen für die Ermöglichung von tracing matter wird diskutiert.

Do2 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR01)

Daniel Hüskens
Marcus Hammann

Westfälische Wilhelms Universität Münster
Westfälische Wilhelms Universität Münster

Verfolgen von Energie & Materie als Lehr-Lernstrategie am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufs

Die vorliegende Studie analysiert Fähigkeiten von Oberstufenschülern (n= 75, Alter 16-17) Energie und Materie im Kontext des Kohlenstoffkreislaufs in einer offenen Aufgabe (Produzent und Konsument gegeben) zu verfolgen. Die Studie basiert auf der Empfehlung, das Verfolgen von Energie (tracing energy) und Materie (tracing matter) als Lehr-Lernstrategien im naturwissenschaftlichen Unterricht einzusetzen (Parker et al. 2012; Harms und Bertsch 2018), wodurch komplexe biologische Phänomene wie der Kohlenstoffkreislauf und der Energiefluss erschlossen werden können. Beim Verfolgen von Energie beschrieben die Lernenden nur wenige Energieformen und Energieumwandlungen und berücksichtigen die Energieerwertung und den Energieerhaltungssatz selten. Sie besaßen fragmentiertes Wissen über energetische Einzelaspekte sowie Schülervorstellungen. Die Lernenden sagten u.a., dass Sauerstoff Energie sei, dass Organismen überhaupt keine Energie nutzen würden und dass es einen Energiekreislauf gäbe. Für das Verfolgen von Kohlenstoff konnten bereits beschriebene Lernschwierigkeiten der Sekundarstufe I (Düsing, Asshoff, Hammann 2019) auch für die Sekundarstufe II belegt werden. Für Lehrkräfte bedeuten diese Befunde, dass im Kohlenstoffkreislauf nicht nur Kohlenstoff, sondern auch Energie verfolgt werden sollte und dass dabei explizit die Aspekte Energietransfer, Energieumwandlung, Energieerwertung und Energieerhalt Berücksichtigung finden sollten.

Do3 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR01)

Renata Ryplova
Jan Pokorný
Klara Janebova

University of South Bohemia in Ceske Budejovice
ENKI, o.p.s. Trebon
University of South Bohemia in Ceske Budejovice

Understanding „Air conditioning function of vegetation“ – a didactic reconstruction of the role of vegetation in solar energy distribution and water cycle in the landscape

Despite vegetation plays crucial role in retaining water in the landscape and cooling climate at local scales, this significant interdisciplinary topic is omitted from the science curriculum. Furthermore, this topic is missing

also in science teacher preparation. This deficiency in education leads to insufficient general public understanding of the role of vegetation in solar energy distribution and water cycle in the landscape. Consequences of this human ignorance are incompetent landscape management and deforestation leading to the increasing continental drought and impending global water crisis.

This paper brings the proposal for the construction of learning environment on the topic vegetation – solar energy – water in the landscape, based on the model of didactic reconstruction. The learning environment was constructed using identified students', as well as teachers' conceptions about the role of vegetation in solar energy distribution and water cycle in the landscape. A survey in Czech Republic explored serious students' misconceptions about transpiration and solar energy distribution on the landscape. Similarly, lack in teachers' pedagogical content knowledge in this field was identified. The proposed learning environment underlines interdisciplinary learning (biology, physics, chemistry and geography) and includes outdoor education using modern measuring devices. The results of the implementation in the Czech Republic are presented as well.

Do4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR01)

Gregor Torkar
Franz Bogner

University of Lubljana
Universität Bayreuth

Environmental Values and Environmental Concern of Slovenian Adolescents

Attitudes, values and concerns are frequently measured to monitor individual preferences of adolescents (Johnson & Manoli 2010, Bogner 2018). As there is still some discussion about how to monitor those variables with respect to empirical instruments, directions of items or batteries lengths, we applied two established scales: 2 Major Environmental Value Model [2-MEV] (Bogner & Wiseman 1999, 2002, 2006) and Environmental Motives Scale [EMS] (Schultz 2000, 2001) to a Slovenian sample of 804 middle and high school students. Subsequently we confirmed the validity and reliability of both scales as well as their applicability to Slovene subjects, aged 12 to 18 of years.

Consequently, the main objective of our study was to explore the relationship between three different factors of environmental concerns and the two higher-order factors of utilization of nature and preservation of nature. The results show that altruistic, biospheric and egoistic environmental concerns correlate positively with preservation of nature (.727*; .590**; .792**), but weakly negatively with the utilization of nature (-.327**; -.087*; -.231**) (Sig. 2-tailed <.001).

We conclude that raising awareness of egoistic environmental concern may be equally important as altruistic and/or biospheric concern for the development of environmental values and attitudes. Consequences and recommendations for designing and completing educational programs are discussed.

Do5 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SR01)

Alma Reinboth

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Schülervorstellungen als mögliche Prädiktoren der Einstellung zu Wildnis

Laut der Deutschen UNESCO-Kommission e.V. (2011) bietet das Thema Wildnis spannende Fragestellungen für eine BNE, welche u.a. darauf abzielt, dass Lernende sich „Werte und Einstellungen [aneignen], die erforderlich sind, um zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen“ (Kultusministerkonferenz 2017, S. 2). In bisherigen Untersuchungen zu Wildniseinstellungen in Deutschland (z.B. BMUB 2014) wurde die Zielgruppe der SchülerInnen nur unzureichend in den Fokus genommen. Zudem liegen erste Hinweise auf die Bedeutung der Berücksichtigung von Vorstellungen bei der Einstellungserhebung zu Wildnis aus der Studie von Lutz et al. (1999) vor, welche jedoch in bisherigen Studiendesigns kaum Berücksichtigung fanden. Ziel der Untersuchung ist es demzufolge, Einstellungen und Vorstellungen von SchülerInnen zum Thema Wildnis zu erfassen und die Zusammenhänge zwischen beiden Konstrukten zu analysieren. Hierfür wurden 266 SchülerInnen der neunten Klasse zu ihren Einstellungen zu und Vorstellungen von Wildnis befragt. Im Rahmen der Datenauswertung wurden neben Faktorenanalysen und deskriptiven Beschreibungen der Vor- und Einstellungen zu Wildnis PLS-Strukturgleichungsmodellierungen durchgeführt. Hierbei zeigte sich für vier von fünf Vorstellungsfaktoren ein signifikanter Einfluss auf die Einstellung zu Wildnis. Die Ergebnisse können als Basis für die Konzipierung von Bildungseinheiten dienen, die eine nachhaltigkeitsorientierte Veränderung der Einstellung zu Wildnis in Deutschland anstreben.

Do6 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SR01)

Tobias Hoppe
Werner Rieß
Alexander Renkl
Tina Seidel

Pädagogische Hochschule Freiburg
Pädagogische Hochschule Freiburg
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Technische Universität München

Schülervorstellungen zu ökologischen Konzepten – Förderung diagnostischen Denkens bei Lehramtsstudierenden mithilfe von video- und textbasierten Unterrichtssequenzen

Schülervorstellungen können den Erwerb fachlich belastbarer Konzepte beeinträchtigen, wenn Lehrkräfte diese im Unterrichtsgeschehen nicht diagnostizieren und angemessen reagieren. Es gilt deshalb, Lehramtsstudierende beim Erwerb dieser Fähigkeiten zu unterstützen (Ruiz-Primo & Furtak, 2006). Video- und Textvignetten haben sich in der Lehramtsausbildung zur Förderung verschiedener Lehrermerkmale bewährt. Sie unterscheiden sich in ihrer Authentizität und Komplexität (Schneider et al., 2016). Es stellt sich die Frage, inwiefern Lehramtsstudierende von der Unterschiedlichkeit beider Medienformate beim Erwerb von Diagnosekompetenz profitieren, wenn sie in Kombination eingesetzt werden. In der hier vorgestellten Studie wurde in einem experimentellen Prä-Posttest-Design die Wirksamkeit eines Trainings mit variierten Sequenzen von Video- und Textvignetten verglichen: (a) erst Videos, dann Transkripte, oder (b) erst Transkripte, dann Videos; (c) einer Kontrollgruppe wurde lediglich theoretisches Wissen vermittelt (N = 36). Durch die Intervention verbesserte sich die Diagnoseleistung in allen Experimentalgruppen deutlich im Vergleich zur Kontrollgruppe ($p < .001$, $\eta^2 = .57$). Interaktionseffekte zeigten, dass die Lehramtsstudierenden von einer anspruchsvollen Sequenz der Fallmedien besonders profitierten ($p < .05$, $\eta^2 = .20$).

Do7 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SR01)

Peter Lampert
Bernhard Müllner
Martin Scheuch
Peter Pany
Michael Kiehn

Universität Wien
Universität Wien
Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik
Universität Wien
Universität Wien

Wie pflanzen sich Pflanzen fort? – Schüler_innenvorstellungen zur Fortpflanzung von Pflanzen

Das Verständnis der Fortpflanzung von Pflanzen ist ein wichtiges Lernziel im Biologieunterricht und aufgrund des starken Rückgangs bestäubender Insekten von besonderer Aktualität. Bisherige Studien zu Schüler_innenvorstellungen zum Thema zeigen, dass Schüler_innen die Bedeutung und die Abfolge verschiedener Entwicklungsstadien von Blütenpflanzen häufig nicht verstehen (Helldén, 2000; Jewell, 2002; Benkowitz & Lehnert, 2010; Quinte, 2016). Vorstellungen zu den Prozessen, die diese Entwicklungsstadien verbinden, wurden bislang noch nicht im Detail erforscht.

In der aktuellen Studie wird deshalb untersucht, über welche Vorstellungen Schüler_innen zu den Prozessen Bestäubung, Pollenschlauchwachstum, Befruchtung und Samenausbreitung verfügen. Hierzu wurden Vorstellungen mithilfe von offenen schriftlichen Aufgabenstellungen erhoben (n=724; 5.-12. Schulstufe). Zusätzlich wurde die Aufbereitung des Themas Fortpflanzung von Pflanzen in Fach- und Schulbüchern analysiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Prozesse des Pollenschlauchwachstums und der Befruchtung kaum in den Vorstellungen verankert sind. Außerdem vermengen Schüler_innen aller Schulstufen häufig die Prozesse Bestäubung und Samenausbreitung. Diese Erkenntnisse weisen darauf hin, dass die Verknüpfung der Fortpflanzungsprozesse im Unterricht bisher nur unzureichend gelingt. Basierend auf den Vorstellungen und der Analyse von Fach- und Schulbüchern werden konkrete didaktische Implikationen für den Unterricht abgeleitet.

Do8 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SR01)

Julia Holzer
Doris Elster

Universität Bremen
Universität Bremen

Welche Faktoren beeinflussen die Intention Jugendlicher für eine Stammzellenspende?

Jedes Jahr erkranken in Deutschland ca. 12.000 Menschen an Leukämie. Obwohl eine Stammzellenspende eine kurative Behandlungsoption darstellt, reagieren Jugendliche zurückhaltend. Ziel dieser Studie ist die Analyse der Faktoren, welche die Intention zur Stammzellenspende für Leukämieerkrankte beeinflussen.

Mittels der Theorie des geplanten Verhaltens (TPB) können behaviorale, normative sowie Kontrollüberzeugungen gemessen werden und zur Klärung der Intention bzgl. der Registrierung als Stammzellenspender herangezogen werden. Außerdem werden modellexterne Konstrukte wie Empathie, Moral Obligation, Selbstbild als Helfer sowie Fachwissen untersucht.

Es wurde eine vierstündige Unterrichtsintervention zur Sensibilisierung für die Stammzellenspende entwickelt und mit Jugendlichen durchgeführt. Die Erhebung erfolgte im Pre-Post-Design (N=94). Zur Datenanalyse wurden Korrelations- und Regressionsanalysen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass vor allem die Kontrollüberzeugungen ($b_{pre}=-.447$; $p<.001$ / $b_{post}=.292$; $p=.006$) und Moral Obligation ($b_{pre}=.370$; $p<.001$ / $b_{post}=.420$; $p<.001$) sowie das Fachwissen ($b_{post}=.212$; $p=.009$) die Intention signifikant prägen. Insgesamt konnte das erweiterte TPB-Modell rund 44% ($R^2_{adj}=.438$) der Intention im Post-Test erklären. Durch die Unterrichtsintervention konnten vor allem viele negative einstellungsbezogene Überzeugungen abgebaut und das Fachwissen aufgebaut werden.

D09 (Beitragstyp geändert; Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Anne-Katrin Holfelder

Institute for Advanced Sustainability Studies e.V.

Nachhaltigkeit "unterrichten" – Eine Lehrer*innenstudie zum spannungsreichen Verhältnis zwischen Nachhaltigkeits- und Bildungsverständnis

Aufgrund einer bislang mangelnden institutionalisierten Lehrer*innenausbildung im Kontext BNE, ist es letztlich den Lehrkräften selbst überlassen, mit welchem Nachhaltigkeitsbegriff und welcher Zielsetzung sowie mit welchen Inhalte und Methoden sie arbeiten. Als Herausforderungen, die aus anderen Studien bekannt sind, zählen der interdisziplinäre und normative Charakter (dies gilt vor allem für naturwissenschaftliche Lehrkräfte) sowie der Umgang mit der eigenen Position (z.B. Sund 2015; Borg et al. 2012; Corney 2006). Die vorliegende Studie zielt darauf ab, ein besseres Verständnis für das Verhältnis zwischen Nachhaltigkeits- und Bildungsverständnis sowie der eigenen Rolle darin zu erlangen. Es wurden bislang halbstrukturierte Interviews mit zwölf (überwiegend naturwissenschaftlichen) Lehrer*innen durchgeführt und acht davon dokumentarisch ausgewertet. Im ersten Interviewteil sind die Lehrkräfte aufgefordert worden, von ihrem Zugang zur Thematik und ihrem Unterricht zu erzählen. Im zweiten Teil sollten sie Schüler*innenaussagen bewerten, was v.a. dazu diente ein genaueres Verständnis ihrer Bildungsziele zu erlangen. Es zeigte sich, dass die Art der Beschäftigung mit der Thematik sowohl das Nachhaltigkeitsverständnis als auch das (explizite) Bildungsverständnis beeinflusst. Widersprüche zwischen Bildungsverständnis und Bewertungen ergeben sich vor allem für diejenigen Lehrkräfte, die ein pluralistisches Verständnis von Nachhaltigkeit zeigen.

D10 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR01)

Alexandra Stöckert

Franz Xaver Bogner

Universität Bayreuth

Universität Bayreuth

Umwelteinstellungen und Technikbegeisterung von Studienanfängern

In einer empirischen Studie wurden mithilfe des Two Environmental Value Model (2-MEV) mit seinen beiden Faktoren höherer Ordnung "Preservation (PRE)" und "Utilization (UTL)" gekoppelt mit „Appreciation (APR)“ (Bogner, 2018) und des Technology Questionnaire (sTQ) mit seinen beiden Faktoren (Interest in Technology (INT)“ und „Social aspects of Technology (SOC)“ (Rennie & Jarvis, 1995) Umwelt- und Technikeinstellungen von Studienanfängern (N=264) erhoben. Dabei korrelierten PRE und UTL negativ ($r=-.345$, $p<.001$), PRE und APR positiv ($r=.422$, $p<.001$). Dennoch zeigten APR und UTL keine signifikante Beziehung ($r=-.110$, $p=.083$). Darüber hinaus zeigten SOC und PRE innerhalb des TQ eine negative Korrelation ($r=-.406$, $p<.001$) sowie SOC und APR ($r=-.312$, $p<.001$) und SOC und UTL ($r=.186$, $p=.003$) sowie INT und PRE ($r=-.234$, $p<.001$). Die Spezialisierung der Erstsemester in der Fächerwahl zeigt bereits eine deutliche Präferenz zur biozentrischen Erhaltung oder anthropozentrischen Nutzung der Umwelt. Personen mit Präferenzen für Naturschutz zeigen tendenziell wenig Interesse an Technologie; die „Utilizer“ punkten bei sozialen Aspekten der Technologie, während der „Appreciator“ kein Interesse an sozialen Aspekten der Technologie zeigte. Die Ergebnisse zeigen, dass die Schulpraxis verschiedene Aspekte von Technik und Biologie zu beleuchten hat, um ganzheitliche Bildung zu gewährleisten.

D11 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR01)

Michaela Maurer
Franz X. Bogner

Universität Bayreuth
Universität Bayreuth

Umweltkompetenz-Model mit Umweltwissen, Einstellungen und Verhalten

Individuelle Umweltwahrnehmung schließt kognitives Wissen, individuelle Einstellungen und Werte ein und mündet in einer individuellen Verhaltenspräferenz: Neben den drei hypothetischen Wissensarten (System-, Handlungs- und Effektivitätswissen) und dem berichteten Verhalten (GEB; Kaiser u.a., 2007) dürfen noch weitere Variablen beitragen, um Umwelthandlungskompetenzen besser zu verstehen (Roczen u.a., 2014). In einem 3-jährigen EU-Projekt GAIA (Horizon 2020) (Green Awareness in Action) wurde in einem jeweils ganzjährigen Unterrichtsansatz das Thema Energiesparen im Schulalltag implementiert. Aus dem Pool der internationalen Partnerländer wurden für den griechischen Projektteil Schüler/innen in einem Vor/Nach-Test Design empirisch begleitet (6. Klasse, N=223, M=11.7, SD±1.3, 49.8%=männlich). Auf der Basis des Kompetenzmodells (Kaiser u.a., 2008) wurden Umwelteinstellungen (2-MEV; Bogner, 2018), berichtetes Verhalten und die drei genannten Wissensarten zum Großthema Energie erfasst. Eine Pfadanalyse der Vor-Test Daten zeigte einen linearen Zusammenhang zwischen den Variablen Einstellungen und Wissen (0.63, $p > 0.001$) sowie Einstellungen und Verhalten (0.68; $p > 0.001$), desgleichen Wissen und Verhalten (0.23, $p > 0.036$) (RMSEA=0.082, $p = .002$; SRMR=0.077, CFI=0.772). Im Vor-Test zeigt beispielsweise die Unterkategorie ‚Recycling‘ einen starken Zusammenhang zur genannten Variablen Verhalten (0.64, $p > 0.001$). Die Post-Test Daten werden derzeit erhoben (April 19) und im September diskutiert.

D12 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR01)

Mona L. Schönfelder
Franz X. Bogner

Universität Bayreuth
Universität Bayreuth

Zwischen naturwissenschaftlichem Unterricht und Umweltbildung: Über die wechselseitige Beziehung zwischen Umwelteinstellungen und Motivation gegenüber Naturwissenschaften

Umweltbildung rückt vor dem Hintergrund der aktuellen globalen Herausforderungen wie Klimawandel, Biodiversitätsverlust, etc. immer stärker in den Fokus schulischer Bildung (Dillon 2016) und ist als fächerübergreifendes Querschnittsthema vorrangig im Biologie- oder Natur-und-Technik-Unterricht angesiedelt. Trotz ihrer inhaltlichen Diskrepanzen (Wals et al. 2014), kann eine wechselseitige Ergänzung von Umweltbildung und naturwissenschaftlichem Unterricht zu synergetischen Effekten führen (Gough 2012). Deshalb untersuchten wir in unserer Studie ob Umwelteinstellungen und Motivation gegenüber Naturwissenschaft in Zusammenhang stehen. Mithilfe der etablierten Instrumente Science Motivation Questionnaire (Glynn et al. 2011) und Two Major Environmental Values (Bogner & Wiseman 2006, Bogner 2018) wurden irische Schüler/innen befragt (N=429, Alter=14.7±1.9 Jahre). Neben der Validierung der beiden Modelle mit ihren jeweiligen Dimensionen mittels konfirmatorischer Faktorenanalysen, konnten Zusammenhänge zwischen den Konstrukten ermittelt werden: Dabei gingen die positiven Umwelteinstellungen Preservation und Appreciation mit einer hohen Motivation einher, insbesondere mit intrinsischer Motivation ($r = .28/.33$; $p < .001$) und Selbstbestimmung ($r = .25/.21$; $p < .001$), aber auch mit karrierebezogener Motivation ($r = .22/.25$; $p < .001$). Vor dem Hintergrund dieser Befunde soll eine synergetische Beziehung diskutiert sowie geeignete schulpraktische Maßnahmen abgeleitet werden.

D13-D16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR01)

Werner Rieß
Kerstin Kremer

Pädagogische Hochschule Freiburg
Leibniz Universität Hannover

Beiträge empirischer biologiedidaktischer Forschung für eine BNE (Bildung für nachhaltige Entwicklung) - Einführung

BNE soll Personen dazu befähigen nachhaltigkeitsrelevante Probleme lösen und eine nachhaltige Entwicklung gestalten zu können (Rieß, 2010). Hierfür gilt es in Bildungskontexten solche Personenmerkmale (Wissen, Fähigkeiten, motivationale Bereitschaften, Kompetenzen, Einstellungen etc.) zu fördern, die es Menschen ermöglichen in den unterschiedlichsten Lebensbereichen eine Nachhaltige Entwicklung tatsächlich anzubahnen. Entsprechende Personenmerkmale können als Ziele einer BNE gefasst werden. Von sehr grundlegenden Zielkriterien (z.B. Empathiefähigkeit), welche die BNE voraussetzen sollen könnte, können solche unterschieden werden, die fächerübergreifend oder fachspezifisch gefördert werden können.

Entsprechende Ziele werden von Rieß et al. (2018) als Facetten einer basalen fächerübergreifenden bzw. fachspezifischen Nachhaltigkeitskompetenz konzeptualisiert. In diesem Symposium wird insbesondere danach gefragt, welchen Beitrag die Biologiedidaktik zur Förderung von Aspekten einer basalen fächerübergreifenden und fachspezifischen NK leisten kann. Das Symposium wird durch einen theoretischen Beitrag eingeleitet, bei dem nach einer kurzen Einführung in die BNE die einzelnen Studien des Symposiums zunächst in einem mehrebenenanalytischen Rahmenmodell für die BNE verortet, dann aber auch im Hinblick auf die von den Studien fokussierten Zielkriterien geordnet werden. Das Symposium wird durch einen zusammenfassenden Beitrag und eine abschließende Diskussion beendet.

D13 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR01)

Deidre Bauer
Julia Arnold
Kerstin Kremer

Leibniz Universität Hannover
Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik
(ZNTD), Pädagogische Hochschule Fachhochschule
Nordwestschweiz
Leibniz Universität Hannover

Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu nachhaltigkeitsbezogenen Folgen ihres Handelns

Nachhaltigkeitsorientiertes Handeln setzt voraus, dass Lernende gegenwärtige und zukünftige lokale und globale Folgen ihres Handelns für die ökologische, die soziale und die ökonomische Nachhaltigkeitsdimension verstehen. Unerforscht ist, ob Jugendliche ihr Handeln spontan mit den Dimensionen verbinden. Die aktuelle Studie geht der Frage nach, welche nachhaltigkeitsbezogenen Folgen Jugendliche mit ihrem Handeln assoziieren. Mit vier offenen Items erfragten wir von 130 Oberstufenschülern und -schülerinnen mögliche Folgen einer Beispielhandlung (vegetarische Ernährung) für andere Menschen. Die Items verbanden gegenwärtige und zukünftige Folgen mit lokalen und globalen Auswirkungen. Auf die Möglichkeit zur Bezugnahme auf die Dimensionen wurde lediglich hingewiesen. Die Antworten wurden in fünf Kategorien (Ökologisch, Sozial, Ökonomisch, Kein Effekt, Andere) mit je bis zu fünf Subkategorien kodiert. Erste Analysen zeigen, dass der relativ größte Teil der Antworten (36%) die Handlung mit ökologischen Folgen verband. Ökonomische Folgen wurden als eher negativ wahrgenommen (66%). Soziale Folgen wurden auf der globalen (7% bzw. 4%) und der zukünftigen Ebene kaum genannt (10% bzw. 4%). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Jugendlichen die Komplexität und damit die Reichweite ihrer Handlungsfolgen nicht bewusst ist. Bildung muss daher mehr auf dieses Komplexitätsverständnis eingehen. Der Tagungsbeitrag wird die finale Kategorisierung und unterrichtsbezogene Konklusionen vorstellen.

D14 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR01)

Eva-Maria Waltner
Werner Rieß
Christoph Mischo
Katja Scharenberg
Christian Hörsch
Delia Decroupet
Julia Müller

Pädagogische Hochschule Freiburg
Pädagogische Hochschule Freiburg

BNE im Unterricht – Operationalisierung, Messung und Entwicklung der Nachhaltigkeitskompetenz an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg

Mit den neuen Bildungsplänen wurde 2016 in Baden-Württemberg die Leitperspektive Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) eingeführt. In der BNE liegen jedoch noch keine umfassenden Messinstrumente zur Erfassung der Nachhaltigkeitskompetenz (NK) vor (vgl. Rieß et al., 2018). Für die Operationalisierung wurden im vorliegenden Projekt kognitive, einstellungs- und verhaltensbezogene sowie fächerübergreifende und fächerspezifische Aspekte der NK unterschieden und in ein Messinstrument für Schüler*innen der Klassen 5 bis 8 überführt. Mittels standardisiertem paper-pencil-Test wurde in zehn zufällig ausgewählten Schulen und 79 Klassen erhoben (N=1622). Die Skalen I) Nachhaltigkeitswissen, II) -einstellungen, III) -verhalten und IV) Wissen in Anwendung sind in ihrer Reliabilität (Cronbachs α) und (Konstrukt- und Inhalts-) Validität zufriedenstellend. Ältere Schüler*innen wiesen beispielsweise höhere Werte bei der Skala Nachhaltigkeitswissen auf. Für die Skalen Nachhaltigkeitseinstellungen und -verhalten ist der Alterstrend invers. Diese Unterschiede sind statistisch signifikant (z.B. für Skala Nachhaltigkeitswissen $F(3, 1621) = 88.17$, $p < 0.001$). Auch auf Lehrkräfteebene werden im Frühjahr 2019 Aspekte des BNE-Wissens, Einstellungen und

Verhalten erhoben und können bei der Tagung ebenfalls berichtet werden. Auf der Grundlage mehrerebenenanalytischer Betrachtungen sollen Gelingensbedingungen für eine erfolgreiche Implementierung der BNE identifiziert werden.

D15 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR01)

Philipp Schmiemann
Justin Timm
Julia Landskron
Sophia Mambrey

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Systemisches Denken – vom fachspezifischen zum fächerübergreifenden Kompetenzmodell

Systemisches Denken wird besonders im Kontext einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) als interdisziplinäre Fähigkeit verstanden, die es ermöglicht komplexe Systeme zu analysieren. Die Konzeptualisierung Systemischen Denkens erfolgt hingegen oftmals aus fachspezifischer Perspektive. Ziel dieser Studie ist es zu untersuchen, inwieweit Systemisches Denken im Sinne einer BNE als fächerübergreifende Kompetenz abgebildet werden kann. Hierzu wurde ein theoretisch abgeleitetes und validiertes Modell Systemischen Denkens aus der Geographie (Mehren et al., 2018) auf einen ökologischen Kontext adaptiert. Es wurden $i = 36$ Items systematisch generiert und in einer Studie mit $N = 196$ Lernenden der JgSt. 5/6 eingesetzt. Vier theoretisch mögliche Modelle wurden mittels Item Response Theory (IRT) verglichen. Die beste Passung zeigt sich für ein dreidimensionales Modell (Systemorganisation, Systemverhalten, systemadäquate Handlungsintention) basierend auf Likelihood-Ratio-Tests (min. $\Delta Dev = 40,0$, $\Delta df = 3$, $p < 0,001$) und den Bayesschen Informationskriterien (BIC; min. $\Delta BIC = 24,2$). Folglich kann Systemisches Denken im Kontext Ökologie zwar basierend auf dem Modell aus der Geographie abgebildet werden, allerdings finden sich empirisch unterschiedliche Dimensionen. Hieraus ergeben sich Möglichkeiten für zukünftige Untersuchungen und Interventionen im Hinblick auf einen fächerübergreifenderen Ansatz zum Systemischen Denken i. S. einer BNE.

D16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR01)

Marko Böhm
Susanne Bögeholz

Universität Göttingen
Universität Göttingen

Quantitatives Bewerten und Perspektivenwechsel vollziehen - zwei empirisch valide Kompetenzdimensionen von Bewertungskompetenz im Kontext Nachhaltiger Entwicklung

Zentrale Anknüpfungspunkte des Beitrags sind essentielle Desiderate im Forschungsfeld einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE): Ein stärkerer Einbezug der ökonomischen Dimension und eine Operationalisierung BNE-spezifischer Kompetenzdimensionen zur Analyse von Lernausgangslagen bzw. Learning Outcomes. Die Forschung um die Teilkompetenz von Bewertungskompetenz Lösungsansätze umwelt- und institutionenökonomisch analysieren können liefert wesentliche Einsichten in eine mögliche Definition, die psychometrische Modellierung und die Zusammenhangsstruktur von quantitativen Bewerten und Perspektivenwechsel vollziehen. Mehrdimensionale IRT-Modellierungen ($N = 760$) zeigen, dass sich beide Dimensionen sowohl untereinander als auch gegenüber qualitativen Bewerten als trennscharf erweisen. Die Zusammenhangsstruktur beider Dimensionen mit ökonomischen und mathematischen Fähigkeiten ist plausibel im nomologischen Netzwerk verortbar (latente Korrelationen). Präsentiert werden zudem geschlechterspezifische Analysen. Hier zeigt sich besonders für die Dimension Perspektivenwechsel vollziehen eine geschlechtsspezifische Kompetenzentwicklung.

D17 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR01)

Luise Knoblich

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Kompetenzorientierte Umweltbildung – Ergebnisse einer empirischen Studie zu Umwelteinstellungen, Umweltwissen und Umwelthandeln von Schüler*innen

Da die Lebenswelt der Schüler*innen im 21. Jahrhundert vorwiegend digital geprägt ist und ihnen gleichzeitig essenzielle Naturerlebnisse fehlen, erscheint es zeitgemäß, digitale Medien in Form von Smartphones für Projekte im Biologieunterricht an außerschulischen Lernorten zu nutzen. Dem derzeitigen Mangel an didaktisch ausgereiften Konzepten wird durch ein lehrplan- und ortsbezogenes didaktisches Verfahren mit

Schwerpunkt Biodiversität begegnet. Ziel der empirischen Studie war es, anhand der praktischen Umsetzung der aus dem zehnschrittigen Verfahren resultierenden biologisch basierten GPS-Touren („Biotracks“) positive Wirkungen auf die Umweltbildung von Schüler*innen zu erreichen. Dazu wurden in einem quasi-experimentellen Untersuchungsdesign (n=91) zwei Exkursionen für Schüler*innen der Klassenstufen 7 und 9 im Naturpark „Thüringer Schiefergebirge / Obere Saale“ konzipiert. Zur Erprobung des kompetenzorientierten Verfahrens wurde die Methode des Praxistests angewendet. Die Wirkungen der Biotracks auf die Umwelteinstellungen, das Umweltwissen und das Umwelthandeln wurden anhand eines diese drei Skalen umfassenden Prä-Post-Fragebogens mit integriertem Wissenstest sowie eines Expeditionsheftes ermittelt. Der Praxistest hat die Wirksamkeit des Biotrack-Verfahrens bewiesen. Nun soll das zum Patent angemeldete und veröffentlichte Verfahren auf andere Bildungsbereiche übertragen werden. Hierzu wurde das Markenlogo N-E-W-S: „nature education way with smartphones“ entwickelt.

D18 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR01)

Nicklas Müller

Doris Elster

Universität Bremen

Universität Bremen

Modell zur Bewertung der Systemkompetenz aus fächerübergreifender Perspektive

Die Systemkompetenz gilt in den Fächern Biologie und Geographie als Schlüsselqualifikation einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Die herkömmliche Bewertung dieser Kompetenz erfolgt über Wirkungsdiagramme und deren quantitative Analyse. Bei näherer Betrachtung weist dieses Vorgehen und die Bewertung mittels Indizes allerdings Defizite auf. Daher wird Rahmen des INQUIRE for Teacher Students Kurses an der Universität Bremen ein Modell zur qualitativen Bewertung der Systemkompetenz entwickelt und empirisch überprüft. Fachlicher Inhalt sind die Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität der Nordsee. Als Forschungsparadigma wird der Design-Based-Research Ansatz nach dem Dortmunder Modell gewählt (3 Wellen mit 61 Studierenden). Es geht einerseits um die Weiterentwicklung der Theorie und Teildimensionen der Systemkompetenz, andererseits um die Optimierung des INQUIRE Ausbildungsmoduls. In Kleingruppen erstellen die Teilnehmer*innen seminarbegleitend Syndromnetze. Sie dienen gemeinsam mit qualitativen Daten aus Leitfadengestützten Gruppeninterviews als Grundlage der Bewertung der Systemkompetenz. Zusätzlich wird der Erstellungsprozess von vier digitalen Syndromansätzen Videographiert und analysiert. Die Ergebnisse fließen in die Entwicklung eines Leitfadens ein, der es Lehrenden ermöglichen soll, die unterschiedlichen Dimensionen der Systemkompetenz (Systemzustand, Systementwicklung, Systemregulation) der Lernenden zu bewerten.

D19 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR01)

Christine Wogowitsch

Suzanne Kapelari

Universität Innsbruck

Universität Innsbruck

Vom Auswahlmodus zur Bewertungskompetenz

Die Studie untersucht Werthaltungen bei Lernenden, um Empfehlungen für die didaktische Konzeption eines nachhaltigkeits- und wertebezogenen Unterrichts abzuleiten und das didaktische Modell Grüne Pädagogik (2013) auf seine dahingehende Eignung zu überprüfen.

Theorierahmen

Lernende befinden sich in ständigem Auswahlmodus und treffen Entscheidungen (Frey, 2016), die als Narrative mit curricularen Ansprüchen verschränkt, wirken.

Nach Stierand umfassen Ernährungssysteme, ökologische, soziale, kulturelle, ökonomische, technische und politische Prozesse, stehen in Wechselwirkung mit anderen Systemen, reichen von der Produktion bis zur Entsorgung (2008, S. 14-16), werden aus Biodiversitäts- und Verbraucherperspektive betrachtet und fließen im Kontext von Ernährungssouveränität in die Arbeit ein (2016, S. 5-6). Artenkenntnis, inspiriert von Schulgärten, und der Einfluss der Ernährung auf die Biodiversität werden diskutiert.

Forschungsfrage

Welche Werthaltungen wirken in nachhaltigkeitsrelevanten Entscheidungsfindungsprozessen handlungsleitend? In Anlehnung an Hentig, werden u.a. das Aushalten von Ambivalenzen und die Eigenverantwortung analysiert (2001).

Methoden

- Grounded Theory (Flick, 2006): Analyse & Auswertung der Gruppendiskussion (n=9),
- Dokumentarische Methode (Nohl, 2013)

Ergebnisse

Die Datenerhebung ist abgeschlossen, die -analyse im Gange. Ergebnisse zeigen eine affektive Bindung an regionale Lebensmittel, Verantwortungsbewusstsein und Mitgefühl.

D20 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR01)

Dirk Mittenzwei
Hanno Michel
Ute Harms

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

Entwicklung eines mehrdimensionalen Testinstrumentes zur Erfassung von Climate Literacy

Der anthropogene Klimawandel ist eine der bedeutendsten sozio-ökologischen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Bildungseinrichtungen haben in dieser Hinsicht eine große Verantwortung, weil sie zukünftige Generationen auf die damit verbunden Risiken vorbereiten müssen. Insbesondere sollen Lernende dazu befähigt werden, verantwortungsvolle Handlungsentscheidungen zu treffen. Naturwissenschaftliches Wissen hat jedoch nur einen geringen Einfluss auf Entscheidungsprozesse im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Vielmehr sind es Faktoren wie politische Einstellungen, Persönlichkeitsmerkmale und spezifisches Wissen, welche die Handlungsprozesse beeinflussen. Aus der Notwendigkeit heraus, neben den rein kognitiven Dimensionen auch Fähigkeiten und affektive Aspekte zu betrachten, etabliert sich aktuell als Teil der Scientific Literacy der Terminus Climate Literacy. Dieser Begriff umfasst neben verschiedenen Wissensdimensionen auch Fähigkeiten und Einstellungen. Um die Entwicklung von Climate Literacy weitergehend untersuchen zu können, wird am IPN ein mehrdimensionales Testinstrument entwickelt, welches die Climate Literacy Principles des US-GCRP mit den Scientific Practices der NGSS systematisch kreuzt und darüber hinaus die Crosscutting Concepts berücksichtigt. Ziel des Vortrages ist es, den aktuellen Entwicklungsstand vorzustellen und Herausforderungen bei der Entwicklung eines mehrdimensionalen Testinstrumentes aufzuzeigen.

D21 (Session: Do, 10:10 - 11:10, SR01)

Anne Liefländer
Maximiliane Schumm
Mona Schönfelder

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
Universität Bayreuth

Förderliche individuelle Faktoren für die Umsetzung von Bildung für eine nachhaltige Entwicklung und Bildung für eine digitale Welt im eigenen Unterricht

Sowohl die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) als auch die Bildung für eine digitale Welt (entspricht digitaler Bildung; BDW) sind aktuelle Themen, die als fächerübergreifende Querschnittsthemen in Hochschulen und Schulen verankert und auch für die naturwissenschaftliche Lehre relevant sind. Der Nationale Aktionsplan zur Umsetzung des UNESCO-Weltaktionsprogramms BNE fordert explizit eine Zusammenführung von BNE und Digitaler Bildung (Engagement Global, 2018).

Wir haben jedoch festgestellt, dass diese für die Gesellschaft von morgen essentiellen Themen nur selten als übergreifende Motive in Lehre und Unterricht wiederzufinden sind. Unser Ziel ist es daher künftige Lehrkräfte in den Blick zu nehmen und zu analysieren, welche personenbezogenen Hemmschwellen für die Integration der beiden Themen in den Unterrichten vorliegen. Wir wollen die daraus abgeleiteten Gelingensfaktoren berücksichtigen, um die Themen synergistisch in der naturwissenschaftlich-didaktischen Ausbildung zu integrieren.

Der Round Table soll Raum geben für die Vorstellung von Best Practice Beispielen, die die Themen BNE und BDW gemeinsam in Schule und Studium implementieren. Außerdem soll ein gezielter Austausch über Synergien so wie hemmende Faktoren stattfinden. Des Weiteren sollen Möglichkeiten diskutiert werden, wie mögliche personenbezogene Hemmschwellen diagnostiziert werden können, um Optimierungsvorschläge für die universitäre Ausbildung abzuleiten.

D22 (Session: Do, 11:40 - 13:10, SR01)

Kevin Handtke
Susanne Bögeholz

Georg-August-Universität Göttingen, Didaktik der
Biologie
Georg-August-Universität Göttingen, Didaktik der
Biologie

Selbstwirksamkeitserwartungen zum Unterrichten von Naturwissenschaften

Das Unterrichten von Naturwissenschaften als Fach gewinnt in Deutschland durch zunehmende Integrierte Gesamtschulen an Bedeutung. Die Lehramtsausbildung ist jedoch meist disziplinär organisiert. Zur Analyse des Qualifizierungsbedarfs wird ein Messinstrument zur Erfassung von Selbstwirksamkeitserwartungen zum Unterrichten von Naturwissenschaften (SWE-Nawi) entwickelt. Trotz STEBI und STEBI-basierter Instrumente mangelte es bisher an einem theorie- sowie literaturbasierten, curricular validen Messinstrument im Gymnasial-/Gesamtschulkontext mit inhaltlich standardisierter Handlungsbarriere. Diese Lücke füllt das Vorhaben z. B. durch das Modell zum fachdidaktischen Wissen von Park und Chen (2012). Zehn explorativ ermittelte, reliable Faktoren (N = 114) wurden durch eine CFA (N = 589) bestätigt. Sowohl die Anzahl studierter naturwissenschaftlicher Fächer, als auch der Wunsch, Naturwissenschaften zu unterrichten, haben einen Einfluss auf acht mindestens teilweise naturwissenschaftsspezifische Faktoren. Zusätzlich zeigte sich für fünf mindestens teilweise naturwissenschaftsspezifische Faktoren ein Einfluss der Ausbildungsphase, wobei Studierende stets niedrigere Werte aufweisen als Referendar*innen und Lehrkräfte. Validierungen zur Verortung von SWE-Nawi im nomologischen Netzwerk (u. a. mit dem STEBI) deuten auf Validität hin. Der Einfluss der Ausbildungsphase und der Anzahl studierter naturwissenschaftlicher Fächer weist auf einen Qualifizierungsbedarf durch zusätzliche Kurse hin.

D23 (Session: Do, 11:40 - 13:10, SR01)

Christoph Hinterholz

Universität Koblenz-Landau

Selbstwirksamkeitserwartungen von angehenden und erfahrenen Biologielehrkräften – Validierung eines neu entwickelten Instruments

Als Teil der professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften stellen Selbstwirksamkeitserwartungen eine Determinante der Handlungsergebnisse und somit eine Einflussgröße auf die Unterrichtsqualität dar. Angemessene Selbstwirksamkeitserwartungen bei Lehrkräften haben somit einen positiven Effekt auf den Schulunterricht und können darüber hinaus berufsbedingte Krankheiten wie Burnout nachweislich vermeiden. Um eine Anpassung der Selbstwirksamkeitserwartungen zu erreichen, bedarf es Diagnoseinstrumenten, um Förderstrategien auf Ihre Funktionalität zu überprüfen. Da es sich bei Selbstwirksamkeitserwartungen um ein domänenspezifisches Konstrukt handelt, sind zur angemessenen Erfassung fachspezifische Instrumente notwendig. Für das Fach Biologie existiert kein zufriedenstellendes Instrument, weshalb im Fokus des Projekts die Entwicklung und kritische Validierung steht. Der mehrperspektivische und transparente Validierungsprozess folgt dem argument-based approach von Kane, welcher die Ziele und Strukturierung der unternommenen Forschungsbemühungen determiniert hat. Daraus folgernd wurde das entwickelte Instrument ausgewählten qualitativen und quantitativen Tests unterzogen, deren Ergebnisse (u.A. Expertenbefragung, konfirmatorische Faktorenanalyse der Subkonstrukte) auf der Tagung vorgestellt werden sollen, und auf ein funktionierendes Instrument hindeuten (z.B. Cronbach's alpha-Werte der 10 Subskalen: .64 bis .87; korrigierte Trennschärfekoeffizienten i.d.R.: .30 bis .72).

D24 (Session: Do, 11:40 - 13:10, SR01)

Jörg Zabel
Alexander Finger
Alexander Bergmann

Universität Leipzig
Zentrum für Lehrerbildung und Schulforschung
(ZLS), wissenschaftliche Ausbildung von Lehrkräften
in Fach Biologie, Universität Leipzig
Universität Leipzig

Seiteneinsteiger: Qualitätsverlust im Bildungssystem oder frischer Wind in den Schulen? Interviewstudie mit Teilnehmern eines Qualifizierungsprogramms im Fach Biologie

Fast alle Bundesländer stellen derzeit Quer- und Seiteneinsteiger ein, um dem Lehrermangel zu begegnen. Die Qualifizierungsprogramme der Länder für diese Zielgruppe der Berufswechsler sind allerdings sehr unterschiedlich. Noch fehlen empirische Erkenntnisse darüber, welche (fach-)spezifischen Anforderungen

solche Programme erfüllen sollten. Ein erster Schritt dazu ist es, die individuellen Erfahrungen und Einstellungen der Zielgruppe zu untersuchen, biologiespezifisch wie allgemein zum Lehrberuf. Wir befragten dazu einzeln alle 23 Teilnehmer des Seiteneinsteigerprogramms (wAL) im Fach Biologie an der Universität Leipzig (Alter 28-56 J., \bar{X} 37,05) zu Beginn der Ausbildung (April 2018). Das wAL umfasst als zweijähriges berufsbegleitendes Studium 74 (Oberschule) bzw. 88 ECTS (Gymnasium). Die Interviews wurden mit Hilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet.

Die Ergebnisse unterstreichen den reflektierten Entscheidungsprozess der Seiteneinsteiger vor dem Berufswechsel. Neben positiven Erfahrungen und Freude als Lehrer werden auch geringe Wertschätzung der Qualifikation aus naturwissenschaftlichen Vorberufen und Akzeptanzprobleme im etablierten Kollegium deutlich. Als besonders herausfordernd wird der Zeitmangel bei der Unterrichtsvorbereitung erlebt, aber auch der Gegensatz zwischen eigenen pädagogischen und biologiebezogenen Vorstellungen und dem "System Schule". Konsequenzen für universitäre Qualifizierungsprogramme im Fach Biologie werden im Vortrag diskutiert.

Vorträge - Reihe E

Eo1 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR02)

Sina Lenski
Jörg Großschedl

Institut für Biologiedidaktik, Universität zu Köln
Institut für Biologiedidaktik, Universität zu Köln

Lernumgebungen mit emotionalem Design im Biologieunterricht: Ein schmaler Grat zwischen kognitiver Entlastung und Überlastung?

Ein noch junger Forschungszweig befasst sich mit der affektiven Wirkung von Lernumgebungen. Dabei wird postuliert, dass ein emotional ausgerichtetes Design von Lernumgebungen die Lernleistung fördert. Im Rahmen einer experimentellen Studie mit $N = 238$ Schüler*innen der 8. Jahrgangsstufe wurde darauf aufbauend untersucht, ob Bild-Text-kombinierte Concept Maps (CMs) mit emotionalem Design die Lernleistung stärker fördern als Bild-Text-kombinierten CMs ohne emotionales Design oder rein Text-basierte CMs. Neben der Lernleistung wurden die empfundene Interessantheit der CMs und die wahrgenommene kognitive Belastung der Schüler*innen erfasst. Abgesehen von der gewählten Repräsentationsform waren die CMs identisch und widmeten sich demselben Inhalt aus dem Themenbereich „Ökosystem See“. Eine einfaktorielle ANOVA ergab signifikante Unterschiede in der kognitiven Belastung zwischen den Bedingungen, $F(2,199) = 5.54$, $p = .005$. Diese sind auf eine deutlich höhere kognitive Belastung der Bedingung „rein Text-basierte CMs“ im Vergleich zur Bedingung „Bild-Text-kombinierte CMs ohne emotionales Design“ zurückzuführen. Hinsichtlich Lernleistung und empfundener Interessantheit ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Die Ergebnisse sind konsistent dem sogenannten Kohärenzeffekt, stehen jedoch im Widerspruch zu neueren Studien zum emotionalen Design. Die Studie wird durch physiologische Parameter (Eye-Tracking-Maße und Maße der elektrodermalen Aktivität) ergänzt.

Eo2 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR02)

Michaela Marth
Franz X. Bogner

Universität Bayreuth
Universität Bayreuth

Ein europäisches Projekt und dessen Einfluss auf Emotionen, intrinsische und naturwissenschaftliche Motivation von Schülern

Schulsysteme sind oftmals sehr traditionell geprägt und lehrerzentriert. Das dreijährige Horizon-2020 EU-Projekt OSOS (Open Schools for Open Societies) setzt daher auf einen offenen Schulansatz ausgewählter EU-Partnerländer, um offene Lern- und Lehrmethoden zu etablieren. Als Teil des Evaluierungsansatzes wurde die naturwissenschaftliche und intrinsische Motivation sowie Emotionen erhoben. Das methodische Vorgehen war ein Pre-Post Design (Pre-Test: $N=1524$; Post-Test: $N=968$). Es fielen hohe Werte für die naturwissenschaftliche Motivation der teilnehmenden Schüler auf. Die intrinsische Motivation (MIM: $3.99 \pm .74$) und die Karriere-Motivation (MCM: $3.81 \pm .90$) in den Naturwissenschaften zeigte im Projektverlauf eine signifikante Steigerung (IM: $t(367) = -4.67$; $p < 0.001$; CM: $t(367) = -3.93$; $p < 0.001$). Ein Geschlechterunterschied im Antwortniveau war nicht festzustellen, Jungen und Mädchen waren während des Projekts gleich motiviert ($t(367) = .148$; $p = .882$). Die Emotionen zeigten sowohl in der Interesse- (MINT = $3.74 \pm .73$) als auch in der Wohlfühl-Teil-Skala (MWELL = $4.23 \pm .80$) „Deckenwerte“ an.

Eo3 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR02)

Jennifer Schneiderhan
Franz X. Bogner

Universität Bayreuth
Universität Bayreuth

Der Einfluss von Faszination auf den Wissenserwerb innerhalb eines Citizen Science Projekts zum Thema Biodiversität

Globale Herausforderungen wie der Biodiversitätsverlust erfordern gesellschaftliche Verantwortungs- und Handlungsfähigkeit und damit ein Mindestmaß an Scientific Literacy (DeBoer, 2000). Erfolgreicher Wissenserwerb wurde bereits mit unterschiedlichen Variablen in Beziehung gesetzt. Übergeordnetes Ziel unserer Studie war es, basierend auf einem Citizen Science Projekt, den Einfluss von Faszination auf den Erwerb umweltrelevanter Wissen zu untersuchen. Als Messinstrument dienten der im Rahmen eines Horizon2020-Projekts entwickelte Fascination for Science Scale (Otto et al., 2019) und ein Wissenstest. 275 Schüler/innen der 10. Jgst. beantworteten einen Vor-, Nach- und Behaltenstest (T₀, T₁, T₂). Es zeigte sich zu

allen Testzeitpunkten ein positiver Zusammenhang zwischen Faszination und Wissen ($.20 < r < .32$). Zwischen Gruppen mit unterschiedlichen Faszinationslevels konnten signifikante Wissensunterschiede festgestellt werden ($T_0: F(2,227)=4.07, p < 0.05$; $T_1: F(2,230)=3.23, p < 0.05$; $T_2: F(2,196)=9.76, p < .001$). Schüler mit hohem Faszinationswerten beantworteten zu allen Testzeitpunkten mehr Fragen korrekt als weniger Faszinierte. Relativ zum Vorwissen lernten alle Schüler/innen dazu, wobei jene mit der höchsten Faszination zu T_1 und T_2 besser abschnitten und zu T_2 keinen signifikanten Wissensverlust zeigten. Die Ergebnisse sollen insbesondere hinsichtlich ihrer unterrichtspraktischen Relevanz diskutiert werden.

Eo4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR02)

Alexander Bergmann
Jörg Zabel

Universität Leipzig
Universität Leipzig

Naturwissenschaftliche Interessen fördern – zum Zusammenhang von Fachinteresse und Kurswahlverhalten in der Sekundarstufe I

Fachinteresse beeinflusst Lernen und Leistung im naturwissenschaftlichen Unterricht sowie die Oberstufenkurs- und Studienfachwahl.

Angesichts des wachsenden Fachkräftemangels im MINT-Bereich und der eigenständigen Bedeutung von Interesse als Bildungsziel stellt die deutliche Abnahme des naturwissenschaftlichen Fachinteresses von Lernenden im Verlauf der Schulzeit eine Herausforderung für den naturwissenschaftlichen Unterricht dar.

Im Rahmen eines Thüringer Schulversuchs wurde deswegen im Zeitraum von 2011 bis 2018 untersucht, inwiefern sich die Teilnahme an naturwissenschaftlichen Profilkursen in der Sekundarstufe I auf das Fachinteresse auswirkt und wie dieses wiederum die Wahl weiterführender Profilkurse beeinflusst.

Insgesamt wurden 220 GymnasialschülerInnen jeweils einmal pro Klassenstufe befragt und ihr Fachinteresse, fachspezifisches Selbstkonzept sowie ihre Schulleistung in Mathematik, Biologie, Chemie und Physik erfasst. Zusätzlich wurde ihr Kurswahlverhalten in den Doppeljahrgängen 5/6 und 7/8 sowie 9/10 festgehalten. Die Ergebnisse der quantitativen Analysen (z.B. ordinale logistische Regression, Kovarianzanalyse) zeigen, dass das Fachinteresse bereits in der frühen Sekundarstufe I das Kurswahlverhalten beeinflusst und naturwissenschaftliche Profilierungskurse interessenbasierte Förderung ermöglichen. Die vorliegenden Ergebnisse werden im Rahmen des Tagungsbeitrages ausführlich dargestellt und diskutiert.

Eo5 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SR02)

Judith Schidlo
Andrea Bernholt
Ilka Parchmann
Julia Schwanewedel

Kiel Science Outreach Campus (KiSOC)
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für
Erziehungswissenschaften Sachunterricht und seine
Didaktik

Erhebung von Vorstellungen zu Medizin und medizinischer Forschung

Auf europäischer Ebene wird die stärkere Einbindung der Gesellschaft in die Wissenschaft forciert. Gemeinsame Vorstellungen aller Beteiligten am Wissenschaftsprozess bilden dafür das Fundament. Schon während der Schulzeit soll den Schüler*innen aktuelle Forschung zugänglich gemacht werden, sodass sie die Möglichkeit erhalten, sich am öffentlichen Diskurs zu beteiligen. Ziel ist es, neben rein naturwissenschaftlichen Sichtweisen, auch Aspekte aus einer interdisziplinären Wissenschaft, wie der Medizin, aufzuzeigen.

Auf Basis des Modells der Didaktischen Rekonstruktion werden Vorstellungen von Schüler*innen mit denen von forschenden und niedergelassenen Ärzt*innen verglichen. Aus den Ergebnissen werden Hinweise für Lernangebote erarbeitet, die letztlich eine Entwicklung von gemeinsamen Vorstellungen fördern sollen.

Die Stichprobe umfasst je 10 forschende und niedergelassene Ärzt*innen sowie 30 Schüler*innen der Sekundarstufe II. Die Vorstellungen werden mittels qualitativer Inhaltsanalyse der leitfadengestützten Einzelinterviews und den dazugehörigen Struktur-lege-Techniken ausgewertet.

Erste Analysen der Interviews zeigen, dass im Gegensatz zu den Ärzt*innen, die Schüler*innen Medizin vermehrt als Medikament beschreiben. Bei den Ärzt*innen deutet sich ein Unterschied bei der Gewichtung

des Themas „medizinischer Forschung“ im Unterricht an. Niedergelassene Ärzt*innen empfinden eine „allgemeine Gesundheitserziehung“ als bedeutsamer.

Eo6 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SRo2)

Julia Meuleners
Julia Eberle
Birgit Neuhaus

Ludwig-Maximilians-Universität München
Ruhr-Universität Bochum
Ludwig-Maximilians-Universität München

Emotionale Aspekte naturwissenschaftlicher Forschung – Eine Untersuchung der Bedingungen von Leistungsemotionen im Forschungsalltag

Fortschritt in der naturwissenschaftlichen Forschung forciert die Weiterentwicklung gesellschaftlich relevanter naturwissenschaftlicher Kompetenzen. Wissenschaftliche Forschung ist dabei von Lernprozessen geprägt – insbesondere während der Post-doc Phase. Nach der Kontroll-Wert-Theorie spielt insbesondere der emotionale Status eine zentrale Rolle bei Lerngelegenheiten. In der vorliegenden Studie, eingebettet in das vom BMBF-geförderte Projekt E-Prom, wurde medizinische Forschung der biologischen hinsichtlich der Leistungsemotionen der Wissenschaftler/innen gegenübergestellt. N = 86 Mediziner und N = 155 Biologen wurden in einer Online-Befragung zu ihren Leistungsemotionen und Bedingungsfaktoren in der Post-doc-Phase befragt – insbesondere zu Unterstützungsbedingungen und der sozialen Eingebundenheit in die Scientific Community. Die Ergebnisse eines Gruppenvergleichs zeigen, dass die Eingebundenheit signifikant verschieden mit Emotionen zusammenhängt: Geringe soziale Eingebundenheit führt insbesondere bei Mediziner*innen zu Frust ($\beta_1 = -.40^{***}$) und Langeweile ($\beta_2 = -.30^{***}$) während ein hohes Maß an Eingebundenheit mit Freude zusammenhängt ($\beta_3 = .44^{***}$). Die Effektstärken bei Biologen ($p < .001$) sind deutlich geringer. Während der Post-doc-Phase sollte insbesondere in der Medizin die soziale Eingebundenheit in die Scientific Community für das emotionale Wohlbefinden gefördert werden. Bei Biologen ist neben der Eingebundenheit die Gewährleistung von autonomen Tätigkeiten relevant.

Eo7 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SRo2)

Judith Wiegelmann
Jörg Zabel

Universität Leipzig
Universität Leipzig

Wie verbinden Biodiversitätsforscher ihr professionelles Wissen mit ihrem persönlichen Naturerleben?

Diese Studie untersucht, auf welche Weise Biodiversitätsforscher ihr professionelles Wissen mit ihrer persönlichen Naturbeziehung verbinden und ob diese Strategien auch Laien helfen könnten. Zugrunde liegt folgende Annahme: Um Biodiversität als bedeutsam zu empfinden, benötigen Lerner nicht nur ein fachliches Verständnis davon, sondern sollten diesen abstrakten Begriff mit ihrem individuellen Naturerleben verknüpfen können. Das Vorgehen folgt dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Duit et al. 2012) als Forschungsrahmen. Als Variante dieses Modells werden hier allerdings das professionelle Wissen und das persönliche Naturerleben der Experten im Prozess der Fachlichen Klärung einander gegenübergestellt. Die Daten wurden mittels vier moderierter Gruppendiskussionen mit je drei Experten erhoben ($n = 4 \times 3$). Das Verhältnis zwischen dem wissenschaftlichen und dem subjektiven Naturzugang rekonstruierten wir nach der Grounded Theory (Strauss & Corbin 1996). Dabei fanden wir bei einigen Experten eine bewusste Trennung der beiden Zugänge, bei anderen wiederum eine kreative Vermittlung zwischen ihnen. Diese Ergebnisse, zusammen mit den methodischen Erfahrungen bei der Gruppendiskussion, inspirierten dann die Entwicklung einer davon abgeleiteten Interventionsstudie zur Biodiversität mit Schülern (Jg. 9 & 10), ebenfalls in Gruppen ($n = 6 \times 3$). Erste Ergebnisse weisen auf ein interessantes Potential dieser Interventionsmethode hin. Die Datenauswertung wird zur Tagung abgeschlossen sein.

Eo8 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SR02)

Claudia Nerdel
Sara Grossbruchhaus
Patricia Schöppner

Technische Universität München
Technische Universität München
Technische Universität München

Evaluation einer Lehrerfortbildung zum praktischen Einsatz von biotechnologischen Methoden im Unterricht (ABE Germany)

Biotechnologische Forschung gewinnt in Wirtschaft und Gesellschaft an Bedeutung. Zielsetzung des Projekts ist daher die Kompetenzförderung bei Lehrkräften zu molekularbiologischen Methoden am Beispiel biotechnologischer Themen, um ein zukunftsorientiertes Lernangebot zu schaffen. In der Lehrerfortbildung werden Theorie und Praxis der PCR und Agarose-Gelelektrophorese vermittelt. Didaktische Begleitmaterialien runden das Fortbildungskonzept ab, um Lehrkräften die Implementation der Themen und Arbeitsweisen zu erleichtern. Alle Lern- und Experimentiermaterialien werden schülergerecht kontextualisiert. Die Lehrerfortbildung ist regional organisiert und kostenlos. Schulische Umsetzbarkeit ist direkt sichtbar, weil die Kurstage in den Fachräumen einer Schule durchgeführt werden. Um kollegiale Unterstützung bei der Implementation in den Unterricht zu gewährleisten, sollen sich mind. 2 Lehrkräfte pro Schule anmelden. Per Fragebogen wurden Fortbildungsqualität und die geplante Einbindung der Fortbildungsinhalte in den Biologieunterricht untersucht. Die vier Skalen Selbsteinschätzung Theorie und Praxis, Zufriedenheit, persönlicher Nutzen, Relevanz und Nutzen für den Unterrichtseinsatz weisen gute Reliabilitäten auf. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Akzeptanz der Lehrerfortbildung. Die Zufriedenheit der Teilnehmer*innen korreliert positiv mit Relevanz und Nutzen für den Unterrichtseinsatz. Die Ausleihzahlen von Experimentiermaterial dokumentieren außerdem die beabsichtigte Implementation.

Eo9 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR02)

Joé Weber
Rüdiger Tiemann
Annette Upmeier zu Belzen

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Qualität von Erkenntnisprozessen im Biologie- und Chemieunterricht

Mit Hilfe des VerE-Modells (Kompetenzmodell zur fachübergreifenden Vernetzung der Erkenntnisgewinnung) lassen sich Erkenntnisprozesse (EP) anhand der beiden Dimensionen Denk- und Arbeitsweisen kategorisieren. EP im Unterricht lassen sich damit zeitlich strukturieren und inhaltlich beschreiben, die Bewertung der Qualität der EP ist jedoch nicht möglich. Durch den Einbezug von wissenschaftstheoretischen Merkmalen und Niveaubeschreibungen in Kompetenzmodellen ergibt sich eine dritte Dimension zur Beschreibung der qualitativen Ausprägungen von EP. Ziel des Projektes ist es, ausgehend von diesem dreidimensionalen Modell ein Instrument zur Beurteilung der EP zu entwickeln, das valide Interpretationen zulässt. Argumente für die Validität des Instruments liegen unter anderem durch theoriebasierte Instrumentenentwicklung, Expertenrating und Doppelkodierung vor. Die Kodierung von sieben videodokumentierten Doppelstunden zeigt, dass Fragestellungen methodisch offen formuliert wurden und Hypothesen selten operationalisiert vorlagen. Die Qualität der Fragestellungen und Hypothesen war höher, als nach bisherigen Befunden zu erwarten war. Die Planung wurde meist von der Lehrkraft vorgegeben. In Phasen der Auswertung fand selten Datenaufbereitung statt, der Rückbezug zur Hypothese erfolgte in allen Fällen. Reflexion fand kaum statt. Perspektivisch lässt die Verbindung dieser Ergebnisse mit Befunden von Schüler_innen und Lehrkräften Schlussfolgerungen für die Unterrichtsentwicklung zu.

E10 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR02)

Niklas Schneeweiß
Harald Gropengießer

Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover

Zoomen: Entwicklung und Evaluation von Lernangeboten für vernetztes Denken

Das Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung und Evaluation von Lernangeboten, welche es Lernenden ermöglichen soll, strukturiert fachliche Konzepte vertikal und horizontal zu vernetzen. Studien zeigten Lernbedarfe von Lernenden in Bezug auf den Umgang mit Betrachtungsebenen (im Folgenden: Ebenen) in verschiedenen biologischen Kontexten. Es wird daher vorgeschlagen, Ebenen im Unterricht explizit zu machen und zu reflektieren. Konzepte auf unterschiedlichen Ebenen sollen dabei vertikal

vernetzt werden, Konzepte auf gleichen Ebenen horizontal. Bisher gibt es keine Erkenntnisse darüber, wie Lernangebote gestaltet sein müssen, um eine solche Vernetzung zu ermöglichen.

Die Entwicklung der Lernangebote, erfolgte nach dem Modell der didaktischen Rekonstruktion. Evaluiert wurden die Lernangebote in Vermittlungsexperimenten mit Lernenden (N=12) und anschließender qualitativer Auswertung nach den Regeln der Qualitativen Inhaltsanalyse.

In den Lernangeboten wurde Zoomen mit Concept-Maps verbunden, indem Knotenpunkte der Concept-Map auf einer Ebene vergrößert dargestellt werden, um auf die nächst-niedrigere Ebene zu gelangen.

Die Ergebnisse zeigen, dass es den Lernenden gelingt, fachliche Konzepte vertikal und horizontal zu vernetzen. Ihre Erklärungen des Phänomens umfassen Beziehungen zwischen Strukturen, Prozessen und Eigenschaften. Für ein fruchtbares Arbeiten mit den Ebenen müssen jedoch zunächst Erfahrungen zu den Ebenen selbst gestiftet werden.

E11 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR02)

Nina Kümpel

Birgit Jana Neuhaus

Ludwig-Maximilians-Universität München

Ludwig-Maximilians-Universität München

Förderung des konzeptuellen Wissens durch Basiskonzepte und Kontexte im Heimat- und Sachunterricht der Grundschule

Die Förderung konzeptuellen Wissens und die Anbahnung grundlegender Fachkonzepte sind aktuelle Herausforderungen im Heimat- und Sachunterricht. Zentrale Aufgabe ist der Aufbau vernetzter Wissensstrukturen, welcher sowohl durch die Basiskonzepte der Bildungsstandards für die Sekundarstufe I als auch durch Kontexte gefördert werden kann. Da hierzu fast keine Studien im Grundschulbereich existieren, wurde in einer Interventionsstudie überprüft, ob durch Basiskonzepte und Kontexte bereits bei Grundschulern konzeptuelles Wissen aufgebaut werden kann. Für Jahrgangsstufe 2, 3 und 4 wurde Unterricht in drei Treatments (I: Kontrollgruppe, II: Basiskonzept, III: Basiskonzept + Kontext) entwickelt und seine Wirksamkeit auf das Fakten-, Zusammenhangs- und Konzeptwissen der Lernenden (N=893) untersucht. Nach Berechnung von ANOVAs zeigen sich in allen Jahrgangsstufen signifikante Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und den Treatments II und III bezüglich des Zusammenhangs- und Konzeptwissens (z.B. Jgst.4: Zusammenhang: $F(2, 249)=44.17$; $p<.001$; $\eta^2=.26$, Konzept: $F(2, 249)=44.79$; $p<.001$; $\eta^2=.27$). Weder hinsichtlich des Faktenwissens noch zwischen Treatment II und III konnten Unterschiede gefunden werden. Die Ergebnisse zeigen, dass basiskonzeptorientiert unterrichtete Grundschüler konzeptuelles Wissen aufbauen und Basiskonzepte anwenden können. Der Kontext hat keinen zusätzlichen Effekt. Befunde und Unterrichtsmaterialien werden bereits in der Ausbildung von Lehrkräften eingesetzt.

E12 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR02)

Max Mannsperger

Manuela Eisenhardt

Markus Schumacher

Steffen Schaal

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Kumulatives Lernen physikalischer Grundkonzepte im Lehramtsstudium Biologie

Lehramtsstudierende im Fach Biologie können oftmals nicht auf physikalische Grundkonzepte zurückgreifen, um biologische Fragestellungen zu klären. Dabei ist nicht-träges Wissen über physikalische Grundkonzepte sowohl für das Phänomen- und Zusammenhangsverständnis als auch für das Lehren des Faches Biologie in hohem Maße relevant. Im Rahmen des QLB-Projekts „Lehrerbildung PLUS“ wurde ein Lehr-Lern-Arrangement zum Aufbau tragfähiger physikalischer Grundkonzepte im Lehramtsstudium Biologie entwickelt. Hierzu wurde auf Grundlage einer Expertenbefragung entsprechend des Educational-Design-Research-Ansatz ein Lehr-Lern-Arrangement zur Förderung kumulativen Lernens gestaltet und evaluiert: An vier inhaltlichen Schwerpunkten (Optik, Akustik, Wärmelehre, physikalische Arbeitsweisen) wurden nach einem festen Sitzungsablauf die Grundkonzepte dialogisch erarbeitet und an humanbiologischen Phänomenen kontextualisiert.

In einem Prä-Post-Testdesign wurden die Grundkonzepte erhoben sowie das physikbezogene Interesse und Selbstkonzept erfasst. Es zeigt sich, dass das entwickelte Lehr-Lern-Arrangement nicht nur den Aufbau physikalischer Grundkonzepte der Studierenden (N=70) fördert, sondern auch deren Selbstkonzept gegenüber physikbezogenen Inhalten. In Hinsicht auf eine naturwissenschaftliche Grundbildung von Lehramtsstudierenden ermuntern diese Ergebnisse diesen Ansatz auf andere Grundkonzepte (z.B. der Chemie) auszuweiten.

E13 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR02)

Maximilian Göhner
Moritz Krell

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin

Was ist schwer am Modellieren? Qualitative Analyse von Herausforderungen in Modellierungsprozessen von angehenden Biologielehrkräften

Modelle sind zentrale Kommunikations- und Forschungsmittel in den Naturwissenschaften. Biologielehrkräfte sollen als Teil ihrer professionellen Kompetenz die Fähigkeiten erwerben, Modelle zur Problemlösung zu nutzen und über Modelle und das Modellieren zu reflektieren.

Im Projekt werden Modellierungsprozesse von angehenden Biologielehrkräften an einer Blackbox (BB) qualitativ untersucht. Die Proband*innen (aktuell N=27) entwickeln zeichnerisch ein Modell des inneren Mechanismus der BB, dabei werden sie videografiert und zum lauten Denken aufgefordert. Die gezeigten Tätigkeiten beim Modellieren werden mit einem Kategoriensystem qualitativ analysiert.

Basierend auf der Komplexität und Homogenität der gezeigten Tätigkeitsverläufe konnten fünf Modellierungstypen unterschieden werden. Es zeigt sich, dass nur 12 Proband*innen Hypothesen über den inneren Mechanismus der BB aus den Modellen ableiten und überprüfen. Basierend auf einem deduktiv-induktiv entwickelten Kategoriensystem wurden qualitativ-inhaltsanalytisch spezifische Herausforderungen des Modellierungsprozesses identifiziert. So erwarten Proband*innen z.B., dass ihr Modell erst das beobachtete Verhalten der BB vollständig erklären muss oder integrieren verbalisierte Ideen nicht ins Modell. Die Identifikation spezifischer Herausforderungen im Modellierungsprozess soll zur Förderung von Modellkompetenz bei angehenden Biologielehrkräften genutzt werden, bspw. um Scaffolding-Maßnahmen zur gezielten Intervention zu entwickeln.

E14 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR02)

Dirk Krüger
Moritz Krell

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin

Computer-automatisiertes Scoring (CAS) von Antworten auf offene Fragen zur Modellkompetenz

Zur Evaluation von Modellkompetenz (5 Teilkompetenzen je 3 Niveaus) liegen Instrumente in geschlossenen und offenen Formaten vor. Offene Formate erlauben die Erfassung komplexer Kognitionen, sind allerdings auch zeitaufwändig zu bewerten. Dem wird mit CAS begegnet.

Die Genauigkeit von CAS wird durch Kalibrierung und Überprüfung der gewählten Algorithmen evaluiert. Es wird untersucht, inwieweit CAS mit der menschlichen Kodierung übereinstimmt und welche Maßnahmen den CAS-Prozess optimieren.

Ein heterogenes Sample (Lehrpersonen, Lehramtsstudierende, Fachdidaktiker*innen) lieferte je Teilkompetenz 348 < N < 636 Antworten, die von zwei Kodierern in das höchste darin identifizierte Niveau konsensuell eingestuft wurden (Intercoder-Reliabilität: $.5 \leq \kappa \leq .9$).

Mit der Software LightSide wurden aus den Antworten Merkmale extrahiert (Uni-, Bi-, Trigrams; n-Grams) und mit vier Algorithmen (Naive Bayes, Logistic Regression, SVM, Decision Trees) kalibriert. Die Übereinstimmung zwischen Mensch und Computer ($.4 \leq \kappa \leq .8$) führt je Teilkompetenz zur Auswahl verschiedener Algorithmen. Nach dem Kalibrieren wird die Übereinstimmung der Kodierungen von Mensch und CAS an einem zweiten Sample überprüft ($.1 \leq \kappa \leq .6$). Die Zweitkodierung mit CAS spart Zeit (72%) mit dem Risiko menschliche Fehlkodierungen (4%) zu übersehen, hilft aber durch die Prüfung von Nicht-Übereinstimmungen (28%) menschliche Fehler (5%) zu identifizieren. Weiterführende Forschungsanliegen werden im Vortrag diskutiert.

E15 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR02)

Johannes Meister
Annette Upmeyer zu Belzen

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Individuelle Modellierungsverläufe bei der graphischen Modellierung biologischer Phänomene mit Liniendiagrammen

Liniendiagramme (LD) dienen sowohl in der Wissenschaft als auch im Unterricht der Darstellung und Analyse von naturwissenschaftlichen Zusammenhängen. Die für den Umgang mit LD erforderlichen naturwissenschaftlichen (nw.) und mathematischen (math.) Denkweisen wurden im Modell der naturwissenschaftlich-mathematischen Modellierung integriert. Darin wird die graphische Modellierung naturwissenschaftlicher Phänomene mit LD durch die Beschreibung von relevanten Stationen (z.B. mentales

Modell) und Phasen (z.B. Mathematisieren) abgebildet sowie in nw. und math. Betrachtungen differenziert. Ziel der Studie ist die empirische Beschreibung a) individueller Modellierungsverläufe (iMV) bei der graphischen Modellierung biologischer Phänomene und b) der dabei aktivierten nw. und math. Denkweisen. Hierfür modellierten 15 Schüler_innen (10. Klasse) zwei biologische Phänomene (Bakterienpopulationsentwicklung, Atmung bei Flusskrebse) graphisch mit LD und dachten dabei laut. Ihre Verschriftlichungen wurden mit einem SmartPen digital erfasst. Die Auswertung der verbalen und schriftlichen Daten erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse. Es wurden verschiedene iMV rekonstruiert, die sich u.a. in der Fokussierung auf biologisch-fachliche Betrachtungen (v.a. im mentalen Modell) oder mathematische Betrachtungen sowie in den Wechseln zwischen diesen unterscheiden. Die Ergebnisse dienen als Grundlage zur Entwicklung differenzierter Aufgaben zur graphischen Modellierung im Biologieunterricht mit LD.

E16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR02)

Inga Ubben

Sandra Nitz

Annette Upmeier zu Belzen

Humboldt-Universität zu Berlin

Universität Koblenz-Landau

Humboldt-Universität zu Berlin

Einfluss des Erfahrungsgrades und des Modelleinsatzes auf Tree-Reading-Prozesse

Wissenschaftler_innen nutzen Diagramme phylogenetischer Verwandtschaft (DpV) als Modelle, um Hypothesen zur gemeinsamen Abstammung von Organismengruppen darzustellen (medialer Einsatz) und neue Hypothesen abzuleiten (methodischer Einsatz). Sowohl beim adäquaten Interpretieren und Vergleichen von DpV (Tree-Reading; TR) als auch bei der forschungsmethodischen Anwendung von Modellen zeigen Studierende im Gegensatz zu Wissenschaftler_innen ein niedriges Niveau. Solche erfahrungsbedingten Unterschiede bei der Informationswahrnehmung und -verarbeitung wurden bereits in anderen Kontexten gezeigt. Die vorliegende Studie untersuchte, inwiefern der Erfahrungsgrad im Umgang mit DpV und der Modelleinsatz TR-Prozesse beeinflussen. Hierzu bearbeiteten 15 Studierende und 10 Wissenschaftler_innen acht offene TR-Aufgaben, in denen DpV medial bzw. methodisch eingesetzt wurden. Parallel wurden interpretative Prozesse (Lautes Denken) und visuelle Wahrnehmung (Eyetracking) erhoben. Eine qualitative Inhaltsanalyse zeigt elaboriertere verbale Lösungsprozesse bei Proband_innen mit hohem Erfahrungsgrad. Trianguliert mit einer qualitativen Analyse der Blickbewegungen spiegeln sich die Unterschiede in den visuellen Daten wieder. Im Vortrag werden neben dem Einfluss des Erfahrungsgrades auch Zusammenhänge zum Modelleinsatz vorgestellt. Die Erkenntnisse ermöglichen die Entwicklung von Eye-Movement-Modeling-Examples (Aufzeigen optimaler Blickbewegungen) für die Förderung von TR in der Lehrer_innenbildung.

E17 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR02)

Ilse Wenzl

Peter Pany

Elisabeth Nowak

Jaqueline Scheibstock

Theresa Hochholzer

Aylin Özcelik

Birgit Roiser

Alexandra Reichstädter

Nina Steinhögl

Christine Heidinger

Universität Wien

Universität Wien

Kirchlich-Pädagogische Hochschule Wien/Krems;

Universität Wien

Wie kompetenzorientiert sind Reifeprüfungsaufgaben in Biologie an Österreichs allgemeinbildenden Schulen?

Seit dem Schuljahr 2014/2015 wird die Reifeprüfung in Österreichs allgemeinbildenden höheren Schulen verpflichtend kompetenzorientiert abgehalten. Das erfordert u.a. von BiologielehrerInnen eine grundlegende Änderung ihrer Prüfungskultur. Anstatt wie bisher Reifeprüfungsaufgaben zu stellen, die von SchülerInnen hauptsächlich die Reproduktion von erworbenen Fachwissen verlangen, müssen BiologielehrerInnen nun Prüfungsaufgaben entwickeln, die den Kompetenzerwerb bei SchülerInnen sichtbar machen; d.h. die Fähigkeit, ihr Fachwissen in komplexen, lebensweltlichen Problemsituationen anwenden zu können. Studien aus Deutschland und der Schweiz haben bereits gezeigt, dass BiologielehrerInnen damit große Schwierigkeiten haben (Kühn 2010; Eberle et al. 2008). In Österreich wird dies im Rahmen dieser Studie

erstmalig untersucht. Dazu wurden 100 Reifeprüfungsaufgaben, die von BiologielehrerInnen aus ganz Österreich im Zeitraum 2014-2016 entwickelt wurden, mittels eines Kategoriensystems (nach Maier et al. 2010, Krüger 2015, Jatzwauk 2008 & Kühn 2010) quantitativ analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass der Großteil der Prüfungsaufgaben lediglich die Reproduktion oder Reorganisation von Fakten- bzw. Konzeptwissen in theoretischen Anwendungskontexten verlangen. Die Erkenntnisse aus der Studie werden im Weiteren dazu verwendet, BiologielehrerInnen in Aus- und Weiterbildungsformaten gezielt bei der Entwicklung von kompetenzorientierten Prüfungsaufgaben zu unterstützen.

E18 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR02)
Jürgen Langlet

MNU

***Lernen und Lehren der Naturwissenschaften durch den Gemeinsamen Referenzrahmen
Naturwissenschaften verbessern!***

Der gemeinsame Referenzrahmen Naturwissenschaften (GeRRN) liegt nun - nach Einarbeitung von Hinweisen aus der Praxis, der Fachdidaktiken (u. a. GDCP) und aus dem Sachunterricht (GDSU) - in 3. Auflage vor: „Gemeinsamer Referenzrahmen für Naturwissenschaften (GeRRN). Mindeststandards für die auf Naturwissenschaften bezogene Bildung. Ein Vorschlag.“ Dieser soll in seinen Begründungen, Intentionen und Visionen vorgestellt und diskutiert werden:

- Bildung stärken: Lernen und Lehren der Naturwissenschaften verändern, unter besonderer Berücksichtigung des Umgangs mit Alltagsvorstellungen
- Ausarbeitung von Kompetenzentwicklungsmodellen und Lernlinien
- Konzeption geeigneter Fortbildungsveranstaltungen
- Erstellen von Mindeststandards
- Aufgaben und Zertifikate für naturwissenschaftliche Bildung
- Europäisierung

E19 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR02)
Irene Felchlin

Pädagogische Hochschule Fachhochschule
Nordwestschweiz

Kompetenzorientierter Unterricht und Motivation

Neben fachspezifischen Fähigkeiten und Fertigkeiten ist gemäss Weinert (2001) für kompetenzorientiertes Lernen in den Naturwissenschaften besonders die motivationale und volitionale Bereitschaft der Lernenden zu berücksichtigen.

Die Förderung des kompetenzorientierten Unterrichts und des forschend-entdeckenden Lernens war ein Ziel des Projekts SWiSE (Swiss Science Education). In einer Längsschnittstudie wurde untersucht inwiefern sich die Kompetenzorientierung im naturwissenschaftlichen Unterricht im Verlauf der drei Projektjahre veränderte und welchen Einfluss diese Faktoren auf die intrinsische Motivation und die Lernfreude der Schülerinnen und Schüler der Primar- und der Sekundarstufe haben. Die mittels Mehrebenenanalyse ermittelten Ergebnisse zeigen, dass ein kompetenzorientierter Unterricht und forschend-entdeckendes Lernen und insbesondere auch das fachspezifische Fähigkeitsselbstkonzept positive Effekte auf die intrinsische Motivation und die Lernfreude der Schülerinnen und Schüler haben. Im Beitrag wird auf die im Längsschnitt beobachteten Veränderungen eingegangen und mögliche Konsequenzen auf die naturwissenschaftliche Unterrichtsgestaltung diskutiert.

E20 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR02)
Iris Schiffli

Universität Salzburg

Einstellungen (angehender) Biologielehrkräften zu Bildungsstandards, Kompetenzen und kompetenzorientiertem Unterricht

Die Einführung naturwissenschaftliche Bildungsstandards wird in Österreich seit dem Jahr 2005 vorangetrieben. Die Einstellungen der LehrerInnen gegenüber den Bildungsstandards wurden jedoch nur in den Fächern erhoben, in denen die Bildungsstandards per Gesetz für den mittleren Schulabschluss verordnet wurden (also nicht für die Biologie) (Grillitsch, 2010; Freudenthaler & Specht, 2005; Pant, Vock, Pöhlmann &

Köhler, 2008). Um diese Lücke zu schließen, wurde 205 (angehenden Lehrkräften) ein Fragebogen vorgelegt, um folgende Fragen zu beantworten:

Welche Einstellungen haben (angehende) Biologie-Lehrkräfte zu den Bildungsstandards?

Unterscheiden sich angehende Lehrkräfte und Lehrkräfte in der Praxis in ihren Einstellungen?

Gibt es Unterschiede zwischen Fächern mit freiwilliger und verpflichtender Einführung?

Die Ergebnisse zeigen – im Gegensatz zu den Pflichtgegenständen - eine eher positive Einstellung der Lehrpersonen den Bildungsstandards in Biologie gegenüber. Besonders positiv werden der Beitrag zur Erhöhung der Leistungs-Transparenz, die Diagnosefunktion und die erhöhte Vielfalt von Unterrichtstätigkeiten im kompetenzorientierten Unterricht gesehen. Kritisiert wird der Mehraufwand für Lehrkräfte - besonders von Lehrpersonen in der Praxis, während die Einschätzung der Vorteile durch die Bildungsstandards bei Studierenden positiver gesehen wird.

E21 (Session: Do, 10:10 - 11:10, SR02)

Eva Kriehuber
Claudia Nerdel
Jenny Meßinger-Koppelt

Technische Universität München
Technische Universität München
Joachim Herz Stiftung

„Ich mach' was zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien in den Naturwissenschaften...“

Der Einsatz von digitalen Medien im Unterricht zur Förderung (fachbezogener) Medienkompetenzen wurde mit der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) obligatorisch für die Umsetzung in Schulen. Die dort beschriebenen Kompetenzbereiche haben damit auch Auswirkungen auf die Lehrerbildung und –fortbildung in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern. Mit der praktischen Implementation von Konzepten zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht und an den Universitäten stieg auch die Anzahl an Forschungsarbeiten: von grundlagenorientierten Theoriebeiträgen bis hin zu evaluierten Unterrichtskonzepten. Unser Round Table richtet sich daher sowohl an junge als auch an erfahrene Forscher*innen, die Projekte mit innovativen Ideen zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien in den Naturwissenschaften planen bzw. haben und ihr Work-in-progress mit Impulsen von Kolleg*innen weiterentwickeln möchten. Ziel ist es, Feedback zu (neu entstehenden) Projekten zu erhalten, neue und bestehende Forschung sowie Praxisinitiativen stärker miteinander bekannt zu machen und thematische Netzwerke zur Digitalisierung in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern und der Lehrerbildung anzubahnen. Geplant ist ein Speed-Dating-Format mit zusammenfassender Reflexion, um den Diskussionsanteil der Teilnehmerinnen und Teilnehmer signifikant zu erhöhen und allen Personen eigene Redeanteile zu ermöglichen.

E22 (Session: Do, 11:40 - 13:10, SR02)

Patricia Raab
Franz Xaver Bogner

Universität Bayreuth
Universität Bayreuth

Vorstellungen von Studienanfängern zum Thema Mikroplastik

Plastik und Mikroplastik in marinen und terrestrischen Systemen ist ein hoch aktuelles Forschungsthema aufgrund der immensen Auswirkungen auf Ökosysteme (Piehl et al. 2018). Trotz der enormen Grundsatzbedeutung und der großen medialen Präsenz ist das Thema Mikroplastik im schulischen Kontext noch wenig präsent. Im Rahmen des BMBF-Projekts PLAWES wurden daher zunächst Vorstellungen von Studienanfängern zum Thema Mikroplastik erhoben, um mögliche Quellen, Eintragspfade, Senken, potentielle Gefahren und deren Wissensquellen zum Thema Mikroplastik zu erfassen. Hierfür wurden 266 Studierenden (56,7 % weiblich) offene und geschlossene Fragen vorgelegt, die anhand einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet wurden (Mayring 2008). Die Mehrzahl der Befragten (84 %) konnte eine korrekte Beschreibung des Begriffs Mikroplastik benennen. Als Quellen von Mikroplastik wurden von 53% der Studierenden Drogerieartikel und von 40% Kunststoffverpackungen genannt, andere Hauptquellen wie beispielsweise der Reifenabrieb wurden kaum angeführt. Weiterhin ist ein Bewusstsein für die Gefahr von Mikroplastik vorhanden (91% stufen Mikroplastik als gefährlich ein), auch wenn 23 % der Befragten hierfür keine Erklärung geben konnten. Als Informationsquelle ihres Wissens geben 40% der Befragten digitale Medien an. Eben dieses Ergebnis zeigt den großen Handlungsbedarf im schulischen Bereich, um Fehlvorstellungen fundiert entgegenzuwirken und Wissenslücken zum Thema Mikroplastik zu schließen.

E23 (Session: Do, 11:40 - 13:10, SR02)

Lissy Jäkel
Ulrike Kiehne
Sabrina Frieß

Pädagogische Hochschule Heidelberg, IfNGT
Pädagogische Hochschule Heidelberg, IfNGT
Pädagogische Hochschule Heidelberg, IfNGT

Erhalt biologischer Vielfalt als wesentlicher Teil von BNE - PCK im Rahmen des naturbezogenen Draußen-Lernens entwickeln

Nach theoretischer Rahmung durch Shulman (1987) sind drei Bereiche des Professionswissens (Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, pädagogisches Wissen) besonders unterrichtsrelevant und Gegenstand fachdidaktischer Forschung (vgl. Baumert & Kunter 2006, Großschedl u. a. 2015, Weusmann 2015, Frieß, Jäkel & Kiehne 2016).

Unser Modell des Professionswissens zum naturbezogenen Draußen-Lernen bildet (nach CFA) neun Faktoren valide ab – u.a. Natureinstellungen, Draußen-Unterrichten und BNE.

Lehramtsstudierende der Biologie sind gekennzeichnet durch allgemein positive Einstellung zu Natur und Draußen-Unterrichten, kritische Selbsteinschätzung ihres Fachwissens und auch ihres fachdidaktischen Wissens zum Draußen-Unterrichten.

Die Interpretation der Daten von 2018 legt nahe, dass fachliche Fundierung stärker betont werden sollte. Studienfahrten und die Nutzung außerschulischer Lernorte als essentielle Studiengegenstände können jedoch den Herausforderungen biologischer Bildung in B.A.- und M. Ed.- Studiengängen begegnen.

Im Fokus unserer Bemühungen um BNE steht der Erhalt der biologischen Vielfalt. Der Fragebogen zu Outdoor-PCK (Pretest und Posttest in der Grundgesamtheit der Studierenden) wurde um Items zu biologischer Vielfalt (nach Deutscher Naturbewusstseinsstudie) sowie Artenwissen ergänzt. Wir vergleichen Daten von 2014 mit aktuellen Erhebungen unter veränderten Herausforderungen im Bereich der BNE. Die Daten zeigen, dass die Entwicklung von PCK rekurrierende Treatments erfordert.

E24 (Session: Do, 11:40 - 13:10, SR02)

Maximiliane Schumm

Universität Eichstätt-Ingolstadt

Einstellungen von angehenden Lehrkräften zu Naturwissenschaften und Bildung für nachhaltige Entwicklung im eigenen Unterricht

Eine solide naturwissenschaftliche Grundbindung ist von großer individueller aber auch gesellschaftlicher Bedeutung (z.B. Laugksch, 2000). Um aktuellen globalen Herausforderungen zu begegnen, sollten bei der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Sachverhalten auch Aspekte einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) eine Rolle spielen (z.B. Hodson, 2010).

Die Qualität und Quantität des Unterrichts wird maßgeblich von Ansichten und Einstellungen der Lehrkräfte zu den jeweiligen Themen beeinflusst (z.B. Riggs & Enochs, 1990). Um gezielte Fördermaßnahmen in der Lehrerbildung zu erarbeiten, ist das Wissen um diese Ansichten und Einstellungen von künftigen Lehrkräften besonders relevant.

Mit einem Instrument (angepasst nach van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2013) wurden verschiedene Facetten der Einstellung zu Naturwissenschaften und BNE im eigenen Unterricht von Lehramtsstudierenden des Grundschullehramts erhoben (N= 122).

Neben der Skalenqualität der deutschen Übersetzung und der Anpassung des Instruments, konnten Zusammenhänge zwischen verschiedenen Skalenteilen und Basisdaten ausgewertet und damit auch defizitäre Bereiche ermittelt werden: Welche Facetten sind besonders förderlich/hinderlich für eine positive Einstellung zu Naturwissenschaften und BNE im eigenen Unterricht? Welche Faktoren spielen bei besonders vielversprechenden und bei besonders förderbedürftigen Profilen eine ausschlaggebende Rolle?

Vorträge - Reihe F

Fo1 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR03)

Franz-Josef Scharfenberg
 Katrin Kaufmann
 Andrea Möller
 Franz X. Bogner

Universität Bayreuth
 Universität Trier
 Universität Wien
 Universität Bayreuth

Lehramtsstudierende als Beobachter im Lehr-Lern-Labor: Vergleich eines Ein- und eines Vier-Rollen-Ansatzes

Wie Lehramtsstudierende (LAS) Komponenten von pedagogical content knowledge (PCK) entwickeln, ist offen. PCK-basiert verbinden Lehr-Lern-Labore (LLL) einen Rollenwechsel von LAS mit dem Experimentalunterricht für Schüler. In Kooperation der Universitäten Bayreuth (BT) und Trier (TR) nahmen 75 LAS (Gym. Biol.) am LLL teil. Inhaltsgleiche Schülermodule (Oberstufe Genetischer Fingerabdruck) wurden mit einem Vier-Rollen- (BT: n=36, Schüler-, Beobachter-, Tutor- und Lehrerrolle, viertägig, mit jeweils anderen Schülern) bzw. mit einem Ein-Rollen-Ansatz (TR: n=39, eintägig, nur Beobachterrolle) gekoppelt.

Videobasiert trainiert (Kendall $W \geq 0,723$) beobachteten die LAS kriteriengeleitet die vier Experimentalphasen von 22 Schülergruppen (N=286). Vorher und nachher wurde die Sicht auf Lernschwierigkeiten (LS), eigene diagnostische Fähigkeiten und Probleme beim Beobachten erfasst sowie rückblickend die Beobachterrolle bewertet. Die Aussagen (inhaltsanalytisch kategorisiert; N=1358) wurden kontingenzbasiert nach Messzeitpunkt und Rollen-Ansatz ausgewertet.

In beiden Ansätzen vergleichbar änderten die LAS die Einschätzung zu ihrer Diagnostikkompetenz und sahen Beobachterprobleme. Nur-Beobachter sahen teils keine LS und bewerteten die Beobachterrolle eher aktivitätsorientiert. Die vier Rollen sensibilisierten die Sicht auf LS und führten zu einer eher kompetenzorientierten Bewertung (mittlere Effekte). Die Bedeutung des Mehr-Rollen-Ansatzes für die PCK-Entwicklung wird diskutiert werden.

Fo2 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR03)

Kerstin Röhlke
 Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld
 Universität Bielefeld

Professionalisierung von Lehramtsstudierenden durch ein Berufsfeldpraktikum im Schülerlabor

Schülerlabore ergänzen seit der Jahrtausendwende das Bildungssystem und können u. a. durch gemeinsames Experimentieren mit Schüler*innen zur Unterstützung der Professionalisierung von Lehramtsstudierenden beitragen (Haupt et al., 2013). Die Nutzung formaler Lerngelegenheiten führt nach dem Modell von Voss et al. (2015) zu professioneller Kompetenz und diese wiederum zu Unterrichtserfolg. Praxisphasen sollen als wissenschaftsorientierte Ausbildungselemente nach dem Konzept des Forschenden Lernens umgesetzt werden (MSJK, 2004).

Um die Fragestellung zu klären, in welcher Form sich eine Professionalisierung speziell im Schülerlabor vollzieht, wurde das Berufsfeldpraktikum „Forschendes Lehren und Lernen im teutolab-biotechnologie“ im Mixed-Methods-Design analysiert: Die schriftlichen Reflexionen von 27 Studierenden (MAlter = 23,0 Jahre, SDAlter = 4,8 Jahre; 60,7 % ♀, 39,3 % ♂) wurden inhaltsanalytisch nach Mayring (2010) untersucht. Der außerschulische Lernort bietet eine gute Möglichkeit, Teamteaching umzusetzen, intensiv zu reflektieren und den Umgang mit unterschiedlichen Voraussetzungen der Schüler*innen zu trainieren. Der Lernerfolg bei den 627 unterrichteten Schüler*innen (MAlter = 17,6 Jahre, SDAlter = 2,8 Jahre; 64,1 % ♀, 35,9 % ♂) wurde quantitativ untersucht. Mittels einfaktorieller Varianzanalyse konnte nachgewiesen werden, dass die Schüler*innen am zweiten und dritten Tag des Unterrichtshandelns der Studierenden einen höheren Wissenszuwachs erzielten als am ersten Tag.

Fo3 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR03)

Martin Remmele
Petra Lindemann-Matthies

Pädagogische Hochschule Karlsruhe
Pädagogische Hochschule Karlsruhe

Tot oder lebendig? Die Wahrnehmung invasiver Tierarten durch Lehramtsstudierende und ihre Einstellung gegenüber deren Management.

Invasive Tierarten (ITA) bedrohen Biodiversität, verursachen wirtschaftliche Schäden und gefährden die Gesundheit des Menschen (Joshi & Weber, 2005). Maßnahmen zur Minimierung negativer Auswirkungen von ITA sind deshalb gemäß UN Biodiversitätskonvention den Mitgliedsstaaten vorgeschrieben (CBD, 1992, Art. 8h), können aber am mangelnden Rückhalt in der Bevölkerung scheitern (Bremner & Park, 2007). Als zentral für die Unterstützung von Managementmaßnahmen wird das Wissen der Bevölkerung über ITA und deren Auswirkungen angesehen (Sharp et al., 2011). Lehramtsstudierende als Multiplikatoren von morgen nehmen somit eine wichtige Rolle ein. Die vorliegende Studie untersuchte deshalb die Einstellungen von 220 Lehramtsstudierenden zu 13 ITA verschiedener Organismengruppen und zu deren Managementmaßnahmen. Hierbei kamen zwei Versionen eines Fragebogens zum Einsatz, wobei die eine mit Vignetten über die Auswirkungen der ITA informierte, die andere hingegen keine Informationen bot. Die mithilfe multipler Regressionsanalysen gewonnenen Ergebnisse zeigen, dass das durch die Vignetten bereitgestellte Wissen der wichtigste Faktor für eine Zustimmung zu weitreichenden Managementmaßnahmen war. Dies galt besonders für diejenigen ITA, die als besonders ästhetisch empfunden wurden. Die Vermittlung von Wissen über ITA sollte deshalb im Studium angehender Lehrkräfte eine wichtige Rolle spielen, um einen differenzierten Unterricht zum BNE-Thema der invasiven Arten zu lancieren.

Fo4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30, SR03)

Yelva Larsen
Jürgen Paul
Jorge Groß

Universität Bamberg
Universität Bamberg
Universität Bamberg

Schülerzeichnungen als Indikator für Einstellungen zur Honigbiene

Die immense ökologische und ökonomische Bedeutung der Honigbiene (Potts et al., 2010) sollte im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung Beachtung finden. Positive Einstellungen zu Bienen scheinen mit der Bereitschaft zum Schutz dieser Bestäuber zu korrelieren (Schönfelder, 2016). Studien weisen darauf hin, dass Einstellungen eher auf Erfahrungen und kulturellen Unterschieden als auf Wissen beruhen (Hüther, 2011; De Haan, 2008). Auf Grundlage der Diskussion unterschiedlicher Ursachen für Einstellungen werden zwei Teilstudien vorgestellt. Beide Studien verwenden Schülerzeichnungen (Wimber, 1997) zur Erhebung von Einstellungen und Wissen zur Morphologie der Honigbiene. Teilstudie 1 vergleicht deutsche (n = 141) und chinesische Grundschüler (n = 173), Teilstudie 2 evaluiert in einem vorher – nachher Vergleich eine Unterrichtseinheit, die den angstfreien, direkten Kontakt mit Honigbienen anstrebt (n=76). Alle Zeichnungen deuten auf eine sehr positive Einstellung zur Honigbiene hin, die auch durch den direkten Kontakt mit Honigbienen nicht negativ beeinflusst wurde. Die meisten Zeichnungen der Teilstudie 1 und 2 (vorher) zeigen eine anthropomorphe Darstellung der Honigbiene, nach der Unterrichtseinheit nimmt die Anzahl anatomisch korrekter Merkmale zu. Die Ergebnisse werden auf Basis der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens diskutiert (Gropengießer, 2007).

Fo5 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SR03)

Sara Petchey
Kai Niebert

University of Zurich
University of Zurich

The Case for Fachdidaktik in Higher Education: Evaluation of PCK-Based Professional Development for Science Instructors

All universities face problems with high drop-out rates in STEM subjects. Evaluations show that a lack of quality of teaching is one of the major reasons for this drop-out. To train lecturers and teaching assistants in science faculties we developed a course to help them to develop their pedagogical content knowledge. Our course Teaching Science at University (TSAU) consists of a 5-week online training on central topics of PCK in science subjects like conceptual change strategies, inquiry learning, nature of science, teaching with analogies and models and socioscientific issues. The participants' development is evaluated formatively in weekly peer-reviewed assignments in which the participants create teaching plans based on concepts from TSAU. The data

in our paper stem from the 3222 participants in the online course and 33 participants in a hybrid of the online course and in-person meetings. In the paper, we use course participant performance on an assignment on conceptual change as an indicator of the overall effectiveness of TSAU. We also look at the change in orientation to teaching evident in participants' pre-, post- course surveys as well as their written work throughout the course. Initial results from the 33 graduate students participating in the course show a growth in awareness of the importance of student-centered pedagogy, as well as an appreciation for and adoption of the lexicon of PCK for describing and understanding key principles of effective teaching.

Fo6 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SR03)
Monika Pohlmann

Universität zu Köln, Department für Biologie,
Fachdidaktik

PCK-Kartierung: Tiefenanalyse der Feinstruktur sowie Prozessfassung der Weiterentwicklung des fachdidaktischen Wissens (PCK) durch Lerngelegenheiten

Die Natur und Dynamik der fünf Komponenten des fachdidaktischen Wissens (PCK), theoretisch modelliert im Pentagon-Modell für Naturwissenschaftslehrkräfte nach Park und Oliver, sind noch nicht endgültig aufgeklärt. Es wurde der Einfluss ausgewählter Lerngelegenheiten auf die Kohärenz der fünf Wissensfacetten des fachdidaktischen Wissens, „Wissen über kontextuelle Rahmenbedingungen“, „Wissen über fachspezifische Instruktionsstrategien“, „Wissen über Beurteilung“, „Wissen über das didaktische Potenzial, Fachcurriculum“ sowie „Wissen über Schülerkognition“, untersucht. Zur Tiefenanalyse der zugrundeliegenden mentalen Repräsentation wurde eine Kartographierung mittels „PCK-Karten“ nach Identifizieren von „PCK-Episoden“ in leitfadengestützten Experteninterviews mit Vignetten vorgenommen. Forschungsergebnis ist, dass Lerngelegenheiten die Kohärenz der Wissensfacetten des fachdidaktischen Wissens (PCK) und damit eine stärkere Strukturierung der mentalen Repräsentationen fördern. Vignetten bekommen in diesem Forschungsdesign eine erweiterte Bedeutung, da sie PCK-Episoden generieren. Relevanz der PCK-Kartierung: (1) Die Qualität des fachdidaktischen Wissens und seine Weiterentwicklung durch Lerngelegenheiten werden sichtbar und messbar. (2) Pilotierung spezifischer Fortbildungsbedarfe, (3) individuelle und kollektive Lernverlaufdiagnosen, formatives Assessment, (4) Effizienzsteigerung von Fortbildungen werden möglich. (5) Modellierung einer Fortbildungsstruktur mit Curriculum

Fo7 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SR03)
Maren Koberstein-Schwarz
Anke Meisert

Universität Hildesheim
Universität Hildesheim

Entscheidungsprozesse und Problemlösestrategien angehender Biologielehrkräfte bei der Unterrichtsplanung

Ein zentrales Element der Lehrerprofessionalität bildet die fundierte, wissensbasierte und der Durchführung vorangestellte Unterrichtsplanung. Diese wird als komplexer, iterativer Problemlösungsprozess, der die Integration und Anwendung vorhandener Wissensressourcen: pädagogisches Wissen (PK), Fachwissen (CK) und fachdidaktisches Wissen (PCK) (Westerman 1991) unter Einbezug unterrichtlicher Ziele umfasst, beschrieben (John 2006, Yinger 1980). Inwieweit genannte Ressourcen in der fachbezogenen Unterrichtsplanung angehender Biologielehrkräfte Eingang finden und wie der zugehörige Problemlösungsprozess verläuft, ist jedoch wenig erforscht (Sorge et al. 2017). In der vorliegenden qualitativen Studie werden daher mittels der Analyse von Think-Aloud-Protokollen von Unterrichtsplanungen 18 Studierender des Lehramts im Fach Biologie ebendiese vorunterrichtlichen Entscheidungsprozesse betrachtet. Im Problemlösungsprozess der Studierenden können unabhängig vom Fachkontext wiederkehrende Muster beschrieben werden, die sich hinsichtlich genutzter Wissensressourcen, dem Grad der Einbindung unterrichtlicher Ziele sowie der Anzahl iterativer Prozessschritte unterscheiden.

Fo8 (Session: Di, 10:30 - 12:30, SR03)

Julia Wolowski
Hagen Kunz

Institut für Biologie, Universität Siegen
Institut für Biologie, Universität Siegen

Scientific Reasoning, NOS und Selbstwirksamkeitserwartungen von Lehramtsstudierenden – Wie sind sie strukturiert? Hängen Sie zusammen? Können Sie sich entwickeln?

Um die Vermittlung und Förderung der Kompetenzen im Bereich Erkenntnisgewinnung in den Mittelpunkt der Planung von Biologieunterricht stellen zu können, müssen LehrerInnen selbst über diese Fähigkeiten und Fertigkeiten verfügen. Die vorliegende Studie (N = 262) untersuchte vom WS 15/16 bis SS 18 diese Facette des Professionswissens: das sogenannte fachmethodische Wissen.

Mit Hilfe eines umfangreichen Fragebogens konnte gezeigt werden, dass bei Lehramtsstudierenden zu Beginn ihres Studiums v.a. Schwierigkeiten in den Teilkompetenzen „Formulieren einer Fragestellung“ und „Aufstellen einer Hypothese“ vorliegen. Eine spezifisch auf den Erwerb fachmethodischen Wissens ausgerichtete Intervention konnte den Erwerb signifikant erhöhen. Ebenfalls erforscht wurden das NOS-Verständnis und die Selbstwirksamkeitserwartungen der Studierenden mit Blick auf das fachmethodische Wissen. Die Ergebnisse sollen vorgestellt und mögliche Zusammenhänge zum Scientific Reasoning aufgezeigt werden. Des Weiteren können erste Ergebnisse einer Interviewstudie zu den von Studierenden als wirksam empfundenen Interventionselementen zur Diskussion gestellt werden.

Fo9 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR03)

Maria Wielscher
Barbara-Amina Gereben-Krenn
Peter Lampert
Philipp Kirschner
Elisabeth Falkeis

Department für Integrative Zoologie, Universität
Wien; BRG Porcia, Spittal/Drau
Department für Integrative Zoologie, Universität
Wien
Wiedner Gymnasium
Naturpark Kaunergrat
Naturpark Kaunergrat

Außerschulischer Lernort „Lebensraum Alpen“: Wiener SchülerInnen erleben in Tirol das Hochgebirge

Im Zuge meiner Diplomarbeit mit dem Titel „Außerschulischer Lernort „Lebensraum Alpen“: Konzept für eine Projektarbeit für die Sekundarstufe“ wurde im Rahmen einer Kooperation zwischen dem Naturpark Kaunergrat, dem Wiedner Gymnasium und dem Departement für Integrative Zoologie der Uni Wien eine fünftägige Exkursion nach Tirol mit einer vierten Klasse durchgeführt.

Die Diplomarbeit umfasst ein modulares, einwöchiges Programm. Durch das Programm sollen Schülerinnen und Schülern allgemeine biologische und ökologische Konzepte am Beispiel der Hochgebirgslebensräume der Alpen vermittelt werden.

Es wird vorwiegend die Methode des forschenden Lernens angewendet und die Jugendlichen lernen einfache biologische Erhebungs- und Auswertungsmethoden anzuwenden.

Es wurden mit den Wiener Schülerinnen und Schülern Punkt-Stopp Kartierungen der Singvögel über der Waldgrenze, Murmeltierbeobachtungen, Tagfalter- und Hummelbestimmung, ein Standortvergleich mittels Barberfallen, sowie Untersuchungen verschiedener Entwicklungsstadien des Grasfrosches erfolgreich ausprobiert. Insbesondere das Arbeiten mit lebenden Tieren wurde von den Schülerinnen und Schülern positiv aufgenommen. Obwohl die Begehung der Gletscherzunge des Gepatschferners mit Sicherheit das Highlight der Jugendlichen war.

Die Mitarbeiter des Naturparks Kaunergrat sehen für dieses Programm ein besonderes Potential für Schulen aus Ballungsräumen, da die Szenerie für die Jugendlichen aus Wien sehr eindrucksvoll war.

F10 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR03)

Detlef Thürkow
Anne-Kathrin Lindau
Alina Schürmann

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Klimaanpassung global und lokal verstehen

Im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung ist die Befähigung zum Systemdenken eine wichtige Zielstellung, bei der dem außerschulischen Lernbereich ein hoher Stellenwert zugesprochen wird. Die gegenwarts- und zukunftsrelevanten Themenfelder Klimawandel, Klimafolgen und Klimaanpassung stellen

für Deutschland, insbesondere für den östlichen Teil eine hohe ökologische und ökonomische Relevanz dar, weshalb zukünftig zunehmende Anforderungen an Landnutzungs- und Bewirtschaftungsstrategien sowie Maßnahmen zur Klimaanpassung (auch im Bildungsbereich) an Bedeutung gewinnen.

Im Vortrags werden am Beispiel des Projekts „BIKAB - Bildungsmodule zur Klima-Anpassung für den Bildungssektor“ ausgewählte interaktive Lernmodule zu Klimaanpassungsstrategien vorgestellt. Neben fachlichen und didaktischen Aspekten werden vor allem eingesetzte Geoinformationstechnologien des E-Learning-Lernportals beleuchtet. Beispielhaft erfolgt die Vorstellung von über ArcGIS-Online bereit gestellten Applikationen (Story Maps und Field Apps) sowie eigenständig programmierten Anwendungen.

In der vorliegenden Studie wird der Einfluss von digitalen Lernsettings kombiniert mit außerschulischen lokalen Lernorten auf das Systemdenken von Schülerinnen und Schülern mithilfe von Concept Maps am Beispiel einer Intervention zu Hochwasserereignissen im urbanen Raum untersucht. Die Ergebnisse zeigen die Potenziale und Herausforderungen bei der Förderung von systemorientierten Betrachtungsweisen von Lernenden auf.

F11 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR03)

Eva Kriehuber
 Susanne Bley
 Stefan Lebernegg
 Claudia Nerdel
 Peter Hubwieser

Technische Universität München
 Technische Universität München
 Technische Universität München
 Technische Universität München
 Technische Universität München

MINT Akademie des Schülerforschungszentrums Berchtesgadener Land

Im Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land wird seit 2017 eine MINT Akademie für besonders leistungsfähige und an Fragestellungen aus den MINT-Fächern interessierte Jugendliche angeboten. Als außerschulisches Enrichmentangebot können sich Schülerinnen und Schüler (SuS) der 8. - 10. Jahrgangsstufe in mehrtägiger, intensiv betreuter Projektarbeit selbständig mit anspruchsvollen Fragestellungen auseinandersetzen und so einen Einblick in die wissenschaftliche Projektarbeit sowie deren Präsentation vor einem breiten Publikum gewinnen. Neben dem Einblick in die eigenständige Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen sollen die SuS durch die MINT Akademie angeregt werden, Ideen für Projekte zu entwickeln und diese z.B. in überregionalen Wettbewerben weiterzuführen. Im Hinblick auf ein nachhaltiges Interesse für die MINT-Forschung sollen Informationen und Kontakt zu Bildungs- und Forschungseinrichtungen sowie Betrieben hergestellt und Ausbildungsentscheidungen unterstützt werden. Das Kennenlernen und Vernetzen von gleichgesinnten Jugendlichen soll durch das Format des kooperativen Arbeitens, ebenso durch eine gemeinsame Übernachtung während der MINT Akademie und Exkursionen der Teilnehmer*Innen im Anschluss, gestärkt werden. Neben der konzeptionellen Weiterentwicklung der MINT Akademie werden die durch eine Fragebogenstudie im Prä-Post-Design erhobenen Daten der begleitenden Evaluation zur Erreichung der gesteckten Ziele im Beitrag vorgestellt.

F12 (Session: Mi, 10:30-12:30, SR03)

Frank Rösch

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Einstellungen und Überzeugungen zu interprofessioneller Kooperation im Rahmen außerschulischen Unterrichts: Entwicklung und Erprobung eines Erhebungsinstruments

Außerschulische Lernumgebungen sind für die kontextorientierte Entwicklung von Kompetenzen und Einstellungen bei Heranwachsenden bedeutsam. Sie v. a. an nicht didaktisierten Lernorten zu verwirklichen, ist herausfordernd. Hilfreich kann dabei die Zusammenarbeit mit Fachleuten anderer Berufsgruppen sein – sie erfordert seitens Aller positive Einstellungen und Überzeugungen. Mit außerschulischem Unterricht und der Öffnung von Schule verbundene Beliefs, Werte und motivationale Orientierungen werden als bedeutsame Facetten der Lehrer-Professionalität betrachtet. Um deren Ausprägung bzw. die Wirksamkeit von kooperativen Settings in der Lehrerausbildung summativ evaluieren zu können, wurde ein Fragebogen entwickelt bzw. adaptiert. Dessen fünfstufige bipolare Ratingskala umfasst u. a. Items zum Selbstkonzept hinsichtlich der Gestaltung außerschulischen Lernens und zu Werthaltungen gegenüber interprofessioneller Kooperation. Das Selbstkonzept von Biologie-Lehramtsstudierenden zur Implementierung außerschulischen Unterrichts ist lediglich moderat ausgeprägt. Bei hoher Wertschätzung einer solchen Zusammenarbeit erhalten jedoch nur wenige von ihnen im Studium Gelegenheit, diese selbst zu erproben. Präsentiert werden u. a. Befunde zu Skaleneigenschaften und zur Konstrukt-Dimensionalität (N = 300) sowie Erkenntnisse einer

Interventionsstudie unter Biologie-Lehramtsstudierenden und künftigen LandwirtschaftsmeisterInnen innerhalb der Ausbildungskooperation „Landwirtschaft macht Schule“.

F13 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR03)

Daniela M. Böttcher

Sandra Nitz

Annette Upmeier zu Belzen

Humboldt-Universität zu Berlin

Universität Koblenz-Landau

Humboldt-Universität zu Berlin

Studierende und Lehrpersonen beobachten Experimentiersituationen im Biologieunterricht

Die professionelle Wahrnehmung ist die Fähigkeit, Situationen wissensbasiert zu erkennen (noticing=n) und zu interpretieren (knowledge-based reasoning=kbr). Das kbr umfasst Beschreibungen, Bewertungen und Erklärungen relevanter Sachverhalte sowie Vorhersagen und Handlungsalternativen.

Diese Studie untersucht Unterschiede in der professionellen Wahrnehmung angehender und erfahrener Lehrpersonen in Bezug auf Experimentiersituationen im Fach Biologie. Videos, in denen Schüler_innen selbständig experimentieren, wurden je 25 Biologie-Lehramtsstudierenden und Biologie-Lehrer_innen an einem Eyetracking-Gerät gezeigt. Die Proband_innen achteten dabei auf den Umgang der Schüler_innen mit Variablen. Anschließend kommentierten sie ihren Blickpfad, der als cue im Video eingeblendet wurde.

Die verbalen Daten der retrospektiven Think-Aloud-Protokolle wurden kategorisiert, um das kbr der Gruppen zu analysieren. Dies ergab, dass ein hoher Expertisegrad mit einer geringeren Anzahl an Beschreibungen der Szene sowie einer höheren Anzahl an Bewertungen, Erklärungen, Handlungsalternativen, didaktischen Fragen und Impulsen einhergeht.

Im Vortrag wird außerdem vorgestellt, inwieweit sich die Proband_innen bereits in ihrem noticing unterscheiden. Anhand der Blickdaten wird deutlich, wie schnell, wie oft und wie lange relevante Sachverhalte im Umgang mit Variablen erkannt wurden. Videos mit kommentierten Blickpfaden der Expert_innen können der Schulung des n und kbr angehender Lehrpersonen dienen.

F14 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR03)

Katharina Gimbel

Rebekka Roetger

Kathrin Ziepprecht

Rita Wodzinski

Didaktik der Biologie, Universität Kassel

Didaktik der Physik, Universität Kassel

Didaktik der Biologie, Universität Kassel

Didaktik der Physik, Universität Kassel

Vorstellungen angehender Naturwissenschaftslehrkräfte zum Experiment

Das Experiment als zentrale Erkenntnismethode der Naturwissenschaften wird in der Wissenschaft und dem naturwissenschaftlichen Unterricht mit unterschiedlichen Funktionen verknüpft: Wird es in der Forschung genutzt, um Ursache-Wirkungsbeziehungen zu prüfen und empirische Belege zu generieren (Höttecke & Rieß, 2015), dient es in der Schule häufig zusätzlich der Veranschaulichung und Klärung bekannter Sachverhalte (Gropengießer, 2013). Im Rahmen einer qualitativen Studie mit 11 Biologie- & 12 Physiklehramtsstudierenden wurde der Frage nachgegangen, welche Vorstellungen angehende Naturwissenschaftslehrkräfte zu Funktion, Qualitätskriterien und Ablauf von Experimenten haben. Das mittels leitfadengestützter Interviews erhobene Datenmaterial wurde inhaltsanalytisch nach Mayring (2015) ausgewertet. Mit einer Interraterreliabilität von Cohens Kappa $\kappa=,96$ konnten u.a. vier verschiedene Funktionen identifiziert werden, die seitens der Studierenden Experimenten zugesprochen werden: (a) Verifikation/Falsifikation, (b) Herausfinden/Untersuchen, (c) Veranschaulichen/Darstellen, (d) praktisches Ausprobieren/Durchführen. Diese lassen sich zum Teil den o.g. Funktionen zuordnen (a & b zu Ursache-Wirkungsbeziehungen prüfen; c zu Veranschaulichen und Klären), es zeigen sich aber auch andere Funktionen (d). Die Bedeutung der Ergebnisse für die Weiterentwicklung der Lehrerausbildung im Bereich Nature of Science wird im Rahmen des Vortrags diskutiert.

F15 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR03)

Josiane Tardent Kuster
Markus Wilhelm
Markus Rehm

Pädagogische Hochschule Zürich
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Unterrichtsplanungen von angehenden Lehrpersonen – Einblick in ihr Professionswissen?

Die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Arbeits- und Denkweisen ist expliziter Bildungsauftrag für den naturwissenschaftlichen Unterricht auf der Sekundarstufe I (EDK, 2011, KMK, 2005). Das notwendige Professionswissen soll in der Lehrpersonenausbildung aufgebaut werden und sich in Handlungssituationen wie Unterrichtsplanungen zeigen. Die Untersuchung der Planungskompetenz angehender Lehrpersonen stellt allerdings ein noch wenig bearbeitetes Feld der Kompetenzmessung und -modellierung dar, insbesondere in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung (Aufschnaiter & Blömeke, 2010).

Das im binationalen Projekt KUBeX entwickelte, hoch inferente Ratingmanual zur Einschätzung der Qualität des fachdidaktischen Wissens und der Planungskompetenz zum experimentellen Handeln von angehenden Lehrpersonen wurde inhaltlich und faktoriell validiert und vor dem Hintergrund der im Planungsmodell der «Didaktischen Rekonstruktion» angelegten Dimensionen «Analyse» und «Konstruktion» (Kattmann et al., 1997) explorativ geprüft. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die im Ratinginstrument enthaltenen Indikatoren die latente Variable „Fachdidaktisches Wissen zur Planung von Unterricht zum experimentellen Handeln“ abbilden und sich die Wissensdimension über das hoch inferente Ratingmanual operationalisieren und im Rahmen der Performanz messen lässt. Die im Modell der «Didaktischen Rekonstruktion» enthaltenen Dimensionen werden ausserdem durch die vorliegenden Ergebnisse gestützt.

F16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, SR03)

Dagmar Hilfert-Rüppell
Kerstin Höner

Technische Universität Braunschweig
Technische Universität Braunschweig

Forschendes Lernen zu experimentellen Problemlösefähigkeiten von Schüler*innen im Lehramtsstudium

Forschendes Lernen als Leitidee in der Praxisphase (Fichten 2017) geht über die alleinige Reflexion der eigenen Tätigkeit hinaus (Gold & Klewin 2017). Um die Professionalisierung hinsichtlich ihres späteren Lehrerhandelns mit Bezug zu Forschung und Theorie vorzubereiten, führen die Studierenden der naturwissenschaftlichen Fächer am IFdN Forschungsprojekte zur Diagnose experimenteller Problemlösefähigkeiten von Schüler*innen in ihren Praxisschulen durch.

Unklar ist, wie Theorie-Praxis-verknüpfende Lerngelegenheiten ausgestaltet werden müssen, um bei den Studierenden eine forschende Haltung anzubahnen. Zur Überprüfung der Wirksamkeit wurden Testinstrumente zum forschungsmethodischen Wissen (Prä-Post, eig. Entwicklung) und zur intrinsischen Motivation (Wilde et al. 2009) eingesetzt, kritische Reflexionen der Forschungsprojekte schriftlich erhoben sowie das Lehrkonzept evaluiert.

Positive Effekte zeigen sich bei forschungsmethodischen Wissen und Interesse der Studierenden sowie bezüglich Bedeutung und Nutzen der Forschungsprojekte für ihre Professionalisierung. Sie erleben sich bei Planung, Durchführung und Auswertung der Forschungsprojekte als kompetent, empfinden dabei aber auch Druck/ Anspannung. Das Veranstaltungskonzept schätzen sie, abgesehen vom hohen Arbeitsaufwand, mehrheitlich als gelungen ein.

Weitere Gelingensbedingungen und Herausforderungen von Passung zwischen didaktischer Strukturierung und fachlicher bzw. forschungsmethodischer Anforderung werden diskutiert.

F17 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR03)

Pamela Flores
Lucia Kohlhauf
Lena von Kotzebue
Birgit J. Neuhaus

Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München
Universität Salzburg
Ludwig-Maximilians-Universität München

Forschendes Lernen in der frühen naturwissenschaftlichen Bildung: Einfluss auf die Engagiertheit von Vorschulkindern

Im Bereich der frühen naturwissenschaftlichen Bildung werden Lernangebote zunehmend nach dem Ansatz des Forschenden Lernens gestaltet. Nach diesem Ansatz soll die Eigenaktivität der Kinder erhöht werden, indem sie durch die Schritte des Erkenntnisweges begleitet werden: Kinder sollen Fragen stellen,

Vermutungen ableiten und diese testen, die Ergebnisse interpretieren und kommunizieren. Diese Studie untersucht den Einfluss des Forschenden Lernens auf die Engagiertheit von Vorschulkindern im Rahmen einer Museumsaktivität zum Thema „Struktur und Funktion bei Waldbewohnern“. Dafür wurden zwei Museumsführungen konzipiert: eine nach dem Prinzip des Forschenden Lernens und eine Kontrollführung. 59 Kinder aus vier Kindergärten in München und Umgebung nahmen an der Studie teil (Altersdurchschnitt: 6;4 Jahre). Die Engagiertheit der Teilnehmer/innen während der Aktivität wurde anhand von Videoaufzeichnungen mittels fünf angepassten Aspekten der Leuven Engagiertheit-Skala erfasst ($\alpha = .89$; Cohen's $\kappa = .73$). Die Teilnehmer/innen der Treatmentgruppe weisen eine signifikant höhere Engagiertheit als die Kontrollgruppe auf ($F(1,46) = 4.881$, $p = .032$, $\eta^2 = .096$). Somit kann die bisher in anderen Studien qualitativ beschriebene positive Wirkung dieser Lernform bei Vorschulkindern mit diesen Ergebnissen quantitativ bestätigt werden. Diese Erkenntnisse stärken die Bedeutung des Forschenden Lernens für die Gestaltung von naturwissenschaftlichen Aktivitäten im Bereich der frühkindlichen Bildung.

F18 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR03)

Irina Kaiser
Jürgen Mayer

Universität Kassel
Universität Kassel

Welchen Effekt hat aktives Generieren von Fach- und Methodenwissen beim forschend-experimentierenden Lernen?

Das aktive Generieren d.h. die selbsttätige Konstruktion fachlicher Konzepte und methodischer Prinzipien ist ein zentrales Element Forschenden Lernens. Während viele Studien die langfristige Wirksamkeit aktiven Generierens gegenüber passivem Rezipieren von Wissensinhalten belegen (sog. Generierungseffekt, Slamecka, 1978), zeigen andere, dass eine hohe Generierungsanforderung eine hohe kognitive Belastung für Lernende mit sich bringt (Kirschner, Sweller & Clark, 2006).

In zwei Feldstudien wurde der nachhaltige Effekt aktiven Generierens komplexer Fach- (Studie 1, $N = 102$) und Methodenkonzepte (Studie 2, $N = 133$) gegenüber bloßem Rezipieren geprüft sowie Einflüsse von Feedback und unterschiedlicher Lerndispositionen analysiert. Studie 1 zeigt, dass durch das Generieren mit anschließendem Feedback höhere Behaltensleistungen erzielt werden können als ohne Feedback ($\eta^2 = .123$); zwischen dem Rezipieren und Generieren mit Feedback finden sich keine Unterschiede. Studie 2 zeigt einen Vorteil des Rezipierens unmittelbar nach der Experimentiereinheit ($d = 0.44$), der jedoch nach einer Woche wieder verschwindet. Differenzierte Analysen belegen, dass in beiden Studien der Generierungserfolg und die kognitive Belastung einen entscheidenden Einfluss auf die langfristige Behaltensleistung haben. In Studie 2 lässt sich zudem nachweisen, dass die Behaltensleistung von Lernenden mit hohem Generierungserfolg die Leistung einer Vergleichsgruppe beim Rezipieren nach einer Woche übertrifft ($d = 0.53$).

F19 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR03)

Johanna Kranz
Tobias Tempel
Andrea Möller

Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie (AECC Biologie), Universität Wien
Psychologie und Diagnostik, Pädagogische Hochschule, Ludwigsburg
Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie (AECC Biologie), Universität Wien

Der Testungseffekt im schulischen Kontext? Effekte von innovativen Lernmethoden auf Kompetenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung

Experimentierkompetenz ist ein zentraler Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung (Bybee, 2002). Schüler_innen haben während des Experimentierens jedoch oftmals Schwierigkeiten Variablen zu identifizieren und zu selektieren (Schauble et al., 1991) und damit bei der Anwendung der Variablenkontrollstrategie (VKS). Dementsprechend bedarf es innovativer Lernmethoden zur Vermittlung und Förderung der VKS. Im Rahmen zweier experimenteller Studien (Post- und Behaltenstest) nahmen Gymnasialschüler_innen (5./6. Jg., Studie I: Alter $M_{\text{Alter}} = 10,8$; $SD = 0,07$; $\text{♀} = 60,5\%$; Studie II: $n = 217$; Alter $M_{\text{Alter}} = 11,3$; $SD = 0,70$; $\text{♀} = 45,8\%$) an einer halbtägigen Unterrichtsintervention teil. Nach einer Lehrinstruktion zur VKS wurden die Schüler_innen randomisiert folgenden Lernbehandlungen zugeteilt: [Studie I] (1) aktiver Gedächtnisabruf, als innovative Lernmethode (open recall, $n = 88$) und (2) wiederholtes Lesen ($n = 91$); [Studie II] (1) aktiver Gedächtnisabruf (cued recall, $n = 72$) und (2) wiederholtes Lesen ($n = 72$) und (3) praktisches Experimentieren ($n = 73$). Schüler_innen, die die VKS mithilfe der Lernmethode des wiederholten Lesens trainierten, zeigten in beiden Studien eine signifikant bessere VKS Leistung als Schüler_innen, die den

aktiven Gedächtnisabruf oder das praktische Experimentieren als Lernmethode anwendeten (Studie I: $F(1, 169) = 3,93$, $p = <0,05$, $\eta^2 = 0,02$, Studie II: $F(2, 214) = 4,17$, $p = <0,01$, $\eta^2 = 0,04$, LSD-Post-hoc: $p = <0,05$). Weitere Ergebnisse werden auf der Tagung präsentiert.

F20 (Session: Mi, 16:30 -18:30 Uhr, SR03)

Karsten Damerau
Angelika Preisfeld

Bergische Universität Wuppertal
Bergische Universität Wuppertal

Der Einfluss von Bezugsnormen auf das experimentbezogene Fähigkeitsselbstkonzept

PISA-Studien weisen darauf hin, dass die Überzeugung von den eigenen naturwissenschaftlichen Fähigkeiten bei Schüler/innen in Deutschland abnimmt. Die Entwicklung eines Selbstkonzept-förderlichen Unterrichts erfordert es, die die naturwissenschaftlichen Fähigkeitsselbstkonzepte (FSK) beeinflussenden Faktoren zu identifizieren. Ob individuelle (mit den eigenen früheren Leistungen), soziale (mit den Leistungen von Mitschüler/innen) und kriteriale Vergleiche (mit den Ansprüchen des Unterrichts) für die Beurteilung der eigenen Experimentierfähigkeit relevant sind, ist nicht bekannt und Gegenstand der vorliegenden Studie. In Orientierung an den Skalen zum akademischen Selbstkonzept (Dickhäuser et al. 2002) wurde ein Messinstrument entwickelt, welches das sozial, kriterial und individuell beeinflusste sowie das absolute (d.h. ohne Vergleiche) experimentbezogene FSK erfasst. Dieses wurde bei $N=169$ Schüler/innen der gymnasialen Oberstufe eingesetzt, um faktoranalytisch die Konstruktvalidität zu prüfen und mittels einer multiplen Regressionsanalyse den Einfluss der drei bezugsnormbeeinflussten FSK auf das absolute experimentbezogene FSK zu untersuchen. Es deutet sich ein Einfluss aller bezugsnormbeeinflussten Skalen an, den deutlichsten prädiktiven Charakter hat das kriterial beeinflusste FSK. Diese Erkenntnis liefert Ansatzpunkte für die theoriegeleitete Entwicklung eines die kriteriale Bezugsnorm berücksichtigenden, FSK-förderlichen naturwissenschaftlichen Experimentalunterrichts.

F21 (Session: Do, 10:10 - 11:10, SR03)

Maximilian Göhner
Johanna Kranz
Frauke Voitle
Joé Weber
Julia Wolowski

Freie Universität Berlin
Universität Wien
Leibniz Universität Hannover
Humboldt-Universität zu Berlin
Universität Siegen

Erkenntnisgewinnung im Spannungsfeld der Naturwissenschaftsdidaktiken

In einer von Technik und Forschung geprägten Gesellschaft ist ein Verständnis über die Naturwissenschaften essentielle Voraussetzung für die kritische Teilnahme an öffentlichen Diskursen. Die Bildungsstandards der Fächer Biologie, Chemie und Physik fordern daher eine fachübergreifende naturwissenschaftliche Grundbildung. Um diese zu gewährleisten, ist aus fachdidaktischer Sicht ein horizontaler, fachübergreifender Austausch zur Verständigung auf gemeinsame Ansätze für Forschungs- und Unterrichtspraxis nötig (Held & Voitle, 2018). Besonderes Potential für fachübergreifende Verknüpfungen bietet hier der Kompetenzbereich der Erkenntnisgewinnung, wobei Unterschiede in den Forschungstraditionen der drei Fachdidaktiken beachtet werden müssen.

Dieser Argumentation folgend wird der Roundtable mit dem Ziel angeboten, einen fachübergreifenden Austausch über erkenntnisorientierte Forschungsprojekte zu ermöglichen. Ausgehend von Forderungen im World Café der letzten FDdB kann zusätzlich die Expertise verschiedener Professionsebenen gewinnbringend verknüpft werden. Das informelle und interaktive Format des Roundtables soll dazu genutzt werden, Forschungslücken mit Blick auf die fachübergreifende Forschungs- und Unterrichtspraxis naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung zu identifizieren. Darüber hinaus bietet sich die Gelegenheit, erste Ansätze zur gemeinsamen Adressierung bereits beschriebener Herausforderungen bei der Förderung von Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung zu erarbeiten.

F22 (Session: Do, 11:40 - 13:10, SR03)

Silvia Fränkel

Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld

Universität Bielefeld

Wie können die Begabungen aller Schüler*innen gefördert werden? Beliefs von Lehrkräften zum inklusiven, begabungssensiblen Biologieunterricht

Obwohl Inklusion seit der Ratifizierung der UN-BRK vor mehr als zehn Jahren heutzutage keine Neuheit mehr darstellt, sind Lehrkräfte nicht ausreichend professionalisiert und es mangelt in der Biologiedidaktik an inklusiven Konzepten. Die vorliegende Studie greift diese beiden Forschungsdesiderate auf, indem ausgehend von einem weiten Inklusions- und Begabungsbegriff Beliefs von Biologielehrkräften (N = 17) zu inklusiver Begabungsförderung im Biologieunterricht erhoben wurden. Berufsbezogene Beliefs sind ein wichtiger Teil der professionellen Handlungskompetenz. Aufgrund des bisher wenig erschlossenen Feldes verortet sich die Studie in einem qualitativ-explorativen Forschungsdesign im Kontext der Grounded Theory Methodologie. Die Ergebnisse zeigen, dass Gesamtschullehrkräfte eine inklusive und Gymnasiallehrkräfte eine weniger inklusive Grundhaltung besitzen. (Angehende) Biologielehrkräfte sollten deshalb in Aus- und Weiterbildung ihre Beliefs reflektieren und bei der Einübung inklusiver Praxis unterstützt werden. Daneben konnten drei Säulen für eine inklusive Begabungsförderung in der Biologie modelliert werden: Erstens vielfältige Zugangsweisen zu einem gemeinsamen Lerngegenstand, zweitens interessengeleitetes Lernen und drittens kumulatives, vertiefendes Lernen. Das entwickelte Modell kann zur Planung und Reflexion von inklusivem, begabungssensiblen Biologieunterricht genutzt werden.

F23 (Session: Do, 11:40 - 13:10, SR03)

Laura Ferreira González

Dennis Hövel

Thomas Hennemann

Kirsten Schlüter

Universität zu Köln, Institut für Biologiedidaktik

Universität zu Köln, Lehrstuhl für Erziehungshilfe und

sozial-emotionale Entwicklungsförderung

Universität zu Köln, Lehrstuhl für Erziehungshilfe und

sozial-emotionale Entwicklungsförderung

Universität zu Köln, Institut für Biologiedidaktik

Eine kombinierte Förderung exekutiver Funktionen zur Verbesserung des Unterrichtsverhaltens und des Lern- und Arbeitsverhaltens im inklusiven Biologieunterricht

Rund ein Viertel aller Schüler*innen der Klassenstufen 5/6 sind von psychosozialen Belastungen betroffen (Klipker et al., 2018). Studien zeigen, dass insbesondere Schüler*innen unter Risiken im Bereich der emotionalen und sozialen Entwicklung von den Lehrkräften als eine Herausforderung erlebt werden (Ahrbeck, 2017; Stein & Stein, 2014).

Die Förderung exekutiver Funktionen (Brown, 2018) im inklusiven Unterricht kann hier zu einer Entlastung der Lehrpersonen und der Schüler*innen führen (Reicher, 2010; Reicher & Matischek-Jauk, 2018). Um diese Erkenntnisse für den Biologieunterricht zu nutzen, wurden in einer 23-stündigen Unterrichtsreihe in der Klassenstufe 5 Classroom-Management-Strategien in Kombination mit einer Förderung emotionaler Kompetenz umgesetzt. Die Frage war, inwieweit sich dadurch das Unterrichts- sowie das Lern- und Arbeitsverhalten von Schüler*innen unter Risiken verändert. Hierzu wurde eine Einzelfallstudie mit drei Schülern durchgeführt. Das Unterrichts- und ebenso das Lern- und Arbeitsverhalten wurde mit dem Integrated Teachers Rated Form (ITRF) zu 31 Messzeitpunkten vor und während der Unterrichtsreihe eingeschätzt. Die Einzelfallindices NAP, PAND und PEM zeigen mittlere bis große positive Effekte. Das deutet darauf hin, dass auf den Fachunterricht beschränkte Fördermaßen ebenfalls das Verhalten der Lernenden verbessern können. Zu klären bleibt die Frage, ob diese Verbesserung auch eine Auswirkung auf das fachliche Lernen hat.

F24 (Session: Do, 11:40 - 13:10, SR03)

Virginia Bittner

Anke Meisert

Universität Hildesheim

Universität Hildesheim

Themen des Sexualkundeunterrichts bezüglich ihres interkulturellen Potentials aus Sicht von Biologielehrkräften

Aktuelle Entwicklungen wie Globalisierung, Migrations- und Fluchtbewegungen führen zu einem Wandel der kulturellen sowie religiösen Heterogenität der Lernenden und stellen Lehrpersonen vor unterrichtliche

Herausforderungen. Ein biologisches Themengebiet, das für sämtliche Schüler*innen eine hohe Bedeutsamkeit aufweist (Vgl. BZgA, 2015) und vor dem Hintergrund kultureller und religiöser Vielfalt Lehrpersonen vor besondere Schwierigkeiten stellt, ist der Sexualkundeunterricht (Vgl. JANTZ, 2007). Denn das Sprechen über Sexualität impliziert immer auch eine sexuelle Kultur, welche wiederum die sexuelle Bildung in einer Gesellschaft prägt (Vgl. MUKORO, 2017). Dennoch ist Lehrerprofessionalität in dem Überschneidungsbereich von interkultureller und sexueller Bildung kaum erforscht. Ein Desiderat, dem sich die vorliegende qualitative Studie annimmt und 16 Lehrpersonen dahingehend interviewt, welche Herausforderungen und Chancen sie im schulischen Sexualkundeunterricht angesichts der kulturellen und religiösen Heterogenität der Lernenden sehen. Die Auswertung zeigt eine große Homogenität in der Einschätzung des interkulturellen Potentials einzelner Unterrichtsthemen. Von besonderer Relevanz erscheint die negative Korrelation zwischen der Zuschreibung dieser (inter-) kulturellen Potentiale und der Selbsteinschätzung entsprechend relevanter Kompetenzen.

Vorträge im Forum Wissenschaft & Schule - Reihe G

Go1 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS32)

Ulrich Kattmann
Jorge Groß
Onno Wildeboer
Ilka Gropengießer

Universität Oldenburg
Universität Bamberg
Landesinstitut für Schule Bremen
Landesinstitut für Schule Bremen

Neue Wege in die Biologie: Wie didaktische Rekonstruktion SchülerInnen beim Verstehen von Biologie unterstützen kann

Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion wurde als Rahmen für fachdidaktische Forschung entwickelt, dort etabliert und inzwischen erfolgreich auf Unterrichtsplanung, Unterrichtsreflexion und -evaluation sowie die Konstruktion von Unterrichtseinheiten angewendet. Eine Kritik lautet dennoch, dass Ergebnisse der Vorstellungsforschung bisher nur unzureichend für das fachliche Lernen umgesetzt worden sind. Dieser Situation wird mit dem Projekt „Neue Wege in die Biologie“ begegnet. Ergebnisse der Vorstellungsforschung, die mit dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion erarbeitet wurden, werden direkt für das Lernen von Biologie in den Sekundarbereichen I und II genutzt. Dazu werden Lernbücher zum Selbststudium entwickelt, die außerdem neben und im Unterricht selbst eingesetzt werden können. Die Konzeption enthält u. a. folgende Elemente:

- Alltagsvorstellungen sind nicht nur Ausgangspunkte, sondern Gegenstände fachlichen Lernens.
- Fachsprache wird didaktisch rekonstruiert.
- Evolution wird als durchgehendes Erklärungsprinzip genutzt.
- Bewertungskompetenzen werden mit ethischen Themen gefördert.

Im Gespräch wird erörtert werden, welche Bedeutung das Projekt für eine bildungsrelevante Neugestaltung des Biologieunterrichts haben kann.

Go2 (Session: Mi, 10:30 - 12:30, HS32)

Sarah Dannemann
Benedikt Heuckmann
Sonja Schaal
Steffen Schaal
AK Gesundheit und Biologie im VBIO

Universität Hannover
Universität Münster
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Die Bedeutung des Biologieunterrichts für eine ‚moderne‘ Gesundheitsbildung – Perspektiven, Modelle und Umsetzungsbeispiele

Gesundheitsbildung ist eine fächerübergreifende Aufgabe der Schule und hat insbesondere in den Bildungsplänen der Biologie eine lange Tradition. Vor dem Hintergrund sich aktuell verändernder gesellschaftlicher und individueller Herausforderungen erarbeitet der Arbeitskreis Gesundheit & Biologie im VBIO Konzepte für die praktische Umsetzung im Biologieunterricht und koordiniert gesundheitsbezogene biologiedidaktische Forschungsprojekte. Als Grundlage wurde ein Strukturmodell zur reflexiven gesundheitsbezogenen Handlungsfähigkeit entwickelt, das sich an etablierten Theorien der Gesundheitspsychologie und an Public Health-Ansätzen orientiert. Das Modell berücksichtigt sowohl das gesundheitsbezogene Verhalten des Individuums als auch die Verhältnisse im Setting Schule. Den Kern bildet das individuelle Selbstkonzept, das kognitive (z.B. konzept- und prozessbezogenes Wissen), motivational-affektive (z.B. Einstellungen) und performative Aspekte umfasst. Im Round Table wird das Modell vorgestellt (Beitrag Dannemann & Heuckmann) und anhand des „GUT DRAUF“-Programms der BZgA, einem etablierten Beispiel zur schulischen Förderung gesundheitsbezogener Handlungsfähigkeit, konkretisiert (Beitrag Schaal & Schaal). Der Round Table verfolgt das Ziel, das Modell als möglichen Rahmen für eine ‚modernen‘ Gesundheitsbildung aus schulbiologischer und biologiedidaktischer Perspektive vorzustellen und kritisch zu diskutieren.

G03 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS32)

Bernhard Müllner
Johanna Kranz

Universität Wien
Universität Wien

Let's talk about Sex – Sexuelle Vielfalt als Chance im Biologieunterricht

Obwohl sexuelle Bildung ein fächerübergreifendes Unterrichtsprinzip ist, nimmt der Biologieunterricht in diesem Themenfeld eine besondere Rolle ein. Dies ergibt sich unter anderem aus deutschen und österreichischen Lehrplänen, die Lerninhalte von Sexualität als biologisches Phänomen beschreiben und damit verbundene Inhalte wie genetische Variabilität oder Evolution aufgreifen (z. B. MBWWK, 2014; bmbwf, 2018). Allerdings umfasst Sexualität nicht nur den Aspekt der Fortpflanzung, sondern auch Dimensionen wie Lust, Identität, Gesellschaft und Kommunikation (Gropengießer, 2013). Damit ist Sexualität ein besonders sensibler Bereich der Persönlichkeit von Schüler*innen, aber auch von Lehrpersonen. Dementsprechend gilt es, Handlungsstrategien für den Unterricht zu entwickeln, die dabei unterstützen sollen, persönliche Einschätzungen, Wertungen und Urteile zu reflektieren (Arztmann et al., 2018). Im Rahmen dieser Veranstaltung werden Handlungsstrategien für den Sexualekundeunterricht vorgestellt und erarbeitet, die folgende Themenbereiche fokussieren: Mythen über Sexualität, „Generation Porno“? sowie sexuelle Orientierung und Identität. Bereitgestellt werden Materialien und Methoden, die als Ausgangspunkt zur Erarbeitung und Diskussion der entsprechenden Themen dienen.

G04 (Session: Mi, 14:00 - 16:00, HS32)

Uwe Simon
Sonja Schaal
Karla Etschenberg

Karl-Franzens-Universität Graz
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Universität Flensburg

Sexualpädagogik in Schule und Studium – vernachlässigtes Randthema von zentraler Bedeutung in der Fachdidaktik Biologie

Zur Sexualpädagogik (SP) in der Schule gehen die Ansichten weit auseinander. Besonders deutlich wurde dies beim neuen Bildungsplan Baden-Württemberg (2016) und dem Grundsatzterlass Sexualpädagogik Österreich (2018). Zwischen Lehr- und Bildungsplänen, konträren Sichtweisen von Eltern und schulexternen Institutionen sowie eigenen Haltungen, aber auch bedingt durch gesellschaftliche Veränderungen begegnen Lehrende vielfältigen Herausforderungen. Obgleich gerade die Biologie Fakten und Sichtweisen zu Sexualität beitragen könnte, fand Forschung zur SP bisher weitgehend außerhalb der Fachdidaktik statt. Gleiches gilt für Publikationen und Aus- bzw. Fortbildungsangebote. Angesichts aktueller Themen wie Wertorientierung und Wertewandel, Familienplanung und Fortpflanzungsmedizin, sexuelle Vielfalt und Geschlechtergerechtigkeit, mediale Sexualisierung, Sexting und Mobbing, sexuelle Gewalt und Missbrauch sowie die Rolle externer Institutionen muss die SP in (Biologie-)Lehramtsausbildung und fachdidaktischer Forschung den ihr gebührenden Stellenwert erhalten. Wir wollen zusammen mit den TeilnehmerInnen verschiedene Standpunkte zur SP diskutieren und Kernfragen an die SP für Schule und Hochschule herausarbeiten. Dabei soll der Bedarf an Forschung und an Angeboten in der Aus- und Fortbildung identifiziert werden. Vier Impulsvorträge werden in das Themenfeld einführen: „Kultursensible Zugänge in der SP“, „Externe in der Schule?“, „Fortpflanzungsmedizin und Familienplanung“, „Verhütung“.

G05 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS32)

Andrea Möller
Anna-Lena Neurohr
Thorsten Kreher
Carolin Retzlaff-Fürst
AK Außerschulisches Biologielernen im VBIO

Universität Wien
Universität Wien
Universität Rostock
Universität Rostock

Naturnaher Biologieunterricht: Schulgärten und Bienen als Wege zur nachhaltigen Umweltbildung

Schulgärten und Schulbienen sollten Bestandteil schulischen Lernens sein - im Rahmen des Biologieunterrichts und darüber hinaus. Schüler*innen aller Jahrgangsstufen und Schulformen können im Schulgarten und am Schulbienenstand in unmittelbaren und intensiven Kontakt mit Pflanzen, Tieren und dem Boden treten, entwickeln ein Gefühl für Wetter und jahreszeitliche Veränderungen und erwerben ein Verständnis für ökologische Zusammenhänge. Beides sind Orte, an denen kognitive Fähigkeiten, Sinneswahrnehmungen und praktische Fähigkeiten zusammen wirken und entwickelt werden können. Diese

Potenziale und Fähigkeiten sind die Voraussetzung, um nachhaltiges Handeln bei den Schüler*innen erlebbar zu machen und zu initiieren. Gemeinsam wollen wir über das Potenzial von Schulgärten und Schulbienen für die nachhaltige Umweltbildung bei Schüler*innen diskutieren.

Go6 (Session: Mi, 16:30 - 18:30, HS32)

Anke Renger

Christian Rosar

Julia Schwanewedel

Humboldt-Universität zu Berlin

Neues Gymnasium Rüsselsheim

Humboldt-Universität zu Berlin

***Förderung (potenziell) leistungsstarker Schüler*innen im Kontext des „Leistung macht Schule (LemaS)“-
Projektes***

Leistung macht Schule (LemaS) ist ein vom BMBF gefördertes Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur Förderung leistungsstarker und potentiell leistungsfähiger Schüler*innen (SuS) und somit zur Weiterentwicklung von Schulen. Diese SuS haben unterschiedliche individuelle fachspezifische Potenziale und Bedarfe, und sie unterscheiden sich stark in ihren Persönlichkeitsentwicklungen (Philipp & Souvignier, 2016). Häufig beachten Lehrkräfte in der Schulpraxis (potenziell) leistungsfähige SuS (zu) wenig bzw. ihnen fehlen Konzepte, um sie beachten zu können (Philipp & Souvignier, 2016; Sjuts, 2017). Hinzu kommt, dass sich Potentiale in dynamischen, hochkomplexen und individuellen Prozessen entwickeln. Individuelle Lernanregungen, -begleitungen sowie Rückmeldungen haben daher als Lerneffekte eine große Bedeutung. Es ist somit notwendig, an die tägliche Schulpraxis anpassbare, d.h. adaptive diagnosebasierte Förderkonzepte zu entwickeln, die dem komplexen Bedingungsgefüge Rechnung tragen. Am Round-Table will das Team aus Forschung und Schulpraxis mit Interessierten diskutieren, wie eine individuelle und diagnosebasierte MINT-Förderung mit dem Schwerpunkt Biowissenschaften aussehen kann, die zudem in der Schulpraxis auch realisiert werden kann.

Vorträge - Reihe H

Ho1 (Beitrag zurückgezogen)

Sabine Meister
Annette Upmeier zu Belzen

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin

Bestätigungsstrategien bei der Wahrnehmung und Interpretation von Daten im Kontext Ökosystemdynamik

Wissenschaftlich nicht adäquate Vorstellungen im Kontext Ökosystemdynamik entstammen der sogenannten Balance-of-Nature-Metapher (BoN), der die adäquatere Flux-of-Nature-Metapher (FoN) gegenübersteht. Bisherige Studien zeigen, dass nicht adäquate Vorstellungen bei Präsentation davon abweichender Daten tendenziell bestätigt werden. Ziel der Studie ist es, Bestätigungsstrategien im Prozess des Data-based Reasoning (DbR) mit Blick auf perzeptuelle und interpretative Prozesse zu identifizieren. Hierfür bearbeiteten 20 Biologiestudierende offene und geschlossene Aufgaben im Kontext Ökosystemdynamik schriftlich. Parallel wurden visuelle (Eyetracking) und verbale Daten (Lautes Denken) erhoben. Die Datenanalyse erfolgte über Epistemic-Network-Analysis (ENA) und qualitative Inhaltsanalyse. Die ENA zur Wahrnehmung zeigt keine signifikanten Unterschiede in den Blickbewegungen zwischen Studierenden mit initialem BoN- (n = 14), Mix- (n = 4) und FoN-Konzept (n = 2). Im Mittel werden alle Datensätze gleich häufig fixiert, wobei die meisten Blickwechsel zwischen BoN- und FoN-Datensätzen stattfinden. Zur Interpretation zieht die Mehrheit der Studierenden BoN- sowie FoN-Konzepte (nMix = 10; nBoN = 8; nFoN = 1) heran, wobei eine Tendenz zur Bestätigung des initialen Konzepts vorherrscht. Weitere Ergebnisse und resultierende Erkenntnisse über Bestätigungsstrategien im DbR-Prozess werden vorgestellt. Hieraus lassen sich Interventionen zur Konzeptentwicklung mit DbR auf Teilprozessebene ableiten.

Ho2 (Session: Mi, 10:30 – 12:30, SR01)

Johanna Taglieber
Corinna Pieber
Barbara Hinger
Suzanne Kapelari

Universität Innsbruck
Universität Innsbruck
Universität Innsbruck
Universität Innsbruck

Eine interdisziplinäre Studie zum Einfluss von TBLT auf die Scientific Interlanguage von SchülerInnen im Biologieunterricht

Dieses interdisziplinäre Dissertationsprojekt überträgt Task-based Language Teaching (TBLT), einen bewährten Ansatz aus der Fremdsprachendidaktik, auf den Biologieunterricht. Ziel ist es, Auswirkungen der Tasks auf die Scientific Interlanguage – die Lernaltersprache im Kontext naturwissenschaftlicher Fachsprache – zu untersuchen und den (fach)sprachlichen Kompetenzaufbau in Hinblick auf die Erstellung einer vorwissenschaftlichen Arbeit (VWA) zu unterstützen.

Das Projekt gliedert sich in zwei Teile: Zuerst werden (fach)sprachliche Bedürfnisse von Tiroler AHS-SchülerInnen in der Sekundarstufe 2 durch eine explorative Needs Analysis erhoben. Darauf aufbauend werden Tasks für den Biologieunterricht erstellt und ihr Einfluss auf die Entwicklung der Scientific Interlanguage der SchülerInnen untersucht.

In der Needs Analysis werden (fach)sprachliche Aufgaben und Herausforderungen, die sich beim Erstellen einer naturwissenschaftlichen VWA ergeben, aus unterschiedlichen Perspektiven ermittelt. Zudem wird untersucht, wie SchülerInnen aktuell auf die VWA vorbereitet werden. Dazu wurden Leitfadeninterviews und Fragebögen mit SchülerInnen und Lehrpersonen durchgeführt (Interviews: NSuS=15, NLP=11; Fragebögen: NSuS=119, NLP: in Bearbeitung). Erste Ergebnisse zeigen, dass die VWA-Vorbereitung vor allem in fächerübergreifenden Angeboten, jedoch nicht ausreichend im naturwissenschaftlichen Regelunterricht der Oberstufe erfolgt. Die in Folge erstellten Tasks sollen diesem Bedarf entgegenkommen.

Posterbeiträge

Alle Posterbeiträge der FDdB und der GDCP werden dieses Jahr gleichzeitig präsentiert. Hierzu gibt es eine zentrale Posterausstellung im Arkadenhof der Universität Wien. Die Poster sind in Postercluster (thematisch vom Veranstalter sortiert) und Postersymposien (bereits sortiert angemeldet) angeordnet. Die Nummerierung der einzelnen Sessions erfolgt durchlaufend von 1 bis 20 im Uhrzeigersinn im Arkadenhof. Sessions der FDdB und der GDCP sind hierbei durchmischt. Nachfolgend sind nur die Poster und Postersessions der FDdB gelistet.

Postersession 1: Fachliches und Kontexte (Postercluster)

Poster Po1-P10

Po1 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Paul Kusmierz
Anna Beniermann
Dittmar Graf

Justus-Liebig-Universität Gießen
Humboldt-Universität zu Berlin
Justus-Liebig-Universität Gießen

Wissen und Einstellungen zur Evolution unter Erstsemesterstudierenden im europäischen Vergleich

Bislang fehlten mit einheitlichem Messinstrument erhobene Daten zu Wissen und Einstellungen zur Evolution im europäischen Vergleich. Hier setzt die im Rahmen des EvoKE-Projekts durchgeführte explorative Studie an. An ihr sind aktuell 22 europäische Länder (n=5438) beteiligt. Der Fragebogen enthält neben Fragen zu demographischen Daten vier Skalen (Wissen über Evolution, Einstellungen zu Evolution, dualistisches Denken und religiöse Gläubigkeit). Zielgruppe sind Erstsemesterstudierende, um einen Einblick in Wissen und Einstellungen am Ende der schulischen Ausbildung zu erhalten.

Die Fragestellungen der Studie lauten:

- Wie sind Wissen und Einstellungen zur Evolution von Erstsemesterstudierenden im europäischen Vergleich und wie unterscheiden sie sich zwischen den Ländern?
- In welcher Beziehung stehen Wissen und Einstellung zur Evolution?
- Welche Faktoren erklären die Unterschiede zwischen den Ländern bezüglich Einstellung und Verständnis von Evolution?

Die vorläufigen Ergebnisse (Stand 02/19) zeigen größere länderspezifische Unterschiede im Wissen als bei der Einstellung. In der bisher analysierten Stichprobe korrelieren Wissen und Einstellung positiv. Die Vorstellungen weisen eine ähnliche Verteilung auf. Wir erhoffen uns Einsichten, die zur Verbesserung des Evolutionsunterrichts in den beteiligten Ländern führen können.

Po2 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Elvira Schmidt
Dittmar Graf

Justus-Liebig-Universität Gießen
Justus-Liebig-Universität Gießen

Welche Faktoren bedingen die Einstellung zur Alternativ- und Schulmedizin?

Aufklärung über medizinische Behandlungsverfahren sollte ein wesentlicher Bestandteil wissenschaftsorientierten Unterrichts sein. Um dies angemessen unterrichten zu können, ist es notwendig, diejenigen Faktoren zu kennen, die einen Einfluss auf die Absicht zur Anwendung medizinischer Verfahren haben. Zur Erhebung dieser Faktoren fehlten bislang ein Messinstrument sowie empirische Daten. Daher wurde - auf Grundlage der Theorie des geplanten Verhaltens - eine Befragung mit Studierenden des Lehramts Biologie (N=402) durchgeführt. Neben demografischen Daten und Überzeugungen wurden Einstellung, Subjektive Norm sowie Wahrgenommene Verhaltenskontrolle und Intention zur Anwendung alternativ- und schulmedizinischer Behandlungsverfahren erfasst. Zu den zentralen Fragestellungen der Erhebung zählen u.a.:

- Welche Überzeugungen haben Lehramtsstudierende zur Anwendung von Alternativ- und Schulmedizin?
- In welcher Beziehung stehen Verhaltensüberzeugungen und Einstellung zur Anwendung alternativ- und schulmedizinischer Behandlungsverfahren?

Vorläufige Ergebnisse deuten darauf hin, dass die medizinische Wirksamkeit sowie die Art der Erkrankung zu den Einflussfaktoren auf die Wahl der Behandlungsverfahren gehören. Die Ergebnisse der Untersuchung sollen als Grundlage für die Aufklärungsarbeit im Rahmen der Gesundheitsförderung dienen.

Po3 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)
Deborah Bernhard

Pädagogische Hochschule Luzern

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

In zahlreichen Untersuchungen konnten die positiven Effekte des Philosophierens mit Kindern belegt werden (u.a. Topping & Trickey, 2007). Das Philosophieren in den Fächern wurde bisher kaum untersucht. Der Einbezug der Vorstellungen der Lernenden sowie der ko-konstruktive Charakter solcher Gespräche lassen vermuten, dass diese lernwirksam sind (u.a. Monetha, 2009; Mercer et al., 2004).

Durch philosophische Gespräche im naturwissenschaftlichen Unterricht können naturwissenschaftliche Erkenntnisprozesse reflektiert, ein Verständnis von nature of science gefördert und Inhalte aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet werden. Diese Kompetenzen sind – neben der Fähigkeit zu einer ko-konstruktiven Auseinandersetzung – für die Bewältigung von nationalen und globalen Herausforderungen zentral.

Das vorliegende Dissertationsprojekt beschäftigt sich mit der Thematik der Evolution, in welcher der Einbezug der subjektiven Vorstellungen sowie die explizite Thematisierung von nature of science für das Verständnis (u.a. Sinatra et al., 2004) als auch die Akzeptanz (u.a. Dunk et al., 2017) zentral sind. Das Projekt untersucht den Einfluss von philosophischen Gesprächen auf das Verständnis von nature of science sowie das Verständnis und die Akzeptanz der Evolutionstheorie.

Der Einfluss des Philosophierens wird mithilfe einer Interventionsstudie mit quasi-experimentellem Prä-, Post-, Follow-up-Design, in welcher eine Unterrichtseinheit an Sekundarklassen durchgeführt wird, untersucht.

Po4 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)
Lea Kahl
Julia Arnold

Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik
(ZNTD), Pädagogische Hochschule Fachhochschule
Nordwestschweiz
Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik
(ZNTD), Pädagogische Hochschule Fachhochschule
Nordwestschweiz

Untersuchung der Rolle von differenziertem Ernährungswissen für präventives Gesundheitsverhalten

Diabetes Typ 2 (T2D) ist eine weit verbreitete Zivilisationskrankheit, deren Entstehung von der Ernährungsweise mitbedingt wird. Im Projekt wird am Beispiel Zuckerkonsum und Entstehung von T2D untersucht, wie Wissen und Motivation hinsichtlich präventiven Gesundheitsverhaltens zusammenhängen. Ein Wissenstest mit geschlossenen Single-Choice Items wurde entwickelt, der sich theoretisch auf das Transtheoretische Modell zur Intentionsbildung in gesundheitspräventiven Kontexten bezieht. Dieses bringt psychologische Konstrukte zur Erklärung und Vorhersage von Verhalten mit einem dreiteiligen Wissensbegriff von System- (SW), Handlungs- (HW) und Effektivitätswissen (EW) in Zusammenhang. Die Reliabilitäten (SW .74; HW .63; EW .31) sowie die Fitwerte (SW 0.85-1.12; HW 0.83-1.16; EW .93-1.02) der Subskalen wurden in einer Pilotstudie nach Kriterien der Item-Response-Theorie (Rasch-Analysen in ConQuest) ermittelt. Um zu untersuchen, ob sich die Dreiteiligkeit des Wissenskonstrukts empirisch widerspiegelt, wurde das dreidimensionale dem eindimensionalen Modell gegenübergestellt: Akaike's Information Criterion (AIC [1] = 7997.48 vs. AIC [3] = 7993.87) sowie der Likelihood-Quotiententest ($\chi^2[2] = 13.61, p < .05$) deuten auf eine bessere Beschreibung der Daten auf Grundlage des dreidimensionalen Wissensbegriffs hin. Ein weiterer Fragebogen zur Operationalisierung der motivationalen Konstrukte wird entwickelt. Schließlich sollen die Ergebnisse der beiden Tests aufeinander bezogen werden.

Po5 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)
Maria Sophie Schäfers
Claas Wegner

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Entwicklung eines naturwissenschaftlichen Neigungstests für Kinder im Kindergarten- und Vorschulalter

In den letzten Jahren ist ein stetig wachsender Fachkräftemangel im MINT-Bereich zu verzeichnen. Dies hängt mit einem starken Interessenverfall der Schüler*innen in Bezug auf die MINT-Inhalte zusammen. Dafür ist u.a. der wachsende Mangel an persönlichen Naturerfahrungen der jüngeren Kinder verantwortlich, was langfristig negative Auswirkungen auf ihr naturwissenschaftliches Interesse hat. Eine Studie (Schäfers 2019) beweist,

dass fachspezifische Förderung von naturwissenschaftlich begabten Schüler*innen zu einer Steigerung der Aufnahme eines/r naturwissenschaftlichen/r Studiums/Ausbildung sowie zu einem erhöhten naturwissenschaftlichen Selbstkonzept führt. Somit hat die Diagnose einer naturwissenschaftlichen Begabung einen positiven Einfluss auf deren naturwissenschaftliche Biographien. Darauf aufbauend wird ein Diagnostikinstrument auf der theoretischen Grundlage der kognitiven Entwicklung nach Jean Piaget und auf Basis des aktuellen Forschungsstandes zur Erkennung einer naturwissenschaftlichen Neigung im Kindergarten- und Vorschulalter entwickelt. Die Festlegung des Alters liegt darin begründet, dass somit frühzeitig gegen den Interessenverfall gehandelt werden kann. Nach einer umfangreichen Pilotierung und Validierung hat der Test zum Ziel, frühzeitig naturwissenschaftliche Interessen und Fähigkeiten zu fördern, die langfristig einen Motivations- und Interessenzuwachs zum Ziel haben.

Po6 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Sonja Schaal

Lea Kahl

Benedikt Heuckmann

AK Gesundheit und Biologie im VBIO

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
 Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik
 (ZNTD), Pädagogische Hochschule Fachhochschule
 Nordwestschweiz
 Zentrum für Didaktik der Biologie, Universität
 Münster
 AK Gesundheit und Biologie im VBIO

Entwicklung eines Modells zur reflexiven gesundheitsbezogenen Handlungsfähigkeit aus biologiedidaktischer Perspektive

Um die Bedeutung des Biologieunterrichts und der biologiedidaktischen Forschung für die schulische Gesundheitsbildung vor dem Hintergrund sich verändernder gesellschaftlicher und individueller Herausforderungen zu untersuchen, hat sich der Arbeitskreis Gesundheit & Biologie im VBIO gebildet. Als Grundlage für Entwicklungs- und Forschungstätigkeiten wurde ein beschreibendes Strukturmodell zur reflexiven gesundheitsbezogenen Handlungsfähigkeit entwickelt. Es berücksichtigt den Gesundheitskompetenzbegriff aus Public Health-Perspektive und integriert Faktoren, die einen Zusammenhang mit Gesundheitsverhalten aufwiesen und bereits in psychologischen Verhaltensmodellen empirisch überprüft wurden. Im Kern des Modells steht das gesundheitsbezogene Selbstkonzept des Individuums, zu dessen Entwicklung kognitive (z.B. konzept- und prozessbezogenes Wissen), motivational-affektive (z.B. Einstellungen) und performative Aspekte beitragen. Dies wird in Beziehung gesetzt zu den gesellschaftlichen Bedingungen (z.B. Setting Biologieunterricht). Das Modell kann sowohl als Rahmen für Forschungsarbeiten dienen, als auch in schulischen Interventionen Anwendung finden. Es besitzt heuristischen Wert, bedarf jedoch der zukünftigen empirischen Überprüfung. Mit dem Modell wurde eine Diskussionsgrundlage geschaffen, die zur kritischen Auseinandersetzung mit einer ‚modernen‘ Gesundheitsbildung im Biologieunterricht und den dafür relevanten Faktoren anregen soll.

Po7 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Sabrina Lex

Uwe K. Simon

Phädagogische Hochschule Weingarten

Karl-Franzens-Universität Graz

„Virenwissen von Jugendlichen in Mittelschule und Gymnasium“

Studien wie „The evil virus cell: Students` knowledge and beliefs about viruses“ von Simon et. al (2017) zeigen, dass bei vielen SchülerInnen und StudienanfängerInnen erhebliche Wissenslücken bzw. Fehlvorstellungen existieren, selbst bei Studierenden des Faches Biologie. Diese Forschungsarbeit soll einen Beitrag dazu leisten, das Wissen von SchülerInnen zu Viren zu verbessern und das Verständnis zu vertiefen, um derartige Fehlvorstellungen in der Gesellschaft zu reduzieren. Ebenso könnte sie im Gesundheitswesen dazu beitragen, dass SchülerInnen diagnostizierte Krankheitsbilder besser verstehen können und somit eine Handlungskompetenz entwickeln, um z.B. das Wissen über die Wirkungslosigkeit von Antibiotika bei viralen Erkrankungen in ihrem Alltag anwenden zu können. Im Zuge dieser Forschungsarbeit werden u.a. folgende Fragen untersucht: Kann durch eine gezielte Intervention zum Thema Viren eine signifikante Verbesserung und Vertiefung des Wissens von SchülerInnen im Sekundarbereich erreicht werden, und können diese das Gelernte in weiterer Folge korrekt weitergeben und durch dieses bessere Verständnis ihre Handlungskompetenz im medizinischen Bereich verbessern? Im Rahmen dieser Studie werden qualitative (Interviews) und quantitative (Pre-/ Post-/ Follow-Up Test mittels Fragebogen) Methoden verwendet. Dieses

Projekt soll auch dazu beitragen, dem gegenwärtig vielfach diskutierten Widerstand gegen Impfungen sowie der Entwicklung von Antibiotikaresistenzen entgegen zu wirken.

Po8 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Ulrike Spörhase
Tobias Leiblein

Pädagogische Hochschule Freiburg
Pädagogische Hochschule Freiburg

Wie wirksam sind Lebenskompetenzprogramme? – Ein systematisches Review

Seit über 20 Jahren sind Lebenskompetenzprogramme (LKP) ein etablierter Bestandteil der Suchtprävention in deutschen Schulen. Evaluationen weitläufig implementierter LKP ergaben kleine bis mittlere Effekte. Über die tatsächliche Anwendung der vermittelten Kompetenzen außerhalb von Testsituationen gibt es bisher keine Daten.

Das Projekt untersucht die Wirksamkeit von LKP. Hierfür wurden aus 47 deutschsprachigen LKP sechs vergleichbare kriteriengeleitet ausgewählt (ALF, IPSY, Unplugged, Rebound, Fit & Stark, Lions Quest). In einem systematischen Review wird die Qualität der Evidenz der Evaluationen dieser LKP bestimmt.

Die Studien weisen kleine bis mittlere Effekte nach und unterscheiden sich stark in Bezug auf gemessene Outcomes, verwendete Messinstrumente und Effektstärkenmaße. Auch haben die Autoren ein unterschiedliches Verständnis von den einzelnen Komponenten der Lebenskompetenzen, wodurch z.T. nicht-valide Messinstrumente angewendet wurden.

Die Ergebnisse geben Auskunft darüber, wie die interne Validität und die Vergleichbarkeit künftiger Evaluationen verbessert werden kann. Zudem zeigen sie die Notwendigkeit, die einzelnen Komponenten der Lebenskompetenzen allgemeingültig zu definieren und klar voneinander abzugrenzen, sodass die Kompetenzen solide evaluiert werden können.

Po9 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Maren Panhorst
Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

„Biotechnology in our Life“ – ein EU-Projekt

Was ist Biotechnologie?

Wo begegnet mir Biotechnologie im Alltag?

Was sind die zukünftigen Herausforderungen an die Biotechnologie?

Ein Schuljahr lang lernten und forschten Schüler*innen aus Deutschland, Estland, Italien, Spanien, England und den Niederlanden zu diesen Fragestellungen. Zu diesem Zweck fanden pro Schuljahr drei Schüleraustausche in drei verschiedene Länder statt. Neben kulturellem/sozialem Austausch lag ein weiterer Focus auf der biotechnologischen Bildung. Dazu besuchten die Jugendlichen unter anderem Fachvorträge, besichtigten biotechnologische Betriebe, diskutierten mit Vertretern aus Politik und Wirtschaft und führten Laborexperimente durch. Die internationalen Teams fassten ihre Erkenntnisse in einer Broschüre zusammen und präsentierten sie bei einer öffentlichen Ausstellung (Poster, Vortrag).

Das Projekt fand von Sommer 2015 bis Sommer 2018 an drei aufeinanderfolgenden Schuljahren statt und wurde vom Schülerlabor teutolab-biotechnology der Universität Bielefeld koordiniert. Die Partnerschulen kamen aus Bielefeld (GER), Pärnu (EST), Verona (ITA), Xativa (ESP), St. Neots (GBR) und Haarlem (NLD). Das Projekt wurde über das Erasmus+ Förderprogramm der Europäischen Union mitfinanziert.

P10 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Lennart Goecke
Jurik Stiller
Julia Schwanewedel

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Informatische (Grund)Bildung in der Primarstufe – eine Delphi Studie

Über die Relevanz Informatischer Bildung wird im naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht mittlerweile seit rund zehn Jahren diskutiert, mit zunehmender Intensität. Nicht nur national, sondern auch international zeigt sich dabei, dass Begriffe bzw. Konstrukte divers verstanden werden. Insbesondere der im deutschsprachigen Raum verwendete Begriff Informatische (Grund)Bildung wird breit verwendet und lässt

sich dabei nicht klar von Konstrukten wie Computational Thinking oder Medienbildung abgrenzen (GI 2018; Stiller und Goecke 2019; Straube et al. 2018).

Um diesem Desiderat zu begegnen, wird mittels einer Delphi-Studie eine belastbare Definition des Konstrukts Informatische (Grund)Bildung in der Primarstufe auf Basis von Expert_innen der relevanten Diskurse erarbeitet wird.

Das Vorhaben ist als klassische Delphi-Befragung angelegt, mit dem Ziel der Operationalisierung von Informatischer Bildung in der Primarstufe. Dazu werden in mehreren Runden Expert_innen befragt. Die Rückmeldungen fließen anonym in weitere Befragungsrunden ein. Das Ergebnis einer solchen Studie kann sowohl in einem größtmöglichen Konsens bestehen als auch in der Identifikation von Divergenzen (Häder 2014, 23ff.).

Die Identifikation des zu rekrutierenden Delphi-Panels für die erste Runde erfolgt im Sommer 2019, die erste Befragungsrunde bis Ende 2019. Im Poster werden das Delphi-Panel, die Stichprobenziehung und erste Zwischenergebnisse der ersten Befragungsrunde vorgestellt.

Postersession 2: Lehrer(fort)bildung (Postercluster)

Poster P11-P18

P11 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Tim Boshuis
Sabine Gerstner
Katja Weirauch
Ekkehard Geidel

Didaktik der Biologie, Universität Würzburg
Didaktik der Biologie, Universität Würzburg
Didaktik der Chemie, Universität Würzburg
Didaktik der Chemie, Universität Würzburg

Professionalisierung im Lehr-Lern-Labor: Analyse der Reflexionskompetenz von Lehramtsstudierenden

In den Lehr-Lern-Laboren haben Studierende die Möglichkeit, durch Praxisbezug ihre didaktischen Fähigkeiten zu schulen. Ruf (2006) stellte heraus, dass Praxisphasen den Studierenden die Möglichkeit bieten, durch Diskrepanzerlebnisse zwischen dem Anforderungscharakter bestimmter Handlungssituationen und den eigenen verfügbaren Handlungsschemata Reflexion anzuregen.

In den LLL Seminaren konzipieren Studierende eigene Experimentierstationen und führen diese anschließend mit kleinen SchülerInnengruppen durch. Während des Seminars werden die Studierenden in die Verwendung des ERTO-Reflexionsmodells eingewiesen (vgl. Krieg & Kreis, 2014). Dieses soll die Studierenden bei der Konzeption und der Durchführung ihrer Experimentierstationen unterstützen.

Hierbei wird untersucht, ob Studierende dieses Modell akzeptieren und effektiv anwenden können. Außerdem soll gezeigt werden, ob das akademische Selbstkonzept und die teachers' beliefs - also die berufsbezogenen Überzeugungen - die Reflexionskompetenz beeinflussen und ob die Fächerkombination der Studierenden einen Einfluss auf diese affekt-motivationalen Charakteristika hat.

Im Prä-Post-Testdesign werden die o.g. Persönlichkeitsmerkmale quantitativ erfasst. Die Akzeptanz und Anwendung des Reflexionsmodells wurde qualitativ durch mehrere Logbucheinträge überprüft. Reflexionsphasen nach jeder Konzeptionsphase förderten die Selbstreflexion, während individuelle Expertencoachings die Fremdrelexion überprüften.

P12 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Patrizia Weidenhiller
Claudia Nerdel

Technische Universität München
Technische Universität München

Einsatz digitaler Medien im inklusiven Biologieunterricht

Inklusion und Digitalisierung sind als Querschnittsthemen in der Lehrerbildung implementiert. Professionelle Handlungskompetenzen umfassen neben Wissen auch Einstellungen und Selbstwirksamkeitserwartung (hier: speziell zur Inklusion), die das Gelingen inklusiven Unterrichts beeinflussen. Ziel der vorgestellten Lehrveranstaltung ist es Medien- und Experimentierkompetenz der Studierenden zu steigern und eine positive Entwicklung ihrer Selbstwirksamkeitserwartung in inklusiven Settings zu fördern. Die Lehrveranstaltung für Masterstudierende des gymnasialen Lehramts Biologie ist kompetenzorientiert auf den Umgang mit digitalen Medien und naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen in inklusiven Unterrichtsettings ausgelegt. Die Studierenden planen ausgehend von Schülerfallbeispielen einen subjektorientierten Unterricht, der Lehr- und Lernvideos zur Individualisierung und Differenzierung nutzt. Dazu verknüpfen sie Aspekte der Biologiedidaktik mit inklusiv didaktischen Ansätzen, um Interventionen für Unterricht in heterogenen Gruppen zu entwickeln. Der geplante Unterricht enthält durch die Studierenden erstellte Experimentiervideos von schultauglichen Biologieexperimenten. Die Kompetenzen werden per Kompetenzraster und die Einstellung und die Selbstwirksamkeit mit den Skalen AIS, ITICS und TEIP im Prä- und Posttest evaluiert. Das Design ist bereits in der Lehrerfortbildung etabliert und ermöglicht somit einen phasenübergreifenden Vergleich.

P13 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Leroy Grossmann
Dirk Krüger

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin

Förderung von biologiespezifischen Handlungskompetenzen bei Referendarinnen durch Videozirkel

Es gilt, das Professionswissen von angehenden Lehrpersonen und aus biologiedidaktischer Sicht vor allem das fachdidaktische Wissen zu fördern. Dazu gehören Fähigkeiten, relevante Situationen im Unterricht wahrzunehmen, diese theoretisch reflektieren zu können und situationsbezogen Handlungsstrategien zu

entwickeln. Die Reflexion über videografierten Unterricht, z. B. mit Bezug auf den Umgang mit Schülervorstellungen, die Förderung von Erkenntnisgewinnung oder die Entwicklung von Bewertungskompetenz, zielt auf ein vertieftes Verständnis von Lehr-Lernprozessen sowie den Aufbau fachdidaktischer Kompetenzen und kann als Ausgangspunkt für eine nachhaltige Veränderung des eigenen Unterrichts angesehen werden.

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes "K2Teach - Know how to teach" wird im Teilprojekt 2 mit Biologie-Referendarinnen in Videozirkeln gearbeitet, wobei die professionelle Wahrnehmung sowie die Fähigkeit ,Handlungsstrategien für gelingende Unterrichtsprozesse zu generieren, entwickelt werden soll. Im Videozirkel reflektieren die Referendarinnen in Kleingruppen die selbst ausgewählten Sequenzen eigener Unterrichtsvideos und identifizieren Ziele für die Weiterentwicklung ihres Unterrichtshandelns. Fachdidaktik und Fachseminarleitung begleiten die Videozirkel. Die Wirksamkeit der Videozirkel für die Unterrichtspraxis soll durch die Analyse der Reflexionsgespräche im Videozirkel sowie durch Interviews mit allen Beteiligten geprüft werden.

P14 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Lisa-Maria Kaiser
Matthias Wilde

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Evaluation des Ekelerlebens von angehenden BiologielehrerInnen beim Sezieren von Tierorganen und deren Bereitschaft Sektionen im zukünftigen Unterricht mit SchülerInnen einzusetzen

Erfolgreiche Lernprozesse sind entsprechend des gemäßigten Konstruktivismus (u.a.) aktiv und emotional. Das Sezieren von Tierorganen birgt als Form des entdeckenden Lernens ein motivierendes Potenzial (Bruner, 1961). Gleichzeitig können Sektionen aber auch mit starken Ekelgefühlen verbunden sein. Dies gilt gleichermaßen für schulische wie universitäre Lernprozesse. Diese Studie untersucht, 1.) inwieweit sich das Ekelerleben von angehenden BiologielehrerInnen im Verlaufe eines universitären Kurses verändert und 2.) ob Ekelerleben, Ekelsensitivität, Interesse und die Geschlechtszugehörigkeit die Intention der Studierenden vorhersagt in ihrem zukünftigen Unterricht selbst Sektionen durchzuführen.

In einem Prä-Posttest Design wurden 170 Lehramtsstudierende der Fächer Biologie und Sachunterricht mit einem geschlossenen Fragebogen zu ihrer Einstellung zum Sezieren sowie ihrer motivationalen und emotionalen Disposition befragt. Eingebettet war dies in ein fachdidaktisches Seminar zum Thema „Humanbiologie“ mit praktischem Anteil.

Eine ANOVA für abhängige Stichproben zeigte im Prä-Posttest Vergleich signifikante Unterschiede ($F(1,90)=6.70, p<.05, \eta^2=.07$) bzgl. des Ekelerlebens. Eine multiple Regressionsanalyse ($R^2=.35, F(3,168)=28.32, p<.001$) zeigte, dass die Intention der Studierenden in ihrem späteren Unterricht mit SchülerInnen Tierorgane zu sezieren, durch das Ekelerleben, das Interesse und das Geschlecht vorhergesagt wird. Die Ekelsensitivität ist kein signifikanter Prädiktor.

P15 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Marvin Milius
Elisa Lopper
Annette Upmeier zu Belzen
Annekathrin Hoppe
Sandra Nitz

Universität Koblenz-Landau
Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin
Universität Koblenz-Landau

Arbeitsbezogene und persönliche Ressourcen von Biologielehrkräften

In ihrem Arbeitsleben werden vielfältige Anforderungen an Lehrkräfte gestellt, z.B. die tägliche Gestaltung eines strukturierten, fachlich angemessenen und kognitiv aktivierenden Unterrichts, das Schaffen eines lernförderlichen Klassenklimas oder die Zusammenarbeit mit Erziehungsberechtigten in fachlichen und pädagogischen Fragen. Um den Arbeitsalltag erfolgreich zu bewältigen, ist es deshalb nötig, die Balance zwischen beruflichen Anforderungen und Ressourcen bei der Arbeit zu erhalten. Vor dem Hintergrund, dass Lehrkräfte verglichen mit anderen Berufsgruppen erhöhte Belastungswerte aufweisen, wird es immer wichtiger, die Lehrkräfte beim schonenden Umgang mit ihren Ressourcen im Schulalltag zu unterstützen. Neben arbeitsbezogenen Ressourcen, wie die soziale Unterstützung durch das Kollegium oder Autonomie, nehmen bei Lehrkräften insbesondere persönliche Ressourcen eine wichtige Rolle zur Erhaltung des arbeitsbezogenen Wohlbefindens und einer guten Unterrichtsqualität ein. Zu diesen persönlichen Ressourcen gehören beispielsweise das fachspezifische und allgemeine Professionswissen oder Selbstwirksamkeitserwartungen. Mithilfe einer interdisziplinären Studie von Biologiedidaktikern und

Arbeitspsychologen soll der Wirkungszusammenhang zwischen den genannten arbeitsbezogenen und persönlichen Ressourcen von Biologielehrkräften untersucht werden. Anhand der Ergebnisse sollen langfristig Interventionen zur Stärkung der Ressourcen von Lehrkräften entwickelt werden.

P16 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Petra Duske
Anja Heinrich-Dönges
Bernd Reinhoffer
Carina Ruebsamen
Holger Weitzel

Pädagogische Hochschule Weingarten
Pädagogische Hochschule Weingarten
Pädagogische Hochschule Weingarten
Pädagogische Hochschule Weingarten
Pädagogische Hochschule Weingarten

Mit bedarfsorientierten Lehrkräftefortbildungen die Optimierung des MINT-Unterrichts unterstützen

Professionalisierung von MINT-Lehrkräften ist ein wesentlicher Faktor bei der Verbesserung der Qualität von Unterricht und Schule. Professionalisierungsmaßnahmen sind wirkungsvoll, wenn sie bedarfsorientiert, auf individuelle und unterrichtliche Entwicklung ausgerichtet sind, den schulspezifischen Kontext berücksichtigen, längerfristig Teamarbeit und Reflexion unterstützen und in eine zielgerichtete Fortbildungsplanung eingebunden sind.

Das Projekt PROFI unterstützt Schulen bei der bedarfsgerechten, systematischen Fortbildung. Dazu wird der Bedarf in leitfadengestützten Einzelinterviews mit allen Lehrkräften (Grundschule) bzw. mit allen MINT-Lehrkräften (Sekundarstufe) erhoben und mittels strukturierter quantitativer und qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet.

Fragen:

- Welche individuellen, unterrichtlichen und schulischen Fortbildungsbedarfe äußern die Lehrkräfte?
- Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede finden sich?
- Für welche schulischen Fortbildungsthemen entscheidet sich das Teil-/Kollegium in einer konsensorientierten Abstimmung?

Die Ergebnisse einer Grundschule und einer Sekundarstufenschule aus dem Bodenseekreis werden vorgestellt.

Es zeigen sich z.T. Überschneidungen zwischen individuellen und unterrichtlichen Fortbildungsbedarfen. Die befragten Lehrkräfte benennen nur vereinzelt Bedarfe zur Schulentwicklung und keine Bedarfe zur Weiterentwicklung des MINT-Unterrichts. Die Ergebnisse werden auf der Folie von schulischen Kooperationsmodellen eingeordnet.

P17 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Robin Schildknecht
Sandra Nitz
Christian Lindmeier

Universität Koblenz-Landau
Universität Koblenz-Landau
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Individuelle fachliche Voraussetzungen als Gelingensbedingung für Multiprofessionalität im inklusiven Naturwissenschaftsunterricht

Die Verankerung von Inklusion in den Prinzipien und Strukturen deutscher Schullandschaften stellt die Lehrerbildung vor großen Herausforderungen. Die kontinuierliche Kooperation von Lehrkräften der allgemeinen Schulform mit sonderpädagogisch ausgebildeten Lehrkräften stellt dabei eine zentrale Gelingensbedingung für inklusiven Naturwissenschaftsunterricht dar. Um eine solche multiprofessionelle Kooperation bereits in der ersten Phase der Lehrerbildung zu ermöglichen, wird im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojekts GeLernt ein modularisiertes Seminar angeboten, in welchem Studierende im multiprofessionellem Tandem basierend auf einer gemeinsamen Diagnose von Schülergruppen inklusive Lerneinheiten erstellen. Offen ist die Frage, welche individuellen Faktoren auf Seiten der Studierenden die multiprofessionelle Kooperation beeinflussen. Dem Kooperationserfolg, operationalisiert über die gemeinsamen diagnostischen Entscheidungen und die Umsetzung dieser in der erstellten Lerneinheit, werden in diesem Teilprojekt auf Seiten der Studierenden individuelle fachliche Voraussetzungen vorangestellt: Kausale Zusammenhänge zwischen der Kooperationsbereitschaft der Tandemmitglieder und ihren jeweiligen Einstellungen zur Kooperation, Inklusion und Naturwissenschaften sowie ihre fachspezifischen Selbstwirksamkeitserwartungen sollen dabei untersucht werden.

P18 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Kerstin Steindl-Kuscher

Wilma Schabauer

Pädagogische Hochschule Niederösterreich

Pädagogische Hochschule Niederösterreich

Die Naturwissenschaften im Sachunterricht der Primarstufe

Den ersten schulischen Berührungspunkt mit den NAWIs erfahren SchülerInnen im Rahmen des Sachunterrichts.

Der Unterrichtsgegenstand Sachunterricht ist in folgende Erfahrungs- und Lernbereiche gegliedert: Gemeinschaft, Natur, Raum, Zeit, Wirtschaft und Technik. Die Naturwissenschaften (hauptsächlich Biologie und Physik) finden sich innerhalb dieser 6 Teilbereiche wieder. Die Behandlung aller 6 Erfahrungs- und Lernbereiche im Sachunterricht ist vom Lehrplan vorgegeben, die thematische Schwerpunktsetzung obliegt der Lehrperson selbst. Aus diesem Grund werden die Naturwissenschaften im Unterrichtsgegenstand Sachunterricht oft sehr stiefmütterlich behandelt.

Als "NAWI-Sachunterricht Team" der pädagogischen Hochschule NÖ ist es für uns daher von besonderer Wichtigkeit, den Studierenden den fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Zugang zu den Naturwissenschaften im Rahmen unserer Lehre in der Primarstufenausbildung zu vermitteln, ihr Interesse diesbezüglich zu stärken und zu fördern, damit die Naturwissenschaften vermehrt im Sachunterricht der Volksschulen gelehrt werden.

Die erste NAWI Lehrveranstaltung "Fachdidaktik Biologie" haben unsere Studierenden noch vor positiver Absolvierung der STEOP, also in einem sehr frühen Stadium ihrer Ausbildung. Für den Erfolg unserer Lehre sind daher nicht nur unsere fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kenntnisse wichtig, sondern unser Fokus liegt auch auf der Vorbildung der Studierenden im Bereich der Naturwissenschaften.

Postersession 7: Sprache im Fachunterricht (Postercluster)

Poster P19-P22

P19 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

David Hergesell

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Lernprozesse beim Sprachsensiblen Biologieunterricht Draußen in Deutschland und Schweden

Heterogenität und Mehrsprachigkeit in den europäischen Schulsystemen sind eine Herausforderung für Lehrerinnen und Lehrer. In diesem Forschungsprojekt wird die Kombination aus Sprachsensiblen Fachunterricht und Outdoor-Education auf unterrichtliche Umsetzungen hin geprüft und einem Ländervergleich unterzogen. Das Konzept des Sprachsensiblen Fachunterrichts (Leisen, 2011; Friess, 2014) wird in der konkreten Umsetzung von Outdoor-Education (Jäkel, 2016) eingesetzt. Scaffolding (Gibbons, 2002) wird zum einen über Bilingual Teaching (Buxton&Lee, 2012/2014) und zum anderen in Form von Scientific Key Vocabulary genutzt (Buxton&Lee, 2012/2014; Goldenberg, 2008). Diese Strategien werden im Projekt von Studierenden und aktiven Lehrkräften in Deutschland und Schweden im Unterricht eingesetzt. Dieser Einsatz wird standardisiert beobachtet. Danach folgt ein qualitatives Interview. Die Qualitative Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2012; Mayring, 2008) der Transkripte legt insbesondere darauf Wert, wie die Unterrichtenden die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler wahrnehmen. Es findet ein Vergleich mit einer Kontrollgruppe statt. Ziel ist es, die Strategien auf Ihre Wirkung hin zu prüfen und zu analysieren, inwiefern diese Strategien auf andere Länder bzw. Sprachräume übertragen werden können. Es wird erwartet, dass sich der Projektstand im September 2019 am Ende der Datenerhebung und am Beginn der Auswertung befindet. Bisher impliziert das Material, dass Lernprozesse anders wahrgenommen werden könnten.

P20 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Romina Posch

Sandra Nitz

Universität Koblenz-Landau, Campus Landau

Universität Koblenz-Landau, Campus Landau

Style Shifting im Biologieunterricht: Prozessorientierte Analyse des Varietätenwechsels und ihre Implikationen für die Sprachförderung

Fehlende fachsprachliche Kompetenzen erschweren Lernenden die Entwicklung naturwissenschaftlicher Grundbildung im naturwissenschaftlichen Unterricht. Vor allem im fachbegriffslastigen Biologieunterricht ist eine gezielte Förderung von Fachsprache notwendig, um Lernenden das Lernen und Kommunizieren im Fach zu ermöglichen. Der Einsatz von Fachsprache im Unterricht umfasst einen Varietätenwechsel (Style Shifting), da Lernende dort üblicherweise am Alltagskontext orientierte Varietäten verwenden. Unter Varietäten versteht man verschiedene Varianten eines Sprachsystems: Im Deutschen sind das beispielsweise die Alltags- oder Fachsprache.

Die zentral zu überprüfende Hypothese besagt, dass der Wechsel zwischen Varietäten eine grundlegende Fertigkeit beim Gebrauch von Fachsprache darstellt und gezielt gefördert werden muss. Durch die Untersuchung des Style Shiftings von und zur Varietät Fachsprache im Unterricht soll die Forschungsfrage, welche Rolle die Momente des Style Shiftings hinsichtlich des Fachsprachgebrauchs bei Lernenden im Biologieunterricht spielt, beantwortet werden.

Hierzu sollen geschriebene wie gesprochene Texte von Lernenden im Biologieunterricht hinsichtlich der Style Shifting-Momente in MAXQDA qualitativ-inhaltsanalytisch ausgewertet und kategorisiert werden. Anhand der Ergebnisse sollen Implikationen für die Fachsprachförderung evidenzbasiert formuliert werden, welche innerhalb einer Intervention praktisch erprobt und quantitativ evaluiert werden.

P21 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Bernhard Müllner

Andrea Möller

Universität Wien

Universität Wien

Entwicklung eines Analyseinstruments zur Erfassung der Textqualität von Versuchsprotokollen im Biologieunterricht

Bildungssprache ist „eine Art, Sprache zu verwenden, die durch die Ziele und Traditionen der Bildungseinrichtungen geprägt ist“ (Reich, 2008). Aufgabe der Schule ist es, die bildungssprachliche Entwicklung der Schüler*innen zu unterstützen, da eine mangelnde Beherrschung der Bildungssprache über

schulischen (Miss-)Erfolg entscheidet (Gogolin et al., 2011). Für den Biologieunterricht heißt das, Lernende in ihrer fachbezogenen Sprach- und Kommunikationskompetenz zu fördern (Nitz, 2014). Eine Möglichkeit dieser Forderung gerecht zu werden, bietet die Textsorte des Versuchsprotokolls (Cana et al., 2015). Dabei ist zu beachten, dass beim Verfassen eines Versuchsprotokolls auf bildungssprachliche Mittel zurückgegriffen werden muss, die „kognitiv anspruchsvoll und abstrakt“ (Gogolin et al., 2016) und somit für Schüler*innen herausfordernd sind (Pineker-Fischer, 2017).

Um herauszufinden, welche bildungssprachlichen Herausforderungen das Protokollieren an die Lernenden stellt, wurden im Zuge dieser Studie Versuchsprotokolle von Schüler*innen (n = 50, 10. Schulstufe) auf ihre Textqualität hin analysiert. Dabei wurde auf ein eigens dafür entwickeltes Analyseinstrument zurückgegriffen, welches sowohl auf bildungssprachliche Indikatoren als auch auf Kompetenzen des Forschenden Lernens aufbaut. Erste Ergebnisse zeigen, dass ein Zusammenhang zwischen dem bildungssprachlichen Niveau der Lernenden und dem Kompetenzniveau der Teilschritte des Forschenden Lernens besteht.

P22 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Elisabeth Scheicher
Iris Schiffel

Universität Salzburg
Universität Salzburg

Lesestrategien für biologiespezifische Bildcodes in Lehrmittelabbildungen

Die Bedeutung visueller Repräsentationen beim Lehren und Lernen ist gemeinhin bekannt: Die Erinnerungsleistungen für Bilder sind aufgrund dualer Kodierung besser als für Texte (Paivio, 1979). Davon können auch assoziierte Texte und Bildunterschriften profitieren (Mayer, 2009; Hockley, 2008). Trotz des Potentials von Bildern als Lernhilfe zeigen Studien wiederholt die Schwierigkeiten der Lernenden, Bilder der Naturwissenschaften richtig zu lesen (Fankhauser, 2009; Zeipel, 2015) und Diagramme zu erstellen (Ruiz-Gallardo, Fernández, Jiménez, 2017). Eine Förderung diesbezüglicher Visual-Literacy-Kompetenzen ist nötig – auch für angehenden LehrerInnen, um dies im Unterricht berücksichtigen zu können. Für die Naturwissenschaftsdidaktik finden sich wenig Anhaltspunkte wo die Schwierigkeiten der Lernenden liegen, sei es am Material, der fehlenden Anleitung oder beim Verständnis naturwissenschaftlicher Bildcodes, das oft als selbstverständlich vorausgesetzt wird. Hier setzt die vorliegende Studie an: Mittels Eye-tracking wird analysiert, wie Lehramtsstudierende mit unterschiedlichen Abbildungen (Abstraktionsgrad, Textbezug, Redundanz der Information) in Lehrmitteln umgehen. Die Bildlesestrategie und die Reproduktionsleistung bei doppelten Repräsentationen (Gegenüberstellung desselben Motivs bei unterschiedlicher Abstraktion der Darstellung) wird ebenfalls untersucht. Dazu werden ergänzend zu Verständnistests die spezifischen Blickpfade und die Blickdauer mittels Heatmap ausgewertet.

Postersession 9: Bildung für Nachhaltige Entwicklung (Postercluster)

Poster P23-P30

P23 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Friederike Heitzmann

Werner Rieß

Josef Künsting

Christian Hörsch

Pädagogische Hochschule Freiburg

Pädagogische Hochschule Freiburg

Pädagogische Hochschule Freiburg

Pädagogische Hochschule Freiburg

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in Kindertagesstätten Baden-Württembergs – eine Analyse des Ist-Standes sowie von Zusammenhängen und Gelingensbedingungen

BNE ist seit 2011 ein Leitbild der pädagogischen Arbeit in der Frühen Bildung in Baden- Württemberg. Es liegen zum Stand und zu den Herausforderungen der Einführung erste auf Selbstauskünften von pädagogischen Fachkräften basierende Daten vor (u.a. Alisch 2015). Welches Wissen, welche Einstellungen, Kompetenzen und Verhaltensbereitschaften besitzen aber die Kinder im Vorschulalter zu alltagsnahen nachhaltigkeitsrelevanten Themen? Empirisch gezeigt wurde bereits, dass das Alltagshandeln in nachhaltigkeitsrelevanten Bereichen von Kindern in mancherlei Hinsicht dem von Erwachsenen gleicht sowie handlungsleitende Kognitionen hierzu expliziert werden können (vgl. Rieß 2010). Befragt werden sollen in dieser Studie ca. 45 Kinder (von 15 per Zufall ausgewählten Einrichtungen in Baden-Württemberg) mittels leitfadengestützten problemzentrierten Interviews. Die Aussagen der Kinder sollen als Subjektive Theorien rekonstruiert und kommunikativ validiert werden (vgl. Groeben/Wahl 1988). Weiterhin wird eine explanative Validierung sowohl über die Befragung der jeweiligen pädagogischen Fachkräfte, als auch durch konkrete Beobachtungen der Kinder vorgenommen. Zusätzlich werden die pädagogischen Fachkräfte hinsichtlich ihrer Kenntnisse und Einstellungen zu einer nachhaltigen Entwicklung und der BNE sowie nach ihrer BNE-Praxis (angestrebte Ziele, Umfang, Methoden, Medien, ...) befragt. Hierfür wird ein Fragebogen mit geschlossenen und offenen Fragen entwickelt.

P24 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Sabrina Frieß

Lissy Jäkel

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Retrospektivbefragung der Akteurinnen und Akteure im Bereich naturbezogener Bildung für nachhaltige Entwicklung und Outdoor Education zur Untersuchung der Genese von Performance

Der Rückgang der Biodiversität ist neben dem Klimawandel eines der Schlüsselprobleme des 21. Jahrhunderts. Trotz des Wissens über Umweltfragen gestalten viele Menschen ihre Lebensweise jedoch nicht nachhaltig. Nach den Angaben der Naturbewusstseinsstudie Deutschlands sehen 45 % der Bevölkerung es nicht in ihrer persönlichen Verantwortung, sich gegen den Verlust der Biodiversität einzusetzen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit 2017). Es werden zahlreiche Handlungsbarrieren beschrieben, die dazu führen, dass sich Menschen nicht für den Schutz der Natur/ Umwelt einsetzen. Geringe Selbstwirksamkeitserwartung, ungünstige Kosten-Nutzenabwägung, sozialer und personaler Rechtfertigungsdruck können nach Blöbaum & Matthies (2014) dabei eine Rolle spielen.

Doch welche Faktoren führen dazu, dass sich Menschen, speziell Lehrkräfte, für nachhaltiges Handeln engagieren und sich im schulischen Umfeld für naturbezogene Bildung für nachhaltige Entwicklung einsetzen? Die Probandinnen und Probanden der Studie sind in der Umweltbildung und in der Schulgartenarbeit aktiv. Mit episodischen Interviews zur Biografie der Lehrpersonen, mit Persönlichkeitstests (NEO-FF-I nach Costa & McCrae) und Erhebungen zur Lehrerverberufung im Bereich Outdoor Education (Frieß, Jäkel, Kiehne & Hergesell 2018) werden verschiedene Einflussfaktoren in ihrer Wirkung beforscht. Aus den Erkenntnissen werden Implikationen für die Hochschuldidaktik im Lehramtsstudium gezogen.

P25 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Sophie Staffeldt
Doris Elster

Universität Bremen, Didaktik der
Naturwissenschaften - Biologie
Universität Bremen, Didaktik der
Naturwissenschaften - Biologie

Förderung der Bewertungs- und Gestaltungskompetenz in der biologiedidaktischen LehrerInnenausbildung

Ziel dieser qualitativen Studie ist die Entwicklung einer Unterrichtsintervention für Studierende des Masterstudiengangs Biologie im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) basierend auf der Agenda 2030.

Die Intervention greift Fragen von nachhaltigem Anbau, Verarbeitung und Konsum von Baumwolle auf. Die Studierenden bearbeiten mittels Syndromansätzen (Ursache-Wirkungsdiagrammen), Dilemma-Diskussionen und reflexiven Elementen Problemfragestellungen und entwickeln Lösungsansätze. Basierend hierauf erstellen sie Planspiele mit einem Fokus auf Bewertungs- und Gestaltungsvorgänge, welche mit Schulklassen erprobt und evaluiert werden.

Der Forschungsansatz basiert auf Design-Based Research mit dem Ziel, einerseits die Theorie der Bewertungs- und Gestaltungskompetenz, im Zusammenhang mit Transformativen Lernen, für den Schulunterricht zu operationalisieren und weiterzuentwickeln. Andererseits soll die Lehrveranstaltung, bezogen auf die BNE-Professionalisierung der Studierenden, optimiert werden. Zur Datenerhebung kommen Kurzfragebogen (Pre-Post) und Interviews zum Einsatz.

Die Ergebnisse der Pre-Erhebung (n=20 Studierende) belegen, dass die Selbsteinschätzung des Wissens über Theorien zu BNE eher gering ausgeprägt ist (MW 2,17; SD 0,94 – fünfstufige Likertskala). Nachhaltiges Verhalten wird eher als wichtig eingeschätzt (MW 3,53; SD 1,02 – fünfstufige Likertskala). Interviewergebnisse werden derzeit ausgewertet.

P26 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Hauke Hellwig
Wendy Morel
Tom Bär
Marcel Robischon

Humboldt Universität zu Berlin
Humboldt Universität zu Berlin
Humboldt Universität zu Berlin
Humboldt Universität zu Berlin

Das Konzept des ökologischen Fußabdrucks als Grundlage der Entwicklung nachhaltigkeitsorientierter Handlungskompetenzen

Ziel der Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) ist „Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln“ zu befähigen. Hierzu müssen Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen, und die Kompetenz „Sich und andere motivieren zu können aktiv zu werden“ ausgebildet werden. Ein häufig angewandtes Instrument um ein Bewusstsein über die (ökologischen) Folgen des eigenen Handelns zu schaffen, ist das Konzept des ökologischen Fußabdrucks. Es zeigt sich jedoch, dass trotz hoher Anschaulichkeit Gleichgültigkeit gegenüber globalen Umwelt- und Nachhaltigkeitsproblematiken nach wie vor eine Herausforderung der BNE sind. Das Konzept des ökologischen Fußabdrucks liefert zwar Szenarien der negativen Auswirkungen menschlichen Handelns auf Natur und Umwelt und illustriert, bietet aber keine positiven Handlungsalternativen an.

Im hier vorgestellten Projekt wird untersucht, ob Unterricht der sich am „Handprint“ Konzept orientiert der Apathie gegenüber Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen entgegenwirken kann. Dazu wurde im Rahmen außerschulischer Projektarbeit eine Interventionsstudie mit einer spezifisch auf das Handprint-Konzept ausgerichteten Lehr-Lerneinheit mit Prä- und Posttest durchgeführt. Die Ergebnisse legen nahe, dass ein am Handprint-Konzept ausgerichteter Unterricht tatsächlich Apathie gegenüber Themen des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit entgegenwirken kann. Um statistisch signifikante Ergebnisse zu erzeugen sind jedoch weitere Untersuchungen mit größeren Gruppen erforderlich.

P27 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Saskia Tenberg
Doris Elster

Universität Bremen
Universität Bremen

Wirkanalyse einer Unterrichtseinheit zum „Guten Leben“ zur Förderung der Einstellungen und Handlungsabsichten in Hinblick auf Natur- und Umweltschutz

Entsprechend der Agenda 2030 ist das Gute Leben ein Ziel, das alle Menschen verbindet. Diese von den Vereinten Nationen formulierten Ziele für nachhaltige Entwicklung sollen ein Gutes Leben für alle im Sinne einer nicht am Wirtschaftswachstum orientierten, sondern im Einklang mit der Natur lebenden Gesellschaft unter Berücksichtigung unterschiedlicher Perspektiven und Ressourcen ermöglichen. Der Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung in Deutschland stellt Möglichkeiten vor, wie nachhaltige Entwicklung und „Buen Vivir“ in den unterschiedlichen Fächern implementiert werden kann. Darin enthaltene Ansätze ermöglichen bislang nicht explizit, den Zusammenhang von Natur als Teil des Guten Lebens wahrzunehmen und so Einstellungen und Handlungsabsichten zu fördern. Im Rahmen dieser Studie wurde eine sechsstündige Unterrichtseinheit zur Rolle der Natur für ein Gutes Leben entwickelt und mit Schüler*innen des 8. bis 10. Jahrgangs erprobt und im Prä- / Post- Vergleich evaluiert. Ergänzende Interviews ermöglichen eine tiefergehende Analyse. Die Ergebnisse der schriftlichen Befragung (N=14) belegen, dass die Einheit lernwirksam ist bezogen auf die Förderung von Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Natur und Umwelt, der Handlungsabsichten und Selbstwirksamkeitserfahrungen hinsichtlich des Natur- und Umweltschutzes sowie der Förderung des globalen Denkens.

P28 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Verena Frantzen
Arne Dittmer

Universität Regensburg
Universität Regensburg

Klimawandel im Dialog - Lehrerfortbildungen zur Förderung von Diskussionskultur

Die Thematik des Klimawandels wird wie andere Socio-Scientific Issues durch ein hohes Maß an Komplexität und Ungewissheit geprägt. Neben der fachlichen Komplexität ist die Thematik durch das interdependente Zusammenspiel von Wissenschaft, Politik und Medien gekennzeichnet. Hierauf Bezug nehmend bietet das Thema die Möglichkeit, handlungsorientierte Kompetenzen von SchülerInnen im Biologieunterricht zu fördern und ihnen so eine Beteiligung an öffentlichen Debatten zu ermöglichen. Gleichzeitig stellen Komplexität, Ungewissheit und hieraus resultierende Unsicherheiten einen Kontrast zur vorherrschenden Lehr-Lernkultur dar, die eine lehrerInnenzentrierte Vermittlung von Fachwissen und Reduktion von Komplexität fokussiert. Der Umgang mit normativen Fragen und die Frage, inwiefern Unterricht Einfluss auf SchülerInnen nimmt, kann wiederum bei BiologielehrerInnen zu Unsicherheiten und einer wahrgenommenen Rollenverschiebung führen.

In dem Citizen Science-Projekt "Klimawandel im Dialog – Komplexität verstehen, kommunizieren und bewerten" wird den Fragen nachgegangen, wie die Fachsozialisation, das Selbstverständnis sowie auch die Ambiguitätstoleranz von LehrerInnen die Umsetzung des Themas Klimawandel im Biologieunterricht und die habitualisierte Lehr-Lernkultur beeinflussen. Im Rahmen von Lehrerfortbildungen zur Förderung einer Diskussionskultur im Sinne des Philosophierens mit Kindern und Jugendlichen werden Einstellungen und Handlungsroutinen von BiologielehrerInnen untersucht.

P29 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Sonja Fiedler
Thomas Heyne
Franz Bogner

Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Universität Bayreuth

Interventionsstudie „Grünland – ein Einstieg in nachhaltiges Handeln“

Die Digitalisierung der Schule des 21. Jahrhunderts dominiert die aktuelle fachdidaktische Forschung des deutschsprachigen Raums (Eickelmann, 2019; Müller-Eiselt, 2018; Burchardt, 2018). In dieser Wirkungsstudie arbeiten Schüler und Schülerinnen (SuS) aus fünften Jahrgangsstufen bayerischer Gymnasien als „Laien“ mit extern zur Verfügung gestellten Geräten am außerschulischen Lernort Wild-Park Klaushof in Bad Kissingen. Um digitale Einflüsse bestimmen zu können werden Klassen analog oder digital unterrichtet.

Es wird u.a. den Fragen nachgegangen, welchen Einfluss digitale Elemente auf den kognitiven Lernzuwachs der SuS haben (FF1) bzw. welchen es im Bereich der Umwelteinstellungen gibt (FF2). Zudem wird erhoben,

welche Auswirkungen die Reihenfolge der Lerneinheiten auf den entsprechenden Lernzuwachs hat (FF3), und ob es einen Zusammenhang mit dem biologischen Rhythmus der SuS gibt (FF4).

Die Interventionsstudie folgt dem klassischen Untersuchungsdesign mit drei Erhebungszeitpunkten. Die Pilotierung erfolgt(e) im Mai bis Juni 2019 mit ca. 160 SuS; die Hauptstudie findet im Zeitraum April bis Juni 2020 mit ca. 640 SuS statt.

Die Unterrichtseinheit zum Thema "Grünland" ist in zwei Abschnitte geteilt: a) Blütenpflanzen- & Standortbestimmung und b) Gesellschaft & Nachhaltigkeit. Es werden pro Interventionstag zwei Klassen parallel betreut, wobei die eine mit a) beginnt, die andere mit b) – die Reihenfolge der Abschnitte ist somit variabel.

P30 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Benjamin Tempel
Steffen Schaal
Sonja Schaal

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Systematisches Literaturreview zur Definition von Bildung für nachhaltige Entwicklung

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist eine zentrale Voraussetzung zum Erhalt der Lebensgrundlagen des Ökosystems auf der Erde. Zur Erreichung dieses Ziels hat die UNESCO 2017 Bildungsziele für die Sustainable Development Goals (SDGs) formuliert. Während die SDGs eindeutig formuliert sind, bleiben die Konzepte, die hinter dem Konstrukt BNE stehen, häufig unklar. Eine Übersicht über die Definitionen und Konstrukte, die BNE erläutern, stellen ein Desideratum dar. Um diesem zu begegnen führen wir ein systematisches Literaturreview durch. Durch Verknüpfung der Suchbegriffe "Bildung für nachhaltige Entwicklung", handeln*, motivat*, motivie*, kompetenz*, verhalten*, wissen* in den Literaturdatenbanken ERIC, FIS Bildung, PsyclINFO, Psynindex, Web of Science, Scopus, Google Scholar versprechen wir uns 3 Erkenntnisse: 1) Eine Übersicht über die verwendeten BNE-Definitionen, 2) Eine Einteilung der Artikel in die SDGs und 3) Eine Übersicht über die verwendeten psychologischen und pädagogischen Konstrukte. Nach heutigem Stand werden hierzu 9415 betrachtet. Hiervon wurden für die Analyse 1076 Artikel als besonders passend codiert und werden momentan hinsichtlich der Ziele 1-3 analysiert. Erste Ergebnisse werden auf dem Poster präsentiert und somit nutzbar, um zu einer Verdeutlichung der BNE-Definitionen beizutragen.

Postersession 12: Außerschulisches Biologielernen (Postersymposium)

Poster P31-P43

P31-P43 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Andrea Möller	Universität Wien
Armin Lude	Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Arne Dittmer	Universität Regensburg
Ulrich Gebhard	Universität Hamburg
Martin Lindner	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Carolin Retzlaff-Fürst	Universität Rostock
Annette Scheerso	Universität Bonn
Matthias Wilde	Universität Bielefeld
Alexandra Moormann	Museum für Naturkunde Berlin
	AK Außerschulisches Biologielernen im VBIO

Außerschulisches Biologielernen: Potentiale und Herausforderungen

Die besonderen Potenziale außerschulischen Biologielernens sind unumstritten. Sie basieren vor allem auf der direkten Begegnung mit Naturobjekten und authentischen Kontexten. Auch die in nationalen wie internationalen Bildungsstandards geforderte naturwissenschaftliche Grundbildung der breiten Bevölkerung zeigt sich nicht in erster Linie im Klassenraum, sondern außerhalb der Schule. Bislang liegen jedoch nur lückenhaft Belege für die Lernwirksamkeit oder affektive Wirkung außerschulischen Biologielernens vor. Die wissenschaftliche Arbeitsgruppe „Außerschulisches Biologielernen“ im Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin e.V. (VBIO) setzt sich dafür ein, durch eine methodisch kontrollierte, systematische Suche nach neuen Erkenntnissen das Biologielernen beziehungsweise die Vermittlungsqualität an außerschulischen Lernorten zu verbessern. In den insgesamt 13 Beiträgen dieses Postersymposiums werden Forschungsergebnisse aus verschiedenen Projekten vorgestellt und hinsichtlich Bildungszielen und -kontexten gemeinsam diskutiert.

P31 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Anne-Kathrin Lindau	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Alma Reinboth	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Fabian Mohs	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Martin Lindner	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Subjektive Wahrnehmung wilder Natur

Der Beitrag thematisiert die subjektiven Wahrnehmungen wilder Natur von Lehrenden und Lernenden, die Teil des DBU-geförderten Projektes „Wilde Nachbarschaft - Entwicklung, Erprobung und Evaluierung eines Konzeptes zur Wildnisbildung für Vorschule, Schule und Hochschule“ sind. Aus fachlicher Perspektive wurde bereits aufgezeigt, dass Wildnis (in Form von Verwilderung) in urbanen Räumen existiert (DUH, 2002). Bisher fehlt jedoch die Charakterisierung dieser Flächen für Bildungszwecke. Einen Schwerpunkt der Untersuchung bildet die Bewertung der Eignung von Wildnisentwicklungsflächen, die für Bildungszwecke in (sub)urbanen Räumen im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung genutzt werden. Das Poster zeigt die kriteriengestützte Herleitung einer Systematik potenzieller Fläche für Wildnisbildungszwecke sowie die subjektive Wahrnehmung dieser Flächen von verschiedenen Lehr- und Lerngruppen in der Praxis. Exemplarisch werden erfahrungsbasierte Ableitungen von Potenzialen und Grenzen der Flächen für Wildnisbildungszwecke vorgestellt.

P32 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Yasmin Goudarzi	Universität Hamburg
Ulrich Gebhard	Universität Hamburg

Partizipationsvorstellungen von „bildungsbenachteiligten“ Kindern und Jugendlichen zu Natur und Umwelt

Im Rahmen der Umweltgerechtigkeitsdebatte (Jumpertz 2012; Kappauf 2012) und dem Ansatz der Demokratiebildung (Dewey 1916; Sturzenhecker 2013) untersucht diese Arbeit die Partizipationsvorstellungen „bildungsbenachteiligter“ Kinder und Jugendlicher an Natur und Umwelt. Die aktuelle Forschung zeigt, dass

sowohl bezüglich des Naturzugangs (physisch und emotional) (BfN 2015), als auch hinsichtlich der Möglichkeiten zur Partizipation Ungerechtigkeiten bestehen (Calmbach/Borgstedt 2012), von denen besonders „Bildungsbenachteiligte“ betroffen sind. Dies führt zu einem eingeschränkten Zugang zu Erlebnis- und Erholungsmöglichkeiten und auch zu einer verminderten Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs um die Umweltproblematik. Durch die in Gruppendiskussionen mit Schüler/innen (Klasse 5-12) gewonnenen Daten werden die Vorstellungen zu den eigenen Partizipationsmöglichkeiten inklusive der damit verbundenen Gedanken, Einfälle, Phantasien und Lebensentwürfe qualitativ rekonstruiert. Die ersten Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Teilnehmenden zum einen Natur als wenig bedeutsam für ihre Lebensqualität einstufen und zum anderen ihre Benachteiligung deutlich spüren, sodass Ohnmachtsgefühle und Motivationslosigkeit vorherrschen. Dies sind wichtige Aussagen für Bildungsakteure und politische Handlungsträger zum Entgegenwirken von Umweltgerechtigkeit.

P33 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Katharina Früchtnicht
Ulrich Gebhard

Universität Hamburg
Universität Hamburg

Naturerleben und Reflexion

Naturerfahrungen besitzen Bildungs- und Entwicklungspotenziale (vgl. GEBHARD 2013). Dewey (1951) beschreibt, dass für eine Erfahrung die Reflexion des Erlebten grundlegend ist. Im Prozess des Reflektierens setzt ein Mensch sein Selbst mit einem Widerfahrnis in der Welt in Beziehung (vgl. EBD). Auch der Ansatz der Alltagsphantasien betont die Wertschätzung und explizite Reflexion als zentral für bildungswirksame Momente im Fachunterricht (vgl. GEBHARD 2015).

In dieser Untersuchung im Forschungsstil der Grounded Theory (vgl. STRAUSS 1998) wurde der Blick auf die mentale und emotionale Verarbeitung von Naturerlebnissen von Jugendlichen (Was ist für Jugendliche im Naturerleben zentral?) sowie auf die Bedeutung, die der Reflexion dieser Erlebnisse zukommt, gerichtet. Dazu wurden fünf Schulklassen der Sek. I während eines außerschulischen Naturerfahrungsangebotes in einem deutschen Nationalpark begleitet und Gruppendiskussionen (vgl. PRZYBORSKI & WOHLRAB-SAHR 2014) geführt, in denen die Teilnehmenden die Möglichkeit zur Reflexion ihrer Erlebnisse hatten.

Die Ergebnisse zeigen, dass Naturerfahrungen für Jugendliche unterschiedliche Bedeutungen haben, die stark von sozialen Strukturen (Aushandlung zw. Jugendlichen bzw. zw. Jugendlichen und Pädagog_innen) geprägt sind. In der Reflexion eröffnen sich zahlreiche Themen. Diese aufzugreifen und zu bearbeiten fällt den Jugendlichen jedoch schwer. Die Ergebnisse liefern praxisrelevante Hinweise für Naturerfahrungsangebote für Jugendliche.

P34 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Julian Kokott
Jonathan Hense
Annette Scheerso

Universität Bonn
Universität Bonn
Universität Bonn

Interesse an Insekten als Ausweg aus der Biodiversitätskrise?

Vor dem Hintergrund der Biodiversitätskrise und der geringen Artenkenntnis in der Bevölkerung kommt Umweltbildungsangeboten ein hoher Stellenwert zu. Aufgrund der ökologischen Bedeutung von Insekten geht dieses Dissertationsprojekt der Frage nach, wie außerschulische Lernumgebungen und Naturerfahrungen gestaltet sein sollten, um das Interesse Jugendlicher an heimischer Insektenvielfalt zu fördern. Interesse gilt als wesentliche Voraussetzung für Lernprozesse. Die Voruntersuchungen – Literaturrecherche, Evaluation bestehender Bildungsprogramme (N=9), halbstandardisierte Interviews (N=7), Fragebogenstudie (N=294) – zeigen, dass das Interesse an Insekten eher niedrig ist, wobei signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Insektentaxa vorliegen. Den Prinzipien des Design-Based-Research folgend, wurden Designhypothesen für eigene Programme entwickelt und im Rahmen eines Feriencamps getestet. Daten aus teilnehmender Beobachtung und halbstandardisierten Interviews (N=7) zeigen, dass sich u.a. die Vielfalt der beobachteten Insektentaxa, außergewöhnliche Arten, selbstgesteuerte biologische Arbeitsweisen und die Vielfalt der besuchten Orte positiv auf das Interesse der Teilnehmer*innen auswirkten. Basierend auf verfeinerten Designhypothesen werden derzeit weitere Programme geplant. Ziel ist es, Empfehlungen für Bildungsprogramme zur Interessenförderung Jugendlicher an Insekten bzw. Themen der Biodiversität zu entwickeln, bei denen Naturerfahrungen eine zentrale Rolle spielen.

P35 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Amélie Tessartz
Jonathan Hense
Annette Scheersoi

Universität Bonn
Universität Bonn
Universität Bonn

„Es macht halt viel Spaß, zu sehen, wie diese Pflanze in echt aussieht und von ganz nah...“

Das Interesse an Natur und somit auch an Pflanzen wird als Prädiktor für die Bereitschaft zum Biodiversitätsschutz gesehen. Studien zeigen jedoch, dass das Interesse an Pflanzen vergleichsweise gering ist. Erfahrungen in der Natur stellen eine Möglichkeit dar, um das Interesse zu steigern. Ziel dieses Promotionsprojektes ist daher herauszufinden, welche Art von Naturerfahrung das Interesse an Pflanzen fördert, und somit zum Schutze ihrer Vielfalt beizutragen.

Ergebnisse der Voruntersuchung (Fragebogen N=500; Interviews N=6; Beobachtungen N>150) zeigen Interessenunterschiede in Abhängigkeit von der jeweiligen Art der Pflanze. Zudem können auch vermeintlich uninteressante Arten durch Einbettung in bestimmte Kontexte und die Nutzung unterschiedlicher Tätigkeiten als interessant wahrgenommen werden.

Basierend auf den Ergebnissen der Voruntersuchung wurden Hypothesen für die interessenförderliche Gestaltung von Lernangeboten an außerschulischen Lernorten formuliert, z. B. Um das Interesse an Pflanzen zu fördern, sollten außerschulische Angebote praktische Tätigkeiten mit Pflanzen beinhalten (Experimente, Nutzung von authentischen, wissenschaftlichen Instrumenten; Anzucht und Pflegen von Pflanzen).

Die Hypothesen werden momentan getestet. Ziel ist die Formulierung von Designprinzipien für die Gestaltung außerschulischer Angebote, die das Interesse an Pflanzen fördern, und gleichzeitig einen Beitrag zur Interessenforschung zu leisten.

P36 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Franziska Kreissl
Arne Dittmer

Universität Regensburg
Universität Regensburg

Natur als Kulisse. Die Bedeutung von Bewegungserfahrungen und Naturwahrnehmung für Jugendliche

Die Feldstudie beschäftigt sich allgemein mit der Frage, welche Bedeutung Wanderungen durch Bergwälder für Jugendliche haben und untersucht insbesondere, welche Rolle Bewegungserfahrungen für die Wahrnehmung von Naturräumen spielen. Im Rahmen eintägiger Wanderungen wurden mit 72 Jugendlichen ethnografische Interviews geführt.

Ausgehend von Deweys (2000) Erfahrungsbegriff hebt Gebhard (2013) hervor, dass erst ein emotional berührendes Erlebnis, das zum Gegenstand von Reflexion gemacht wurde, zu einer für die Person bedeutungsvollen (Natur-)Erfahrung werden kann. In der Atmosphäre des Naturraums (Böhme, 2013) ergibt sich ein Erfahrungspotential aus dem Wechselspiel objektiver Wahrnehmungen und subjektiver Empfindungen.

Die Auswertung der Interviews zeigt, dass Jugendliche beim Wandern körperliche Grenzerfahrungen machen. Solche Bewegungserfahrungen werden sowohl als Überforderung als auch als sportliche Herausforderung erlebt. Der Wahrnehmungsfokus der Jugendlichen weist dabei einen ausgeprägten Selbstbezug auf. Die Landschaft wird partiell als eine befremdliche Kulisse wahrgenommen, das Wandern als fremdbestimmte Aktivität. Darüber hinaus ist die Sinnzuschreibung des Wandererlebens von Ambivalenzen gezeichnet. Die Ergebnisse der retrospektiven Berichte zeigen, dass das „Ankommen“ für die Jugendlichen im Sinne eines atmosphärischen Naturerlebens von Bedeutung ist. Eine weitere wichtige Kategorie von Bewegungserfahrungen bildet das Erleben sozialen Miteinanders.

P37 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Christina Langfeldt
Martin Lindner

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Geocaching im Biologieunterricht - Eine Untersuchung zu den Effekten des Einsatzes einer geocaching-gestützten Exkursion zum Thema »Ökosystem Auwald« im Rahmen des Biologieunterrichtes

Geocaching ist eine GPS-gestützte Schnitzeljagd, die, eigentlich als Freizeitaktivität bekannt, seit einigen Jahren auch in Bildungskontexten angewandt wird. In der Literatur werden für deren Einsatz beispielsweise Motivationsfaktoren wie Nutzung digitaler Medien, außerschulisches Lernen, der Aspekt des Unbekannten sowie die Ausrichtung auf konkrete Erfolgserlebnisse hervorgehoben. Für den Biologieunterricht bieten sich

vor allem im Rahmen von Exkursionen verschiedene Einsatzmöglichkeiten an. Bei den meisten Literaturbefunden handelt es sich jedoch um Erfahrungsberichte und Handlungshilfen, nur wenige Studien haben bislang die Effekte in den Blick genommen.

Im Rahmen des Projektes soll folgende Forschungsfrage untersucht werden: Welche Effekte – bezogen auf die Motivation, das Interesse und den nachhaltigen Lernerfolg – hat der Einsatz der Methode »Geocaching« im Biologieunterricht? Um diese Frage zu beantworten, wird eine Geocaching-Exkursion zum Thema »Ökosystem Auwald« konzipiert und mit SchülerInnen der 8. Klasse (n=100) durchgeführt. Als Kontrollgruppen fungieren eine biologische Exkursion (n=100) und eine klassische Schnitzeljagd (n=100) zum Thema »Ökosystem Auwald«. Das situationale Interesse und das motivationsrelevante Erleben sollen mittels Fragebogen, teilnehmender Beobachtung sowie leitfadengestützter Interviews (n=12) erhoben werden. Um den nachhaltigen Lernerfolg zu messen, werden vor den Exkursionen sowie vier Wochen danach Wissenstests durchgeführt.

P38 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Wolfram Fuchs

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Didaktische Analyse und Nutzbarmachung von Bilderbüchern zur Bildung für nachhaltige Entwicklung im Elementarbereich

Im Rahmen einer BNE-integrierenden Konzeptentwicklung zur Naturwissenschaftsdidaktik im Elementarbereich wurde eine systematische Analyse von Bilderbüchern für das Kindergartenalter durchgeführt. Als primäre Printmedien leisten Bilderbücher einen wichtigen Beitrag zur (medialen) Naturerfahrung und zur Sensibilisierung für Themen einer nachhaltigen Entwicklung. In einer Studie wurde untersucht, inwiefern Bilderbücher für die nachhaltigkeitsbezogene Kompetenzentwicklung von Kindergartenkindern nutzbar gemacht werden können. Das Sample umfasste sämtliche Bilderbuchtitel aus ausgewählten, für den deutschsprachigen Raum maßgeblichen Publikations- bzw. Rezensionsorganen von 2005 (Beginn der Weltdekade BNE) bis ins Jahr 2018. Insgesamt wurden etwas über 1200 Bilderbücher hinsichtlich der BNE-Thematik ausgewertet. Auf der Basis eines adaptierten Kriterienkatalogs mit den Kompetenzbereichen Erkennen, Bewerten und Handeln (vgl. Lude & Scholderer 2014) und weiterer Beurteilungskriterien wurde entlang eines standardisierten Beurteilungsverfahrens ein BNE-fokussierter Empfehlungskatalog für Bilderbücher gewonnen. Die Analyse des Samples (2005-2018) bietet eine Zusammenschau der Schwerpunkte der BNE-Thematisierung sowie die Beschreibung von Veränderungen in der Themenbeachtung im deutschsprachigen Raum. Praxisbezogene Ableitungen von Gelingensbedingungen von Bilderbüchern zur BNE-Thematik und die Nutzbarmachung der Bilderbücher in der Elementarpädagogik werden vorgestellt und diskutiert.

P39 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Alexandra Moormann

Ulrike Sturm

Museum für Naturkunde Berlin

Museum für Naturkunde Berlin

Artenkenntnis in Berlin

Der Verlust der Artenvielfalt gehört zu den globalen Problemen (Cardinale, 2012). Das Verständnis über der Bedeutung von Artenvielfalt und ihres drohenden Verlustes hängt mit persönlichen Naturerfahrungen und damit auch der Artenkenntnis zusammen. Deshalb sollte jeder Mensch eine gewisse regionale Artenkenntnis besitzen. Im Rahmen einer Delphi-Studie werden Tier- und Pflanzenarten für Berlin identifiziert, die nach Meinung von Expert_innen einer breiten Öffentlichkeit, insbesondere Schüler_innen gegenüber kommuniziert und in der Umweltbildung vermittelt werden sollten. Dadurch trägt die Studie zur Förderung der Artenkenntnis der Berliner_innen bei.

Die geplante Studie basiert auf der empirischen Arbeit von Mayer (1992) zur Formenvielfalt im Biologieunterricht. In insgesamt drei Befragungsrunden werden Expert_innen aus Schulen, Umweltzentren und Fachwissenschaften (n = ca. 49) nach Inhalten und Konzepten befragt, die aus ihrer Sicht für den Einzelnen und die Gesellschaft für die Vermittlung von Artenkenntnis sinnvoll und pädagogisch wünschenswert sind. Aus den Ergebnissen wird eine Liste mit Arten und Konzepten zur Vermittlung von regionaler Artenkenntnis abgeleitet. Diese wird in einem Workshop Stakeholdern vorgestellt und in Hinblick auf ihre Anwendbarkeit diskutiert. Aufbauend auf den Ergebnissen wird untersucht, welche Bestimmungswerkzeuge für die Tier- und Pflanzenarten geeignet sind und Empfehlungen für die Praxis, z.B. lohnende Exkursionsziele für Schulen erarbeitet.

P40 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Alexander Eckes
Florian Fiebelkorn

Universität Osnabrück
Universität Osnabrück

Welchen Einfluss haben analoge und digitale Naturerfahrungen auf das Wohlbefinden - Eine Pilotstudie im „Tropenhaus Osnabrück“

Der Anteil an Menschen, die in urbanen Gebieten leben, hat sich seit den 50er Jahren nahezu verdoppelt (United Nations, 2014). Kontakt zur Natur fällt dort wesentlich geringer aus (Louv, 2009; Matz et al., 2014). Dieser Verlust an primären Naturerfahrungen geht mit einer Naturentfremdung einher (vgl. Brämer et al., 2016) und hat einen negativen Einfluss auf das Wohlbefinden von Menschen (Louv, 2009). Primäre Naturerfahrungen, die sich durch multisensorische, affektive und kognitive Erfahrungen in der Natur auszeichnen (Bögeholz, 1999), können das Wohlbefinden von Menschen positiv beeinflussen (vgl. Kaplan, 1995; Nisbet, 2014; Ryan et al., 2010). Inwieweit technologische Naturerfahrungen in Form von immersiven 360° Naturvideos das Wohlbefinden in gleicher Weise wie primäre Naturerfahrungen steigern können, wurde in einer explorativen Studie im Tropenhaus des Botanischen Gartens Osnabrück untersucht. Hierzu wurden 42 Biologiestudierende (22.68 ± 0.53 Jahre) zufällig auf eine Kontrollgruppe (Tropenhaus) und eine Experimentalgruppe (360° VR-Video) verteilt. Studierende in der Kontrollgruppe verbrachten 15 Minuten im Tropenhaus. Die Experimentalgruppe sah sich ein 15 minütiges VR-Video des Tropenhauses an. Dabei wurde in einem pre-post-test design die Wirkung der Treatments auf deren Wohlbefinden (Subjective Vitality; Ryan & Frederick, 1997) erfasst. Nur der Aufenthalt im Tropenhaus, jedoch nicht das 360° VR-Video, zeigte eine positive Wirkung auf das Wohlbefinden der Probanden.

P41 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Sabrina Polte
Matthias Wilde

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Hat die Arbeit mit originalen Objekten am Naturkundemuseum einen Einfluss auf den Wissenserwerb der Schülerinnen und Schüler? Eine Pilotstudie am Naturkundemuseum

Im Mittelpunkt vieler Ausstellungen an Naturkundemuseen stehen zoologische Präparate als authentische und originale Naturobjekte. Bei einem Tierpräparat handelt es sich um einen primären Informationsträger, der den Vorteil von Dreidimensionalität und Echtheit inne hat (Killermann, Hierung & Starosta, 2016). Besonders Kinder zeigen Interesse daran, ob es sich bei den Exponaten um „echte“ Tiere handelt. Primärerfahrungen können eine positive Wirkung auf den Wissenserwerb von SchülerInnen haben (Klingenberg, 2014; Prokop & Fančovičová, 2017). In dieser Pilotstudie wurde untersucht, ob das Arbeiten mit einem originalen Objekt, wie einem Tierpräparat, einen Einfluss auf den Wissenserwerb der SchülerInnen hat. In der Versuchs- und Kontrollgruppe wurden identische Objekte verwendet, allerdings wurden diese in der Versuchsgruppe als Originale und in der Kontrollgruppe als Nachbildungen bezeichnet. Die Studie wurde als quasiexperimentelle Untersuchung mit Prätest-Posttest Design am Naturkundemuseum durchgeführt. An der Studie nahmen 54 SchülerInnen zweier Gesamtschulen teil (Alter= $14,1 \pm 0,66$ Jahre; 42% Mädchen). Die Auswertung erster Daten mit einer mixed-ANOVA zeigte einen signifikanten Haupteffekt bezüglich des Wissenszuwachses ($F(1,48)=124,21$; $p<.001$; $\eta^2=.72$). SchülerInnen, denen die Objekte als Originale präsentiert wurden, zeigten einen signifikant höheren Wissenszuwachs als SchülerInnen, die die Objekte für Nachbildungen hielten ($F(1,48)=7.70$, $p<.001$, $\eta^2=.14$).

P42 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Susan Pollin
Martin Feike
Carolin Retzlaff-Fürst

Universität Rostock
Universität Rostock
Universität Rostock

Methoden zur Erfassung von Wohlbefinden im Schulgarten

Es stellt sich die Frage, wie Gesundheit bzw. das Wohlbefinden bei Schüler*innen im Unterricht gemessen werden kann?

Die Gesundheit bzw. das Wohlbefinden sind Grundvoraussetzung für erfolgreiches Lernen und ein gelungenes Leben. Es sind wesentliche Punkte, die von Seiten der „Schule“ beachtet und gefördert werden müssen.

Durch die Nutzung des Lernortes Schulgarten kann Biologieunterricht unter Umständen einen speziellen Beitrag zur Förderung des Wohlbefindens leisten. Mit der Erkenntnis, dass der Aufenthalt im Grünen das

Wohlbefinden fördern kann (Abraham et al., 2007; Barton & Pretty, 2010; Hunter et al., 2019), zeigt sich ein besonderes „natürliches Potenzial“ des Schulgartens.

Jedoch findet sich in der Literatur keine einheitliche Definition für die Begriffe Gesundheit bzw. Wohlbefinden. Vielmehr werden Themenkreise verwendet, wie z. B. Freude, Flow, Ressourcen, Glück (Renate Frank, 2017) und wesentliche Merkmale benannt, wie physiologische, kognitive, körperliche und soziale Merkmale.

In der Auseinandersetzung, Wohlbefinden messbar zu machen, wurden unterschiedliche Bereiche der Wissenschaften betrachtet. Dabei zeigte sich eine Vielfalt an theoretischen Konstrukten und entsprechenden methodischen Möglichkeiten. Eine strukturierte Übersicht zu den Methoden wird vorgestellt und unter der Prämisse, diese Instrumente im schulischen Feld zu nutzen, werden Vor- und Nachteile der Instrumente nach Praktikabilität und Legitimität diskutiert.

P43 (Postersymposium 1: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Anna-Lena Neurohr

Andrea Möller

Universität Wien

Universität Wien

Validierung einer entwickelten Skala zur Erfassung von Naturinteresse

Individuelles Interesse an der Natur und eine emotionale Verbundenheit sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Identifikation mit der Natur und deren Schutz. Nur wenn Lernende sich für die Natur interessieren und sie als schützenswert anerkennen, sind sie bereit nachhaltig und umweltbewusst zu handeln. In dieser Studie wird daher eine neu entwickelte Skala zur Erfassung von Naturinteresse vorgestellt, die mittels eines Extremgruppenvergleichs (known groups, Arnold & Kaiser 2018) an verschiedenen Interessensgruppen von Kindern und Jugendlichen, die einen unterschiedlich starken Naturbezug aufweisen, validiert wurde (N=351, MAlter=12,58 J, 41,9% Mädchen). Zusätzlich zu ihrem Naturinteresse werden die Jugendlichen auch zu ihrer Naturverbundenheit (INS Skala nach Schultz 2002) und ihren Umwelteinstellungen (2 MEV nach Bogner & Wiseman 1999, Konstrukte: Naturschutzpräferenz und Naturnutzungspräferenz) befragt, um mögliche Korrelationen zwischen den Konstrukten zu untersuchen. Die Ergebnisse zeigen starke Unterschiede zwischen den verschiedenen Interessensgruppen und weisen auf eine hohe Testgüte der neu entwickelten 18-Item Skala hin (Person-Rel.: .90, Item-Rel.: .99, Cronbach's α : .90, MNSQ Outfit: 1.14). Die validierte Skala kann nun zur Erfassung von Naturinteresse eingesetzt werden, um beispielsweise die Auswirkung der Maßnahmen im Rahmen von nachhaltiger Umweltbildung (z.B. informelle Lernorte) auf das Naturinteresse der Kinder und Jugendlichen zu überprüfen.

Postersession 16: Kompetenzen und Beliefs (Postercluster)

Poster P44-P53

P44 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Malte Ternieten
Miriam Hertz-Eichenrode
Doris Elster

Universität Bremen
Universität Bremen
Universität Bremen

Diagnose und Förderung der Bewertungskompetenz in einer Oberschule

Bewertung stellt in den Bildungsstandards der Biologie einen wichtigen Kompetenzbereich dar, um Lernende auf die gesellschaftlichen Diskussionen naturwissenschaftlicher Fragestellungen vorzubereiten und die Urteilsfähigkeit zu schulen. Die Förderung der Bewertungskompetenz stellt jedoch in der inklusiven Oberschule des Landes Bremen eine Herausforderung dar. Daher wird im Rahmen des PARS-Projektes (Partnerschaftlich Kompetenzen diagnostizieren und fördern) eine Unterrichtsintervention zum materialgestützten Schreiben und Argumentieren entwickelt und empirisch überprüft. Als Forschungsparadigma dient der Design-Based-Research Ansatz nach dem Dortmunder Modell (n=48 SuS; 9. Jahrgang). Unterrichtsgegenstand im Kontext der Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) ist der Erhalt des Ökosystems Moor. In Einzel- oder Partnerarbeit werden Argumente aus Materialien herausgearbeitet, dokumentiert und anschließend ein Urteil bezogen auf die komplexe BNE-Frage schriftlich formuliert. Zusätzlich wird ein Pre-Post-Test zur Binnendifferenzierung verwendet. Die schriftlichen Urteile werden qualitativ nach Mayring ausgewertet und dienen der Diagnose der Bewertungskompetenz der SuS. Die Ergebnisse fließen zum einen in eine konkrete Handlungsempfehlung und die Optimierung der Unterrichtsintervention ein, zum anderen liefert sie lokal abgesicherte Lehr- Lerntheorien über die Verläufe und Hürden dieser Methode der Förderung.

P45 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Sebastian Opitz
Lena Michel
Nele Kampa
Ute Harms

IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik an der
Universität Kiel

Wie beeinflusst die Teilnahme an der Internationalen Biologieolympiade (IBO) persönliche- und motivational-affektive Merkmale der Olympioniken?

Außerschulische Lernangebote wie naturwissenschaftliche Schülerwettbewerbe verfolgen das Ziel, hochbegabte und interessierte SchülerInnen (SuS) zu identifizieren, Ihnen zusätzliche und angemessene Lernangebote zu bieten und ihre Entwicklung dahingehend zu fördern, dass sie später eher einer Karriere in den STEM-Berufen nachgehen. Die Forschung hat bisher nur in Ansätzen beschrieben, welche Effekte die Teilnahme an derartigen Wettbewerben auf die Olympioniken hat.

Die hier vorgestellte Fragebogen-Studie untersucht mittels eines Pre-Post-Delay Designs die Effekte der Teilnahme an der internationalen, finalen und ca. einwöchigen Runde der Internationalen Biologieolympiade auf Persönlichkeitsmerkmale, motivational-affektive Faktoren der Olympioniken, aber auch deren epistemologischen Überzeugungen. Eingesetzt wurden u.a. Instrumente zu den BIG-5 Persönlichkeitsmerkmalen, zum fachlichen Selbstkonzept, zur Wertorientierung, sowie zu Interesse, Zielorientierung und Selbstwirksamkeit. Die Ergebnisse von N = 53 SuS werden aktuell mittels eines über die drei Messzeitpunkte imputierten Datensatzes via repeated-measures Anova analysiert.

Erste Ergebnisse zeigen, dass die eingesetzten Instrumente in dieser speziellen Stichprobe von Höchstleistenden mit Blick auf mögliche Deckeneffekte reliabel eingesetzt werden können. Ergebnisse zum Effekt der IBO-Teilnahme auf die Olympioniken werden auf der FDdB vorgestellt und deren Implikationen für extracurriculare Förderprogramme diskutiert.

P46 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Annette Upmeier zu Belzen
Anna Beniermann
Dirk Krüger

Fachdidaktik und Lehr-/Lernforschung Biologie,
Humboldt-Universität zu Berlin
Fachdidaktik und Lehr-/Lernforschung Biologie,
Humboldt-Universität zu Berlin
Didaktik der Biologie, Freie Universität Berlin

Entwicklung und Validierung einer Skala zur Erhebung von Modellkompetenz

Zur Erhebung von Modellkompetenz (MK) wurden bislang offene und geschlossene Aufgabenformate genutzt. Letztere liegen eingebettet in fachliche Kontexte vor. Offene Aufgaben hingegen liegen kontextualisiert und nicht kontextualisiert vor, beide Varianten erlauben nach Auswertung mit umfassenden Kodierleitfäden die Diagnose von MK. Insbesondere für experimentelle Interventionen mit MK als Kontrollvariable ist der Einsatz einer kurzen dekontextualisierten Skala sinnvoll. Auf dem Poster wird ein Konzept zur Entwicklung einer solchen MK-Skala vorgestellt. Basierend auf dem Kompetenzmodell wird eine dreidimensionale Struktur der MK nach Niveaustufen postuliert, die durch Faktorenanalysen jeweils innerhalb der fünf Teilkompetenzen sichtbar werden sollte.

Evidenzquellen für Validität werden dabei unmittelbar einbezogen: In offenen Fragen erhobene Aussagen, die bereits von zwei unabhängigen Ratern in MK-Niveaustufen kodiert wurden, bilden den Aussagenpool (1). Die Aussagen werden auf einer Antwortskala in Schulnoten bewertet. Nach Redigieren gemäß Richtlinien zur Itemformulierung (2) werden in einer Prä-Pilotierung (3) mit der angestrebten Zielgruppe die Begründungen für die Bewertungsauswahl geprüft, bevor in einem Expertenrating (4) die inhaltliche Validität der sprachlich angepassten Aussagen hinsichtlich der Niveaustufen untersucht wird. Anhand einer Pilotierung (5) wird die interne Struktur des Instruments (Dimensionalität, Reliabilität) geprüft und die Skala angepasst.

P47 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Sonja M. Enzinger
Franz Rauch
Herwig Grimm

Pädagogische Hochschule Steiermark
Alpen-Adria Universität Klagenfurt
Messerli Forschungsinstitut, Wien

Mensch und Tier auf Augenhöhe? - Schülervorstellungen zur moralischen Gemeinschaft

Das Forschungsvorhaben fokussiert auf die Erhebung von Schülervorstellungen zur Stellung des Menschen in Bezug auf Tiere. SchülerInnen der 10. Schulstufe nehmen an Fokusgruppeninterviews zur moralischen Gemeinschaft und zu Tierversuchen teil. Innerhalb dieser Interviewsituation wird eine Gruppendiskussionen angeregt, die das Potential hat, durch ihre Eigendynamik intuitive Vorstellungen offenzulegen. Die Untersuchung wird als Vorstudie durchgeführt, um anschließend Schülerworkshops zu tierethischen Fragestellungen am Beispiel Tierversuch zu konzipieren, mit dem Ziel die ethische Kompetenz der Jugendlichen zu fördern.

In den österreichischen Biologielehrplänen werden Lehrpersonen ganz konkret dazu aufgefordert, bioethischen Fragestellungen im Unterricht zu behandeln. Die Tatsache, dass dieser Aspekt im realen Unterrichtsgeschehen wenig Beachtung findet, ist unter anderem auf die mangelnde Ausbildung der Biologielehrkräfte im Bereich der Ethik und auf das Fehlen geeigneter Unterrichtskonzepte sowie -angebote zurückzuführen. Dieses Forschungsprojekt greift diese Diskrepanz auf und fokussiert auf die exemplarische Entwicklung und Evaluation von Schülerworkshops für den Themenbereich Tierversuche. Die Bearbeitung der ethischen Fragestellungen durch die SchülerInnen soll im Rahmen von Kleingruppendiskussionen erfolgen, die von Lehrpersonen geleitet werden. Im Prä-Post-Test Design wird die Effektivität der entwickelten Workshops auf die ethische Kompetenz überprüft.

P48 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Inga Desch
 Karen Herold
 Simone Zetzl
 Andrea Penzkofer
 Katrin Platzer
 Susanne Weg-Remers

DKFZ

Fit in Gesundheitsfragen - Ein Projekt zur Förderung der Gesundheitskompetenz

Mehr als die Hälfte (54,3%) der Deutschen verfügt über eine limitierte bis unzureichende Gesundheitskompetenz (Schaeffer, Berens & Vogt, 2017). Besonders betroffen sind ältere Menschen und Personen mit niedrigem Bildungsniveau, aber auch 47% der 15-29-Jährigen hat lediglich eine begrenzte Gesundheitskompetenz. Ziel des Projekts „Fit in Gesundheitsfragen“ ist es, die Gesundheitskompetenz zu fördern; hierzu werden innovative und theoretisch fundierte Fortbildungs- und Unterrichtsprogramme für Lehrer/innen und Schüler/innen aller allgemeinbildenden Schulen ab der 5. Klasse entwickelt und evaluiert. Das Unterrichtsmaterial soll den Schüler/innen anhand der Modellkrankheiten Krebs und Diabetes grundlegende Kenntnisse zur Entstehung, Prävention und Behandlung dieser Krankheiten vermitteln als auch Wissen über die Strukturen des Gesundheitssystems und die nötigen Kompetenzen in der Recherche von und im Umgang mit Gesundheitsinformationen. Das Projekt wird gemeinsam getragen von den Informationsdiensten der Helmholtz-Zentren DKFZ und HMGU mit dem Schülerforschungszentrum „Heidelberger Life-Science Lab“ des DKFZ und der Abteilung Kommunikation des HMGU. Eine begleitende Evaluation soll erheben, in welchem Umfang Schulungsmaßnahmen und Unterrichtsmaterialien die Zielgruppen tatsächlich erreichen, wie sie verwendet werden und in welchem Maße die Gesundheitskompetenz der Schülerinnen und Schüler gefördert wird.

P49 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Anastasia Görtz
 Sandra Nitz

Universität Koblenz-Landau
 Universität Koblenz-Landau

Einfluss des Framings von Informationen auf die Risikowahrnehmung und Bewertungskompetenz von Lernenden im Kontext von socio-scientific issues

Socio-scientific issues (SSIs) stehen an der Schnittstelle zwischen Naturwissenschaft und Gesellschaft und werden bezüglich ihres Risikopotentials kontrovers wahrgenommen und diskutiert. Gemäß einer Scientific Literacy sollen Lernende auf einen informierten Umgang mit SSIs vorbereitet werden. Diese Fertigkeit ist in den Bildungsstandards im Kompetenzbereich Bewerten verortet.

In Texten zu SSIs steuert das Framing die Wahrnehmung und Bewertung von Informationen. Dieser Zusammenhang wird im Rahmen der vorliegenden Studie untersucht, wobei die Hypothese aufgestellt wird, dass der Einfluss des Framings auf die Bewertungskompetenz der Lernenden über ihre Risikowahrnehmung mediiert wird.

Zur Überprüfung der Fragestellung wird eine Interventionsstudie mit einem Prä-Posttest-Design durchgeführt. Dabei werden in zwei Experimentalgruppen Texte mit einem Präservations- bzw. Utilisationsframing im Kontext von Glyphosat als SSI eingesetzt und die Risikowahrnehmung sowie die Bewertungskompetenz vor und nach der Intervention gemessen. Zudem werden folgende Kontrollvariablen erhoben: Fachwissen, Einstellungen Natur & Umwelt, Einstellungen Naturwissenschaft & Technik, Vertrauen in die Naturwissenschaft, soziale Erwünschtheit, Lesekompetenz, Schulnote in Deutsch und Biologie.

Im Juni 2019 wird eine Pilotierung der Studie durchgeführt und im September 2019 werden die ersten Forschungsergebnisse auf der FDdB vorgestellt.

P50 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Daniel Horn
 Monique Meier

Universität Kassel, Didaktik der Biologie
 Universität Kassel, Didaktik der Biologie

Förderung von Diagnosekompetenz bei Lehramtsstudierenden durch Reflektieren, Kontrastieren und Vergleichen der Betreuer-Schülerinteraktion in Experimentaleinheiten

Ein essentielles Element der Lehrerprofessionalität stellt Diagnosekompetenz dar. Neben dem diagnosebezogenen Wissen und deren Anwendung sowie der Beurteilungsfähigkeit spielt auch die Fähigkeit

zur Reflexion in einem breit angelegten Konzept zur diagnostischen Kompetenz eine wichtige Rolle. Ziel in dieser Studie ist es, fachbezogene, diagnostische Fähigkeiten zum Experimentieren im Rahmen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung über das Anregen von Reflexionsprozessen zu Fremd- und Eigenhandlungen bei Lehramtsstudierenden zu fördern. Die Betreuung von Schüler-Kleingruppen in ergebnisoffenen Experimentaleinheiten ist darauf ausgerichtet, die Lernenden in ihrem eigenständigen Lernprozess zu unterstützen. Dabei ist das situative Reagieren auf typische Schülerhürden beim Experimentieren herausfordernd. Mittels des Einsatzes von Videovignetten wird den Studierenden ein Übungsfeld geschaffen, indem sie ohne Handlungsdruck agieren können.

Auf dem Poster werden neben den theoretischen Eckpfeilern zum Seminarkonzept und dem (quasi)experimentelle Design, als zentrales methodisches Element die Konzeption der Videovignetten mit zugehörigen Reflexionsanlässen vorgestellt, worin auf die Interaktionen zwischen Betreuer und Schülergruppe fokussiert wird. Mithilfe des Lernprinzips des Kontrastierens und Vergleichens setzen sich die Studierenden mit paarweise angeordneten Vignetten, die aus dem Videopool des Lehr-Lernlabors „Experimentier-Werkstatt Biologie (FLOX)“ stammen, auseinander.

P51 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Cornelia Schadler

Iris Schiffel

Universität Salzburg

Universität Salzburg

Entwicklung der professionellen Kompetenzen von Lehramtsstudierenden in schulpraktischen Phasen

Schulpraktika tragen wesentlich zur Kompetenzentwicklung von angehenden Lehrkräften bei. Bisherige Studien untersuchen die professionelle Kompetenz von Lehramtsstudierenden, aber ohne Fokus auf schulpraktische Phasen. Die vorliegende Studie soll diese Lücke schließen. Dabei sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Welche Kompetenzen zeigen Studierende während der Planung und Durchführung des Biologieunterrichts in schulpraktischen Phasen?
- In wie weit stimmen die selbsteingeschätzten Kompetenzen der Lehramtsstudierenden mit den beobachteten Kompetenzen überein?

Die Datenerhebung erfolgt mit Hilfe eines Mixed-Methods-Ansatzes zu vier verschiedenen Zeitpunkten der schulpraktischen Phase: zu Beginn, am Ende von Fachpraktikum 1, am Ende von Fachpraktikum 2 und am Ende des Masterpraktikums. Die Daten werden durch die Selbsteinschätzung der Studierenden, durch die Beobachtung des Unterrichts durch Betreuungslehrpersonen und KommilitonInnen sowie durch die Analyse der angefertigten Planungen gewonnen. Die Querschnittsdaten sollen auf der Tagung präsentiert werden.. Diese werden im Laufe der Studie mit Längsschnittsdaten erweitert um so die Kompetenzentwicklung der Lehramtsstudierenden analysieren zu können.

P52 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Tobias Held

Martin Lindner

Werner Helsper

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Wieviel Fachunterricht ist nötig - Wo wird fachverbindender Unterricht möglich? - Entwicklung eines Strukturmodells für problemorientierte Bildungsgänge unter bildungstheoretischer Reflexion fachspezifischer Kompetenzorientierung im Spiegel des Schlüssel

Kinder und Jugendliche müssen angesichts wachsender globaler Herausforderungen zukunftsorientierte Kompetenzen für ihre eigene Lebenswelt und gesellschaftlichen Perspektiven entwickeln. Hier stellt sich die Frage, an welche Ausgangslagen formale bzw. kompetenzorientierte Bildungsprozesse anknüpfen sollen.

Als Bildung wird der Prozess der Auseinandersetzung des Individuums mit seiner Umwelt bezeichnet, in dem es sich die Welt und sein Selbst verstehend erschließt. Diese im stetigen Wandel befindliche Umwelt präsentiert sich den Lernenden nicht fachsepariert, sondern ganzheitlich. Es kommt demnach darauf an, zu bestimmen, was die einzelnen Fachbereiche zu leisten vermögen, was ihre Möglichkeiten überschreitet und inwiefern sie notwendige Momente des Bildungsganges sind. So lautet eine Fragestellung, wie naturwissenschaftliche Bildung als Teil des Bildungsganges vermittelt werden sollte.

Im Zuge der letzten Bildungsreformen sind Kompetenzen vorwiegend fachspezifisch konzipiert worden. Ziel ist es, durch den Vergleich der Kompetenzen ausgewählter natur- und gesellschaftswissenschaftlicher Fächer, die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Kompetenzbereiche herauszuarbeiten und kategoriale (fachspezifische) und interkategoriale (fachverbindende) Kompetenzen - in Bezug auf Klafkis „kategoriale

Bildung“ - abzuleiten. Hieraus wird ein Vorschlag für ein Strukturmodell für problemorientierte Bildungsgänge erarbeitet, welches der Organisation von Schule und Unterricht dienen soll.

P53 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Julia Stich
Eva Kriehuber
Thomas Brück
Claudia Nerdel

Technische Universität München
Technische Universität München
Technische Universität München
Technische Universität München

Entwicklung von Fachwissen und Methodenkompetenz im biotechnologischen Schülerlabor

Das neu gegründete Werner Siemens - Schülerforschungszentrum an der TU München beschäftigt sich mit der anschaulichen und motivierenden Vermittlung aktueller biotechnologischer Inhalte für Schülerinnen und Schüler (SuS) der Sekundarstufe II.

Für die Breitenförderung werden eintägige Kurse angeboten, die als Schulveranstaltungen im Klassenverbund besucht werden können. Die Kurstage sind an den bayerischen Lehrplan für den Themenbereich Gentechnik angepasst. Für Lehrkräfte existiert mit der Amgen Biotech Experience ein korrespondierendes Lehrerfortbildungsangebot. Aufgrund der komplexen Methoden ist es bei biotechnologischen oder molekularbiologischen Thematiken in der verfügbaren Zeit oft nicht möglich, SuS den kompletten Forschungsablauf frei durchführen zu lassen. Um trotz starker Vorstrukturierung ein tieferes Verständnis der Experimente zu erreichen, wird die Laborveranstaltung mit der Erstellung von Lernvideos gekoppelt. Es wird untersucht, wie sich das praktische biotechnologische Arbeiten und das eigenständige Erstellen eines thematisch passenden Lernvideos auf Fachwissen und Methodenkompetenz der SuS auswirkt.

Hierfür wird in einem Prä-Post-Design per Fragebogen erhoben, wie sich Wissen und die Kompetenzeinschätzung verändert. Parallel dazu werden einzelne Gruppen zu ausgewählten Zeitpunkten zur Verbalisierung ihrer Überlegungen und Schlussfolgerungen angeregt, um ihre Lernprozesse per Lautem Denken zu erfassen.

Postersession 20: Konzeption von Unterricht oder Unterrichtselementen (Postercluster)

Poster P54-P66

P54 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Torsten Kreher
Carolin Retzlaff-Fürst

Universität Rostock
Universität Rostock

Auswirkung von naturwissenschaftlichem Arbeiten am außerschulischen Lernort Schulgarten auf das Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften bei Schüler*innen der Sekundarstufe I

In der nationalen und internationalen Literatur zur naturwissenschaftlichen Didaktik besteht ein weitgehender Konsens darüber, dass naturwissenschaftliche Grundbildung („Scientific Literacy“) ein elementares Bildungsziel ist. Eine entscheidende Rolle nimmt dabei das Konstrukt vom Wesen der Naturwissenschaften („Natur of Science“) ein. Der Schulgarten als außerschulischer Lernort ermöglicht eine direkte Begegnung der Schüler*innen mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und naturwissenschaftlichem Arbeiten. Ziel der Untersuchung, die im Pre-Post-Design angelegt ist und einem Mix-Methods-Ansatz folgt, ist, zu überprüfen, ob naturwissenschaftlich-biologisches Arbeiten am außerschulischen Lernort Schulgarten das Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften bei Schüler*innen verändert und somit einen Beitrag zum Allgemeinbildungsauftrag des naturwissenschaftlichen Unterrichts leisten kann. Im Rahmen der aktuell laufenden Hauptuntersuchung erfolgt der reguläre Biologieunterricht in fünf 9. Klassen im zweiten Schulhalbjahr für einen Teil der Schüler*innen am außerschulischen Lernort Schulgarten (Interventionsgruppe). Die verbleibenden Schüler*innen werden im Klassenraum unterrichtet (Kontrollgruppe). Gegenstand des Fachunterrichts beider Gruppen ist das Themenfeld „Ökologie“, Schwerpunkt der Erkenntnisgewinnung bilden die naturwissenschaftlich-biologischen Arbeitsweisen des Rahmenplanes Mecklenburg-Vorpommern bzw. die der Bildungsstandards Biologie.

P55 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Jana Nolding
Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Die Zooschule der Adlerwarte Berlebeck

Im Jahr 2019 feiert die Adlerwarte Berlebeck ihr 80-jähriges Bestehen. Um das Jubiläum zu würdigen und das Angebot der Adlerwarte zu erweitern, soll nun auf dem Gelände der Adlerwarte eine Zooschule eingerichtet werden.

Da sich diese noch im Aufbau befindet, sind die geplanten Kurse noch nicht durchgeführt oder evaluiert worden.

Vor Ort werden die Schüler*innen durch Mitarbeiter*innen der Zooschule betreut. Die Zooschule bietet verschiedene Module an, die im Mai 2019 in die Testphase übergehen.

Zu den jeweiligen Kursen gehört natürlich die Flugvorführung und eine anschließende Unterrichtsphase. Abschließend kann eine Führung durch die Anlage stattfinden, bei der auf die Lebensgeschichte der einzelnen Greife eingegangen wird. Die Kurse sind vorerst mit einer maximalen Dauer von vier Zeitstunden geplant und können somit, inklusive An- und Abreise, innerhalb eines Schultages realisiert werden. Bei Schulklassen mit längeren Anfahrtswegen kann dieser Zeitrahmen überschritten werden.

Im Rahmen einer Posterpräsentation werden wir das Konzept der neuen Zooschule vorstellen.

P56 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Annkathrin Wenzel
Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Evaluation der Projektwoche Systembiologie

Die Systembiologie ist ein interdisziplinärer Ansatz, der versucht die lebenden Systeme als ein komplexes Zusammenwirken von molekularen Einzelkomponenten darzustellen. Dabei werden komplexe Experimente mit mathematischen Modellierungen und Simulationen verknüpft, um neue Erkenntnisse zu gewinnen (Miczka, 2008). Es handelt sich um eine Schlüsseltechnologie, welche beispielhaft für die MINT-Fächer steht. Hier wird wissenschaftlicher Nachwuchs ausgebildet, der lernen soll interdisziplinär zu denken (Wanka, 2015).

Um dieses zu fördern hat die Joachim Herz Stiftung die Projektwoche Systembiologie entwickelt, bei der biologische und mathematische Inhalte verknüpft werden. Bei der geplanten Evaluation soll u.a. das Interesse, der Wissenszuwachs und die Motivation untersucht und fächerspezifisch verglichen werden. Um den Einfluss der Woche zu ermitteln wird das Interesse und das Wissen in einem Prä-Posttest Design erhoben. Es werden überwiegend valide Instrumente, wie die Kurzskaala intrinsischer Motivation (Wilde et al., 2009) genutzt. Ein weiteres Anliegen ist die Identifizierung der teilnehmenden Schülertypen durch eine Clusteranalyse. Das Ziel der Evaluation ist es ein umfassendes Bild über den Einfluss der Projektwoche zu erhalten und die Fächerverbindung von Biologie und Mathematik näher zu betrachten. Die Ergebnisse könnten auf die Planung und Durchführung vom fächerverbindenden Unterricht in der Schule übertragen werden.

P57 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Alena Schulte
Claas Wegner

Universität Bielefeld, Fakultät für Biologie,
Biologiedidaktik
Universität Bielefeld, Fakultät für Biologie,
Biologiedidaktik

Gelingensbedingungen für Science-Klassen aus der Perspektive der Lehrenden

Integrierte Unterrichtsmodelle haben nachweislich positive Auswirkungen auf das Interesse und die überfachlichen Kompetenzen von Schüler*innen. Diese Ansätze stellen Lehrpersonen vor Herausforderungen in der Unterrichtsplanung und -durchführung (Frubose, Illgen, Kohm & Wollscheid, 2010). In einer qualitativen Studie wird das Unterrichtsmodell von Science-Klassen aus Sicht der Lehrpersonen evaluiert. Science-Klassen bilden ein integratives Unterrichtsmodell der Fächer Biologie, Chemie und Physik zur Förderung naturwissenschaftlich interessierter Schüler*innen in der Sekundarstufe I. In einem explorativen Ansatz wird untersucht, welche Einstellungen und Erwartungen die Lehrpersonen mit dem Unterrichtsmodell der Science-Klassen hinsichtlich der Organisation und Durchführung von fächerübergreifendem Unterricht verknüpfen (Häsing, 2009). Die Stichprobe (N=6) besteht aus Lehrpersonen, an deren Schule bereits eine Science-Klasse etabliert ist und aus Lehrpersonen, an deren Schule noch keine Science-Klasse besteht. Es werden Unterschiede und Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Einstellungen und Erwartungen der Lehrpersonen diskutiert. Auf der Basis dieser Ergebnisse werden abschließend mögliche Gelingensbedingungen für die Implementierung von Unterrichtsmodellen von Science-Klassen an Schulen analysiert und Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung bereits bestehender Konzepte erarbeitet.

P58 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Lisa Fischinger

Universität Salzburg, School of Education

Innere Differenzierung im kompetenzorientierten Naturwissenschaftsunterricht

Vielfalt stellt eines der größten gesellschaftlichen Herausforderungen dar, so auch in der Bildung (vgl. Bildungsbericht Deutschland, Kultusministerium 2003). Es ergibt sich die Forderung nach entsprechenden Antworten auf Heterogenität von bildungssoziologischer und -politischer Seite. Die Aufgabe qualitativ hochwertigen Unterrichts besteht darin, Schülerinnen und Schüler in ihren unterschiedlichen Voraussetzungen zu unterstützen und durch professionelle Unterrichtsgestaltung individuell zu fördern (Bruneforth, 2015; Schreiner, Schwantner, 2012).

Im Rahmen des Dissertationsprojektes werden individualisierende und adaptive Unterrichtssettings erarbeitet, evaluiert und mit nicht-differenzierendem Unterricht verglichen. Ziel ist es, Auswirkungen von diversitätssensiblen Naturwissenschaftsunterricht in den Kompetenzfacetten Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewerten in Hinblick auf die intrinsische Motivation und biologische Kompetenz herauszuarbeiten. Zudem wird der Unterschied der drei Kompetenzbereiche in ihren Auswirkungen von leistungsdifferenziertem Unterricht auf Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Lernniveaus berücksichtigt.

Ergebnisse der Studie sind bis dato noch ausständig.

Mag. Lisa Fischinger, School of Education, Universität Salzburg

Betreut durch Ass.-Prof. Priv.-Doz. MMag. Dr. Iris Schiffel, Dr. Lena von Kotzebue

P59 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Carsten Hoffmann
Christoph Thyssen

Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern

Potentiale von Augmented Reality (AR) basierten Lernumgebungen im Biologieunterricht

AR ermöglicht es, die Realität mittels Smartphones oder Tablet-PCs durch virtuelle Komponenten zu erweitern. Während bisherige Forschungen überwiegend die Lernmotivation und die Aktivierung von Lernprozessen thematisierten, stehen im Rahmen unserer Studie der kognitive Lernzuwachs und der Cognitive Load von Schülerinnen und Schülern (SuS) und folgende Forschungsfragen im Fokus:

1. Wie beeinflusst AR den kognitiven Lernzuwachs von SuS im Vergleich zu etablierten Unterrichtsmedien (EUM)?
2. Lässt sich mithilfe von AR der Cognitive Load senken?
3. Für welche Lehr-Lernszenarien empfiehlt sich der Einsatz von AR?

In der Studie, werden in enger Kooperation mit Lehrkräften AR-Lernumgebungen konzipiert und mit SuS durchgeführt. Dabei dienen bestehende Unterrichtskonzepte der Lehrkräfte als Kontrolle und Grundlage für die App-Entwicklung. Die Messung des kognitiven Lernzuwachses erfolgt im Pre- und Posttest-Design. Der Cognitive Load wird mittels etablierter Frageitems (unipolare, 10-stufige Likert-Skala) erfasst. Erste Ergebnisse (n=90) legen für den kognitiven Lernzuwachses individuelle, lernarten-spezifische Unterschiede offen, wonach etwa 50% der SuS vom AR-Einsatz profitierten. Dies zeigt die Relevanz des reflektierten Einsatzes von AR, sowie der individuell angepassten Auswahl geeigneter Medien im Biologieunterricht.

P60 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Nubia Kesten
Moritz Krell
Dirk Krüger

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin

Styles of scientific reasoning – Entwicklung eines Testinstruments zur Erfassung prozeduraler und epistemischer Facetten wissenschaftlichen Denkens

In den Naturwissenschaften wird der Begriff scientific reasoning als wissenschaftliches Denken, Schlussfolgern oder Problemlösen definiert. Bisherige Ansätze, das Konstrukt scientific reasoning theoretisch zu strukturieren, setzen häufig einen Fokus auf bestimmte Arbeits- und Denkweisen wie das Beobachten, Experimentieren, Vergleichen und Modellieren. Kind und Osborne (2017) präzisieren und erweitern diese Strukturierungen, indem sie für sechs "styles of scientific reasoning" ontologische, prozedurale und epistemische Facetten ausdifferenzieren. Um den theoretischen Vorschlag der Autoren auf seinen Erklärungswert hin empirisch überprüfen zu können, muss ein geeignetes Testinstrument entwickelt werden. Im Projekt werden literaturbasiert Kriterien erarbeitet und darauf aufbauend offene Fragen zu prozeduralen und epistemischen Facetten entwickelt. Die schriftlichen Antworten von 131 Bachelorstudierenden zu den bisher untersuchten Styles kategorisieren & klassifizieren, Probabilistisches Schlussfolgern und Historisch-evolutionäres Schlussfolgern dienen als Grundlage für die weitere Entwicklung eines Multiple Choice (MC)-Testinstruments. Die Ergebnisse der Pilotierung werden zusammen mit entwickelten MC-Antwortmöglichkeiten vorgestellt.

P61 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

René Mückai
Sabrina Mathesius
Petra Skiebe-Corrette
Dirk Krüger

Freie Universität Berlin, Didaktik der Biologie
Freie Universität Berlin, Didaktik der Biologie
Freie Universität Berlin, Schülerlabor NatLab
Freie Universität Berlin, Didaktik der Biologie

Digital-unterstützte Vorbereitung des Besuchs eines Schülerlabors zur Förderung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen

Die funktionale Vernetzung formellen und non-formalen Lernens kann zu einem größeren konzeptuellen Wissenserwerb und höherem Fachinteresse beitragen. In der Studie wurde untersucht, inwiefern der Besuch eines Schülerlabors als Ort non-formalen Lernens mit digital-unterstützter Vorbereitung epistemisches Wissen als Teil des wissenschaftlichen Denkens fördert.

Hierfür wurde ein Technology Enhanced Textbook (tet.folio) entwickelt, das neben der konzeptuellen Wissenserarbeitung eigene Denkansätze der Schüler*innen (z.B. Generieren von Hypothesen) dokumentiert

und für die Laborarbeit nutzbar macht. Die Lernförderlichkeit wurde mittels etablierter geschlossener Paper-Pencil-Tests im Pre-Post-Design bei 113 Schüler*innen summativ evaluiert.

Mittels Wilcoxon-Test konnte ein signifikanter Unterschied mit mittlerer Effektstärke sowohl für die Interventions- (ntet.folio=59; $z=-3.43$, $p<.001$, $d=0.67$) als auch für die Kontrollgruppe ($z=-2.79$, $p<.01$, $d=0.62$) nachgewiesen werden. Dies weist darauf hin, dass der Laborbesuch den Erwerb epistemischen Wissens fördert; wobei sich keine signifikanten Unterschiede bezogen auf den Einsatz der digitalen Vorbereitung zeigen.

Die Ergebnisse werden mit Bezug auf die Lehramtsausbildung in fachwissenschaftlich-praktischen und fachdidaktischen Modulen diskutiert. Im Projektverlauf wird untersucht, inwieweit durch digitale Unterstützungen das Verständnis von Lehramtsstudierenden für die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen gefördert werden kann.

P62 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Anke Renger

Julia Schwanewedel

Humboldt Universität zu Berlin

Humboldt Universität zu Berlin

Delphi-Studie zur Biologie bezogenen Begabungsforschung im Rahmen des „Leistung macht Schule (LemaS)“-Projektes

Im Fokus des LemaS-Projektes (BMBF) steht die Förderung leistungsstarker und potentiell leistungsfähiger Schülerinnen und Schüler (SuS) im Regelunterricht. Diese SuS haben unterschiedliche individuelle fachspezifische Potenziale und Bedarfe (Philipp & Souvignie, 2016). Jedoch wird eine individuelle und diagnosebasierte Förderung insbesondere im naturwissenschaftlichen Unterricht bisher selten in der Schulpraxis realisiert (Sjuts 2017).

Zur Ermittlung geeigneter inhalts- und prozessbezogener Indikatoren, die ein selbstregulierendes und forschendes Lernen im regulären Biologieunterricht kennzeichnen, wird eine klassische Delphi-Befragung durchgeführt. Ziel ist eine Operationalisierung von Biologie bezogener Begabung in der Sekundarstufe I. Dazu werden in mehreren Runden Expert*Innen befragt. Die Rückmeldungen fließen anonym in weitere Befragungsrunden ein. Das Ergebnis einer solchen Studie kann sowohl in einem größtmöglichen Konsens bestehen, als auch in der Identifikation von Divergenzen (Häder 2014). Im Rahmen der retrospektiven Talentförderung (Seidel 2011), werden Biologie-Lehrer*Innen, Biowissenschaftler*Innen und SuS an Schülerforschungszentren als Expert*Innen teilnehmen. In drei Befragungsrunden sollen kennzeichnende Indikatoren für Begabung in den Biowissenschaften ermittelt werden. Diese Ergebnisse bilden die Basis für ein Diagnostikinstrument, das im Biologie-Regelunterricht Lehrer*Innen unterstützen soll, individuelle Begabungen ihrer SuS zu erkennen und zu fördern.

P63 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Lukas Becker

Jörg Großschedl

Steffen Tröbst

Universität zu Köln

Universität zu Köln

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Erfolgreich lernen mit Concept Maps: Bedeutung der Trainingsmethode für kognitive Belastung und Lernleistung

Die Nutzung einer wenig vertrauten Lernmethode geht häufig mit einer Erhöhung der kognitiven Belastung einher. Lernende bedürften daher zusätzlicher instruktorischer Unterstützung, z. B. in Form von Trainingsmaßnahmen, um Strategien wie das Concept Mapping so einzusetzen, dass bedeutungsvolles Lernen erfolgt. In einer von der DFG geförderten Studie wurde untersucht, inwieweit sich unterschiedliche Trainingsmaßnahmen im Concept Mapping (Scaffolding mit Feedback; wiederholtes Üben; unspezifisches Kontrolltraining; kein Training) auf den Lernerfolg in einer nachgeschalteten Lernphase und auf die kognitive Belastung auswirken. Die Studie gliederte sich über sechs Wochen in eine Trainings-, eine Lern- und eine Testphase. In der Lernphase nutzten alle Gruppen die Lernmethode des Concept Mappings. Dabei wurde auch die kognitive Belastung unmittelbar nach der Lernphase erfasst. Zudem wurden AVs zur Erfassung der Lernleistung in der Testphase erhoben. Neben der Auswertung der Concept Maps wurde das Wissen im Bereich der Zellbiologie erfasst: 1. Faktenwissen durch multiple-choice-Items, 2. konzeptuelles Verständnis durch schriftliche Kurzantworten auf offene Fragen und 3. ein Similarity Judgements Test. Die vollständigen Studienergebnisse werden auf der Tagung vorgestellt.

P64 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Vanessa Rücker
Graf Dittmar

Universität Gießen, Institut für Biologiedidaktik
Universität Gießen, Institut für Biologiedidaktik

Phylogenetische Stammbäume lesen und verstehen – empirische Untersuchungen aus der fachdidaktischen Entwicklungsforschung nach dem Dortmunder Modell

Das Dortmunder Modell der fachdidaktischen Entwicklungsforschung liefert eine fundierte theoretische Grundlage zur Entwicklung und Optimierung von Lernarrangements zu beliebigen unterrichtsrelevanten Themen. Die Ergebnisse dieses Prozesses generieren neues Wissen und Implikationen, welche zur weiteren Theoriebildung und Fortentwicklung von Interventionsmaßnahmen herangezogen werden. Im vorliegenden Projekt soll es Anwendung finden bei der Verbesserung des Kompetenzerwerbs bzw. phylogenetischen Stammbäumen.

Studien haben wiederholt gezeigt, dass diese Kompetenzen bei Lernenden mangelhaft sind. Es bedarf folglich eines Unterrichtskonzeptes mit empirisch geprüften Interventionsmaßnahmen, um die entsprechenden Kompetenzen gezielt und effektiv zu verbessern.

Die zentralen Fragestellungen des Projektes lauten:

- Welche typischen Fehler werden im Umgang mit phylogenetischen Stammbäumen gemacht?
- Welche Aufgaben sollte ein für die Schule geeignetes Diagnoseinstrument zur Erhebung von Kenntnissen zu evolutionären Stammbäumen beinhalten?
- Wie ist ein optimiertes Konzept zur Förderung des Lesens, Verstehens und Konstruieren für die Unterrichtspraxis zu gestalten?
- Welche Implikationen für die Theoriebildung und Weiterentwicklung des Unterrichtskonzeptes resultieren aus dessen Erprobung?

Konkretes Ziel des Projekts ist, Lernarrangements im Sinne fachdidaktischer Entwicklungsforschung zu gestalten und optimieren. Im Poster sollen erste Konzeptionen und Ergebnisse vorgestellt werden.

P65 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Kirsten Greiten
Graf Dittmar

Justus-Liebig-Universität Gießen
Justus-Liebig-Universität Gießen

Lernprozesse zu Evolutionsmechanismen bei Lernenden der 5. und 6. Jahrgangsstufe

Das Dortmunder Modell der fachdidaktischen Entwicklungsforschung liefert eine fundierte theoretische Grundlage zur Entwicklung und Optimierung von Lernarrangements zu unterrichtsrelevanten Themen. Die gewonnenen Ergebnisse generieren neues Wissen und Implikationen, welche zur weiteren Theoriebildung und Fortentwicklung von Interventionsmaßnahmen herangezogen werden können.

Für das Verständnis vieler biologischer Zusammenhänge ist „Evolution“ essentiell. Dabei bleibt die natürliche Selektion bei vielen Lernenden mit Fehlvorstellungen behaftet. Es wurde daher ein Lernarrangement zur natürlichen Selektion für Lernende der 5. und 6. Jahrgangsstufe, um Lernverläufe zu ermitteln und typische Lernhürden zu identifizieren, die das Verstehen der natürlichen Selektion behindern bzw. begrenzen.

Das Lernarrangement wurde nach dem o.g. Modell in mehreren Iterationsrunden mit drei Schülerkleingruppen und drei Schulkassen getestet und modifiziert.

Die Lernenden wurden während der Durchführung des Lernarrangements videographiert, um durch die Analyse der aufgezeichneten Äußerungen mittels der Qualitativen Inhaltsanalyse Lernverläufe und Lernhürden zu ermitteln.

Die zentralen Fragestellungen lauten:

- Welche Lernverläufe zeigen Lernende der 5. und 6. Jahrgangsstufe beim Erwerb darwinischer Vorstellungen zur natürlichen Selektion?
- Welche Lernhürden und –hindernisse erschweren das Verstehen der natürlichen Selektion?

Auf dem Poster werden das Lernarrangement und erste Ergebnisse vorgestellt.

P66 (Postersession: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arkadenhof)

Isabell Helbing
 Ingeborg Heil
 Johannes Bohrmann

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
 Aachen
 Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
 Aachen
 Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
 Aachen

Das Experiment als zentrale Erkenntnismethode aktueller biologischer Forschung – auch im Biologieunterricht?

In einer von Naturwissenschaften und Technik geprägten Gesellschaft muss naturwissenschaftlicher Unterricht immer der Anforderung gerecht werden, angelehnt an den aktuellen Forschungsstand, naturwissenschaftliche Grundbildung zu vermitteln. Insofern muss das Experiment als zurzeit dominierende Erkenntnismethode naturwissenschaftlicher Forschung im Unterricht adäquate Berücksichtigung finden. Die Sichtung der hierzu publizierten Literatur gibt jedoch Grund zur Annahme, dass Experimente speziell im Biologieunterricht eher unterrepräsentiert sind. Ob unterrichtspraktische Vorschläge, die auch an den biologischen Instituten der RWTH Aachen zur Unterstützung von Lehrkräften entwickelt und publiziert werden, ausreichen, um das Experimentieren zu fördern, ist also fraglich.

Im vorliegenden Projekt wird untersucht, welche Faktoren den Einsatz von vor allem neuen, forschungsnahen Experimenten im Biologieunterricht beeinflussen und wie sie sich auf die Planung und Gestaltung des Unterrichts auswirken. Dazu wurden problemzentrierte Interviews mit Lehrkräften (Gy/Ge) durchgeführt. Durch qualitative Inhaltsanalyse wurden Faktoren identifiziert, die bei der Entwicklung und dem Transfer von (neuen) unterrichtspraktischen Vorschlägen stärker berücksichtigt werden sollten. Hieraus entstand die Vermutung, dass Kurzworkshops in der Schule, die sich stark am individuellen Bedarf des dort unterrichtenden Kollegiums orientieren, das Experimentieren fördern könnten.

Teil C - Programm und Inhalte der GDCP



Einladung zur Mitgliederversammlung

Hiermit laden wir alle Mitglieder der GDCP zur Mitgliederversammlung ein.

Dienstag, den 10. September 2019, 18:00 bis ca. 19.45 Uhr

**Universität Wien
Universitätsring 1
1010 Wien
Österreich**

Gäste können an den Beratungen ohne Stimmrecht teilnehmen.

Tagesordnung

1. Eröffnung und Beschluss der Tagesordnung
2. Genehmigung des Protokolls der letzten Mitgliederversammlung in Kiel (verschickt mit Rundbrief 03/18)
3. Rechenschaftsbericht des Vorstands
4. Kassen- und Geschäftsbericht des Geschäftsführers
5. Bericht der Kassenprüfer/in
6. Aussprache und Entlastung
7. Anträge (müssen dem Geschäftsführer bis spätestens eine Stunde vor Beginn der Mitgliederversammlung schriftlich zugegangen sein):
 - Antrag auf Satzungsänderung (Informationen hierzu siehe Rundbrief 02/19)
8. Bericht aus der ZfDN
9. Bericht aus der Gruppe der Nachwuchswissenschaftler/-innen
10. Bericht und Aussprache über das GDCP-Doktorierendenkolloquium
11. Wahlen
 - 10.1. Wahl eines Wahlleiters oder eine Wahlleiterin und zweier Wahlhelfer/-innen
 - 10.2. Wahl eines Vorstandsmitglieds (bisher Prof. Dr. Rehm)
 - 10.3. Wahl des Geschäftsführers bzw. der Geschäftsführerin (bisher Dr. Maurer)
 - 10.4. Neuwahl der Kassenprüfer/-innen (bisher: Prof. Dr. Di Fuccia und Prof. Dr. Nicole Marmé)
12. Bericht über Aktivitäten der GFD
13. Gespräch über Termin und Ort kommender Tagungen
14. Verschiedenes

Programmübersicht

Die differenzierte zeitliche Struktur der Tagung entnehmen sie bitte dem „Gelben Blatt“ (Download unter www.gdcp.de -> „Jahrestagung“).

Kurzübersicht

Sonntag, 08. September 2019

19:00 Vorabendtreffen beim „Heurigen in Döbling“, Grinzinger Straße 53, 1190 Wien

Montag, 09. September 2019

13:00 Eröffnung der Jahrestagung
 14:00 - 15:00 Plenarvortrag von Heimz-Elmar Tenorth
 15:30 - 17:30 Vorträge
 17:40 - 18:30 Treffen der Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler
 20:00 Kleiner Empfang im Arkadenhof der Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien.

Dienstag, 10. September 2019

09:00 – 10:00 Plenarvortrag von Alicia Alonzo
 10:30 – 12:30 Vorträge
 14:00 – 16:00 Postersymposien und Postersessions
 16:30 – 17:30 Festliche Verleihung der GD&CP-Preise und Ehrungen 2019
 18:00 – 19:45 Mitgliederversammlung der GD&CP

Mittwoch, 11. September 2019

09:00 – 10:00 Plenarvortrag von Simone Abels
 10:30 – 12:30 Workshops
 14:00 – 16:00 Vorträge
 16:30 – 18:30 Vorträge
 19:00 GD&CP-Konferenz-Abendessen und Posterpreisverleihung im Festsaal des Wiener Rathauses

Donnerstag, 12. September 2019

09:00 – 10:00 Plenarvortrag von Alexander Kauertz
 10:10 – 11:10 Vorträge
 11:40 – 13:10 Vorträge
 13:20 – 13:40 Abschlussplenum der GD&CP-Tagung

Ablauf und Moderation der Vorträge

Es werden mehrere Einzelvorträge in Folge gehalten. Die Redezeit beträgt 20 Minuten, die Diskussionszeit 10 Minuten je Vortrag. Wir bitten den/die jeweils letzte(n) Vortragende(n) eines Blockes die Moderation zu übernehmen. Einige Vorträge sind zu Themenblöcken aus drei oder vier Einzelvorträgen zusammengefasst. Im Gelben Blatt sind sie an den gestrichelten Trennlinien zwischen den einzelnen Vorträgen zu erkennen. Diese Vorträge werden gemeinsam diskutiert, wozu ca. 10 Minuten je Vortrag eingeplant werden sollen. Die Gruppe vereinbart selbst, wer moderiert.

Postersymposium, Postersessions und Posterausstellung

Alle einzeln angemeldeten Poster wurden von der Tagungsleitung zu Postersessions zusammengefasst. Die Zuordnung von Postern zu Postersessions entnehmen Sie bitte dem Programmteil dieses Heftes. Als Teilnehmer/in einer Postersession bitten wir Sie zu Beginn der Veranstaltung um eine ca. einminütige sehr kurze Einführung. Danach können an den Postern Diskussionen und Gespräche mit den Autor/innen geführt werden. Die Postersessions werden von einer Chair-Person geleitet (s. Gelbes Blatt). Die Poster werden entsprechend der Programmnummerierung (P001 bis P183) in die Sessions und Symposien eingeordnet.

Die Posterstellwände sind mit der Posternummer gemäß dem Programmheft gekennzeichnet. Die Posterwände sind an den vorgesehenen Plätzen der Posterpräsentationen bereits ab Montagvormittag aufgestellt. Die Teilnehmer/innen werden eingeladen ihre Poster möglichst bald aufzuhängen, sodass diese von möglichst allen Teilnehmenden betrachtet werden können. Auf den Posterwänden befinden sich bereits Klebestreifen zum Befestigen der Poster. Um eine dauerhafte Posterausstellung zu realisieren, wird darum gebeten, die Poster erst am Ende der Konferenz wieder abzunehmen.

Posterpreis

Auch in diesem Jahr wird ein Posterpreis am Konferenz-Abendessen verkündet. Er wird wie im Vorjahr durch eine Jury aus Vertretern des wissenschaftlichen Nachwuchses ermittelt.

Publikation im GDCP-Jahresband 2019

Wenn Sie sich aktiv mit einem Vortrag, Workshop oder Poster an der Tagung in Wien beteiligen, so können Sie anschließend einen Beitrag im GDCP-Jahresband 2019 veröffentlichen. Die Veröffentlichung des Tagungsbandes und aller Einzelbeiträge unter <http://www.pedocs.de/> erfolgt als Online-Publikation unter der Creative Commons Lizenz CC-BY-ND (erlaubte Wiederverwendung unter Nennung der Autorennamen, Verbot der Veränderung - dies ist gegenwärtig Standard für online-Publikationen). Mit der Abgabe eines Beitrages erklären Sie sich als Autor/in automatisch mit dieser Kennzeichnung einverstanden. Der Tagungsband wird voraussichtlich im Frühjahr 2020 vorliegen. Er ist nicht referiert, der Herausgeber behält sich aber die Option vor, Artikel in besonders begründeten Einzelfällen und in Rücksprache mit dem GDCP-Vorstand abzulehnen.

Das Wichtigste in Kürze:

- Deadline der Beitragsabgabe an die Geschäftsführung: **15. Oktober 2019**
- Umfang 1: Drei volle Seiten bei Kurz- und Gruppenvorträgen und Postern für die Gestaltung ihres Textbeitrags inkl. Bilder und Tabellen. Auf der vierten Seite dürfen ausschließlich Literaturhinweise folgen.
- Umfang 2: Fünf volle Seiten bei Workshops für die Gestaltung ihres Textbeitrags inkl. Bilder und Tabellen. Auf der sechsten Seite dürfen ausschließlich Literaturhinweise folgen.
- Umfang 3: 15 Seiten (Richtwert) bei Plenarvorträgen
- Farbbildungen sind möglich

- Für Autor/-innen von Themenblöcken (3er oder 4er) und Postersymposien besteht die Möglichkeit einen bis zu 3 Seiten umfassenden Überblicksartikel zu verfassen, der den zugehörigen Einzelbeiträgen vorangestellt wird.
- Es wird eine Word-Formatvorlage vorgegeben (siehe www.gdcp.de -> Jahrestagung -> Autorenhinweise).

Abstracts aller Beiträge

Den Abstracts sind Programmkennziffern (z.B. A05, B23) vorangestellt. Mit dem „Gelben Blatt“ können Sie sich schnell orientieren, wann und wo die jeweiligen Beiträge platziert sind.

Plenarvorträge

PVo1 (Mo, 14:00 Uhr, Großer Festsaal)

Heinz-Elmar Tenorth

HU Berlin

Bildung oder Kompetenzkonstruktion? Über einen scheinbaren Widerspruch und seine Auflösung im Prozess naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Die Naturwissenschaften - Biologie, Chemie und Physik, gelegentlich im Kontext von MINT weiter situiert – leben in einem eigentümlichen Zwiespalt: In der öffentlichen Wahrnehmung als zentrale Dimension neuzeitlicher Wissenschaft hoch geachtet und ohne alle Legitimationsprobleme, haben sie im Gefüge der Schulfächer traditionell zwar ihren festen Platz, aber keine allseits anerkannte didaktische Position oder eine unbefragte, gar stabile curriculare Form, wie nicht zuletzt die Debatte über Bildungsstandards und schulisch zu sichernde Kompetenzen belegt.

Der Vortrag diskutiert historisch und theoretisch vor diesem Hintergrund, aber auch angesichts neuer Konkurrenz in den Debatten über Digitale Bildung, wie sich die Naturwissenschaften in ihrer Eigenart, Einheit und Differenz als Modi des Weltzugangs im Kanon der Schule darstellen und behaupten können, und zwar bildungstheoretisch und nicht allein wegen der politisch-technisch-ökonomischen Unterstützung, die aus der Öffentlichkeit kommt und durch MINT-Programme forciert wird. Die „Sprache der Naturwissenschaften“, das ist die These, gehört zu den Kompetenzen, die in allgemeiner Bildung für alle Lernenden unentbehrlich sind, durch keine andere Sprache zu ersetzen, und auch im Kontext „Digitaler Bildung“ systematisch selbständig und notwendig.

PVo2 (Di, 09:00 Uhr, Großer Festsaal)

Alicia Alonzo

California Institute of Technology

Conceptualizing and Supporting Science Teachers' Use of Learning Progressions to Support a Competence of the Future

It is clear that schools are not preparing citizens with sufficient science literacy to cope with challenges presented in our current, much less our future, science-rich society. In this talk, I consider one approach—of the many that will be required—to address this issue. In particular, I draw on two lines of research to conceptualize (1) one competence that might be particularly important for (current and) future science literacy and (2) one way of supporting teachers toward students' competence development.

First, I briefly introduce work to conceptualize a competence that is crucial for citizens' wise engagement with science-related information: epistemic critique. Engagement with socio-scientific issues, such as efforts to curb human impact on climate change, require citizens to evaluate science-related claims. Without careful, epistemically grounded consideration of such claims, citizens may approach science-related issues from two opposite, but both problematic, perspectives: "incautious scientism" or "antiscience cynicism" (Allchin, 2011, p. 527). In contrast, epistemic critique guards against these two perspectives, through both an openness to accept or reject a given claim and epistemic grounds on which to base a careful evaluation. Preliminary research suggests that greater emphasis on these epistemic grounds (e.g., epistemic knowledge underlying scientific claims) is needed to support the competence of epistemic critique.

Second, consistent with current visions of science teaching and learning, I assume that responsive teaching could be used to support students' learning of epistemic grounds. However, responsive teaching is not widespread and has proved difficult for teachers to implement. Therefore, I focus much of the talk on one approach to supporting responsive teaching. Learning progressions—"descriptions of the successively more sophisticated ways of thinking about a topic that can follow one another as children learn" (National Research Council, 2007, p. 219)—have been posited as potential supports for responsive teaching practices: eliciting, interpreting, and responding to evidence of students' ideas. Using several empirical studies of physics teachers' use of learning progressions (for competencies other than those associated with epistemic

critique), I discuss both initial proposals for how learning progressions might support responsive teaching and how study results have shaped a new conceptualization of the utility of learning progressions. I describe how my research team has applied this new conceptualization in work with pre- and in-service science teachers and share preliminary results of these efforts. To conclude, I look forward, considering how learning progressions could support efforts to promote the competence of epistemic critique.

PVo3 (Mi, 09:00 Uhr, Großer Festsaal)
Simone Abels

Leuphana Universität Lüneburg

Naturwissenschaftliche Kompetenzen und Inklusion – Inklusion durch Kompetenzorientierung?

In der Gesellschaft von morgen ist naturwissenschaftlicher Unterricht, der allen Schüler*innen unter Wertschätzung ihrer individuellen Voraussetzungen eine naturwissenschaftliche Grundbildung und Partizipation an fachspezifischen Lehr-Lernprozessen ermöglicht und damit in einem weiten Sinne inklusiv ist, wohl nach wie vor keine Selbstverständlichkeit. Wahrscheinlicher bleibt dagegen eine Orientierung an einem engen Inklusionsbegriff, also die Fokussierung auf einzelne Differenzlinien wie Behinderung oder Migration, mit einem Unterricht, der speziell für diese Schüler*innen differenzierte Lernangebote bietet. Die Differenzierung erfolgt dabei u.a. nach Kompetenzstufenmodellen, wobei das Festlegen eines Mindeststandard immer Exklusion bedingen wird. Hier ist auch fachdidaktische Forschung gefragt, um naturwissenschaftliche Grundbildung für alle Menschen tatsächlich in Schulen zu ermöglichen und die Orientierung an einem weiten Inklusionsbegriff wahrscheinlicher zu machen. Kompetenzorientierte Lernaufgaben könnten sich als zentral für die Förderung aller Schüler*innen erweisen, wenn durch eine Aufgabenstellung unterschiedliche Anforderungsniveaus adressiert werden ohne stigmatisierende Zuordnungen. Die Aufgaben erfordern dann eine Balance aus Strukturierung und Offenheit, um Partizipation und Selbstbestimmung zu ermöglichen. Mittlerweile gibt es einige naturwissenschaftsdidaktische Projekte, die versuchen sich einem weiten Verständnis von Inklusion zu nähern, sei es z.B. über adaptive Lehr-Lernformate wie Forschendes Lernen, Unterrichtsgestaltungen nach dem Universal Design for Learning oder Lernstrukturgittern, ggf. unterstützt durch digitale Medien. Diesen Ansätzen gemeinsam ist ihre Orientierung an den Kompetenzbereichen der KMK, jedoch unter der Frage, ob dann noch an einem „Gemeinsamen Gegenstand“ (Feuser) gelernt wird. Mit zunehmendem Fachanspruch und der Zuspitzung fachspezifischer Konzepte in höheren Schulstufen scheint das Exklusionsrisiko für mehr und mehr Schüler*innen zu steigen und die Herausforderung für Lehrkräfte, fachliches Lernen und inklusive Pädagogik zu vereinen, unermesslich zu werden. Für Lehrkräfte könnte ein Ausweg darin bestehen, die Orientierung an prozessbezogenen Kompetenzen zu stärken. Welche Rolle spielt dann im inklusiven Naturwissenschaftsunterricht noch das Fachliche? Im Vortrag wird der Stand der Forschung, Desiderata sowie Dilemmata aufgezeigt und diskutiert, wie fachdidaktische Forschungsprojekte und Netzwerke produktiv unterstützen können, Fachansprüche und Ansprüche der inklusiven Pädagogik zu vereinen.

PVo4 (Do, 09:00 Uhr, Großer Festsaal)
Alexander Kauertz

Universität Koblenz-Landau

»Die Schülerinnen und Schüler können...« Der steinige Weg zur Beschreibung und Förderung fachlicher Kompetenz

Der Blick auf die Prozesse und die Ergebnisse des naturwissenschaftlichen Unterrichts hat sich durch eine stärkere Kompetenzorientierung im letzten Jahrzehnt deutlich gewandelt. Die Entwicklung und Überprüfung von Bildungsstandards macht die Entwicklung unterschiedlicher Arten von Kompetenzmodellen notwendig. Die Entwicklung und Erforschung fachspezifischer Kompetenzmodelle zu normativen und diagnostischen Zwecken hat daher in der fachdidaktischen Forschung an Bedeutung gewonnen. Gleichzeitig entzündeten sich jedoch Diskurse immer wieder an der Fachlichkeit von Kompetenzen, ihrer Beziehung zum Wissen und wie sie erworben werden können. Von einem übergeordneten Standpunkt aus spiegeln sich darin die grundlegenden Fragen, welche Bedeutung naturwissenschaftlicher Unterricht für die Allgemeinbildung hat, wie Wissen strukturiert ist und wie Lernen funktioniert. Die Diskussion von Kompetenzmodellen in Verbindung mit Bildungsstandards führt darüber hinaus zu einer Verknüpfung mit Positionsfragen, wie der Frage, inwieweit eine Standardisierung von Bildung überhaupt wünschenswert ist. Dies wirkt wiederum auf die Beurteilung von Kompetenzmodellen

rück, da mit ihrer Stufung und Strukturierung ggf. Standards implizit verbunden werden. Neben diesen paradigmatischen Fragen bietet auch die praktische Ebene Herausforderungen. Kompetenzstrukturmodelle sind häufig die Grundlage für Aufgaben, die geeignet sein sollen, Kompetenzen zu messen oder zu fördern. Die naturwissenschaftlichen Fächer sind schon immer in besonderer Weise durch ihre vielfältigen Aufgabentypen geprägt, in denen sich Fachkultur, Fachwissen und fachliche Arbeitsweisen widerspiegeln. Wie verhalten sich nun also diese Aufgabentypen und die Kompetenzmodelle zueinander? Brauchen wir neue Aufgabentypen für die Erfassung und Förderung von Kompetenzen? Kommen bestimmte Aufgaben nicht mehr vor? Im Zusammenhang mit naturwissenschaftlichen Kompetenzen sind nach wie vor viele Fragen offen. Der Vortrag stellt aus Sicht der Autoren den aktuellen Kenntnisstand dar und stellt die Position der Autoren im Hinblick auf die paradigmatischen Fragen vor. Vor allem die Frage nach der Bedeutung der Naturwissenschaften für die Allgemeinbildung ist Ausgangspunkt für Diskussionen über die Erwartungen an die schulisch erworbenen Kompetenzen von morgen. Fähigkeiten zum komplexen Problemlösen und Denken in Systemen, wie es den Naturwissenschaften eigen ist, scheinen für die Fragen und Herausforderungen der aktuellen und zukünftigen Gesellschaft unabdingbar.

Workshops

A12 (Workshop, BIG HS)

Susanne Metzger
Anja Lembens
Julia Arnold

Pädagogische Hochschule FHNW
Universität Wien
Pädagogische Hochschule FHNW

Praktisches naturwissenschaftl. Arbeiten im Spannungsfeld der Disziplinen

Für das praktische naturwissenschaftliche Arbeiten werden in den Unterrichtsfächern und Fachdidaktiken Biologie, Chemie, Physik und Sachunterricht zwar oft die gleichen Begriffe (am häufigsten «Experiment» oder «experimentieren») verwendet, das (normative) Begriffsverständnis scheint aber sehr divers. Dies kann beispielsweise dazu führen, dass Forschungsergebnisse nicht vergleichbar sind oder normative Kompetenzerwartungen («experimentelle Kompetenzen») uneinheitlich interpretiert werden. Um den Fragen nachzugehen, welche Begriffsverständnisse im deutschsprachigen Raum bestehen, ob das vorherrschende Begriffsverständnis spezifisch für verschiedene Gruppen (Disziplinen, Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Unterricht) ist, welche Probleme mit unterschiedlichen Begriffsverständnissen assoziiert werden und wie sich daraus ergebenden Problemen entgegengewirkt werden könnte, wurden Interviews mit VertreterInnen der verschiedenen Gruppen in D, A & CH geführt. Erste qualitative Ergebnisse werden im Workshop vorgestellt, diskutiert und anschliessend für eine quantitative Erhebung geschärft.

B12 (Workshop, HS 31)

Birgit Wild

pädagogische Hochschule Tirol

Brainfood- „Essen für kluge Köpfe“ - wissenschaftlich beleuchtet!

Brainfood ist ein Ernährungskonzept, das die geistige Leistungsfähigkeit unterstützen und stärken soll. In der Ernährungsbildung kann Brainfood auf Basis naturwissenschaftlicher Aspekte vermittelt und diskutiert werden, wobei dieses Thema viele interdisziplinäre und fächerverbindende Schnittstellen bietet. Am Markt und in der Literatur gibt es diesbezüglich allerdings viele pseudowissenschaftliche Ansätze und Konzepte. Deshalb muss insbesondere in der Ernährungsbildung die Urteilskompetenz bezüglich unterschiedlicher Recherche- und Literaturquellen geschult und gestärkt werden.

Im Rahmen dieser Expertenwerkstatt (Living Lab) sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gemeinsam mit der Referentin auf der Spur folgender Forschungsfragen und Aufgaben:

- Wo finden man zu dieser Thematik evidenzbasierte, naturwissenschaftlich fundierte Quellen und Unterlagen?
- Wie können die Anforderungen im Rahmen einer fächerübergreifenden Betrachtungsweise in der Lehre- und Projektplanung praktisch umgesetzt werden?
- Best-Practice Beispiele für den handlungsorientierten Unterricht werden besprochen.

C12 (Workshop, HS 06)

Nicole Marmé
Brigitte Pflüger-Schmezer
Jens-Peter Knemeyer

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Forscherstation Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Einführung in das Programmieren im Sachunterricht mit Bee-Bot & Dash

Digital und Computer Literacy gehören zu den zentralen Zukunftskompetenzen und sollten frühestmöglich auch schon in der Grundschule gefördert werden. Während der Umgang mit digitalen Medien an den Grundschulen zunehmend thematisiert wird, beispielsweise durch den Einsatz von Tablets und Lernsoftware, findet Vermittlung von Programmierkenntnissen bislang kaum statt.

In diesem Workshop werden Möglichkeiten aufgezeigt, die Förderung von Digital und besonders Computer Literacy in den Schulunterricht ab Klasse zwei zu integrieren. Der Schwerpunkt liegt auf der Einführung in die Programmierung und in die Grundprinzipien der Informatik im Rahmen des naturwissenschaftlichen

Sachunterrichts. Für den ersten Kontakt bietet sich hierzu der einfache Bodenroboter „Bee-Bot“ an. Anschließend kommt der über eine visuelle Programmiersprache steuerbare Roboter „Dash“ zum Einsatz. Während des Workshops werden Anwendungsmöglichkeiten gezeigt und die Roboter ausgiebig ausprobiert. Programmierkenntnisse sind nicht erforderlich.

D12 (Workshop, HS 05)

Peter Wulff

David Buschhüter

Andrea Westphal

Andreas Borowski

Universität Potsdam

Universität Potsdam

Universität Potsdam

Universität Potsdam

Potentiale automatischer Sprachverarbeitung für die Fachdidaktik

Sprache erlaubt Rückschlüsse auf fachliche Modelle und kognitive Prozesse. Daher bieten Sprachdaten, z.B. Texte von Lernenden oder aus Lehrbüchern, wichtige Potentiale, um fachliches Lernen besser zu verstehen und zu gestalten. Durch die zunehmende Computerisierung stellt insbesondere die automatische Sprachverarbeitung einen vielversprechenden Zugang dar. Auch die Naturwissenschaftsdidaktiken könnten von entsprechenden Methoden profitieren. Im Workshop bieten zwei Anwendungsbeispiele der automatisierten Textklassifikation und der thematischen Analyse die Basis für die Diskussion der automatischen Sprachverarbeitung in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken. Ziel des Workshops ist es, mit den Teilnehmenden Grenzen, Anwendungsfälle und Potentiale automatischer Sprachverarbeitung für die naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken zu diskutieren. Es sollen Vernetzungsmöglichkeiten unter den Teilnehmenden angebahnt werden, die eine Plattform für den Austausch und die weiterführende Diskussion von Implementationen zur automatisierten Sprachverarbeitung bieten.

E12 (Workshop, HS 03)

Philipp Lindenau

Sebastian Fabianski

Carolin Schwerdt

Michael Walter

Technische Universität Dresden

Technische Universität Dresden

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

Cosmic@Web – Eine Online-Lernplattform zur Astroteilchenphysik

Bei der Behandlung von Teilchenphysik stellt die Verfügbarkeit von geeigneten Schulexperimenten eine große Herausforderung dar. Um Schülerinnen und Schülern sowie Studierenden Einblicke in die Forschungsmethodik der Astroteilchenphysik zu ermöglichen, wurde bei DESY in Zeuthen und für das Netzwerk Teilchenwelt die Onlineplattform Cosmic@Web entwickelt. In dieser kann auf Daten von unterschiedlichen und weltweit verteilten Experimenten zugegriffen werden. Diese Daten können im Webinterface auf verschiedenen Niveaus nach vorgeschlagenen oder selbst gewählten Fragestellungen ausgewertet und in einer Vielzahl von Diagrammtypen visualisiert werden. Die Teilnehmenden des Workshops erhalten die Möglichkeit, die Funktionen von Cosmic@Web zu erkunden und die Einsatzmöglichkeiten der Plattform in Schul- und Hochschullehre zu diskutieren. Außerdem besteht die Möglichkeit zum Selbstbau einer Nebelkammer, mit der die Spuren uns sonst unsichtbar umgebender Teilchen in faszinierender Form sichtbar gemacht werden können. Zur Teilnahme ist paarweise ein eigener Laptop oder ein Tablet erforderlich.

F12 (Workshop, SR 06)

David Woitkowski

Christoph Vogelsang

Universität Paderborn

Universität Paderborn

Literaturliste: Zentrale Themen physikdidaktischer Forschung

Bei der GDCP-Jahrestagung 2017 schlug Horst Schecker vor, eine Art Literaturliste zu erstellen, die zentrale Texte aus der vielfältigen Forschungstradition der Physik- und Chemiedidaktik umfasst und einer jüngeren Generation von Wissenschaftlern kompakt zugänglich macht. Sie soll es angehenden Fachdidaktikern

ermöglichen, sich die Entwicklungsgeschichte, zentrale Ansätze und Paradigmen der eigenen Disziplin zumindest überblicksartig anzueignen. Eine derartige Literaturliste könnte begleitend zur Lektüre anregen oder in z.B. Graduiertenkollegs diskutiert werden.

Bis Herbst 2018 wurden erste Vorschläge für eine solche Liste in einem Onlineformat erfragt. Die Ergebnisse wurden bei einem Workshop auf der Jahrestagung in Kiel diskutiert und weiterentwickelt. Seit dem wurden zwei Expertenbefragungen durchgeführt, die zu einer kurzen, auf eine überschaubare Themen- und Quellenanzahl reduzierte Liste führen werden.

Im Workshop wird der aktuelle Stand der Arbeiten an der Liste vorgestellt, es wird konkret an der Liste weitergearbeitet und die nächsten Schritte hin zur Fertigstellung angestoßen.

G12 (*Workshop, SR 05*)

Ingrid Krumphals

Thomas Plotz

Claudia Haagen-Schützenhöfer

Universität Graz

Universität Wien

Universität Graz

Schülervorstellungen in den Naturwissenschaftsdidaktiken

Zur Klärung der Verwendung des Begriffs Schülervorstellungen in physikdidaktischer Forschung und Lehre wird aktuell eine Delphi-Studie durchgeführt. Die GDCP Tagung in Wien bietet durch die parallele Jahrestagung mit der Fachdidaktik Biologie (FDdB) eine seltene Gelegenheit, ExpertInnen aus drei Naturwissenschaftsdidaktiken gemeinsam an einem Ort zu haben. Wir möchten diese Gelegenheit nutzen, um die Ergebnisse der Delphi-Studie zu Schülervorstellungen im Rahmen eines Workshops mit ExpertInnen aus allen drei Naturwissenschaftsdidaktiken – Biologie, Chemie und Physik – zu diskutieren. Ziel ist es, herauszufinden welche bzw. ob es communityspezifische Ausprägungen gibt und welche gängigen Definitionen in Forschung und Lehre verwendet werden. Zudem sollten die Möglichkeit und Sinnhaftigkeit einer gemeinsamen Definition abgeklärt werden.

Im Workshop werden zunächst die wichtigsten Erkenntnisse aus der Delphi-Studie in der Physikdidaktik vorgestellt und anschließend in Kleingruppen diskutiert und verhandelt. Wir freuen uns auf eine rege Teilnahme am Workshop.

Vorträge - Reihe A

A01 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, BIG HS)

Lion Cornelius Glatz

Roger Erb

Albert Teichrew

Goethe-Universität Frankfurt am Main

Goethe-Universität Frankfurt am Main

Goethe-Universität Frankfurt am Main

Überzeugungskraft digitalisierter Experimente zum Teilchenmodell

Anknüpfend an die Untersuchung von Hofmann & Erb (2018) wird in einem Projekt an der Goethe-Universität Frankfurt am Main die eingeschätzte Überzeugungskraft von Experimenten zum Teilchenmodell untersucht. Die Vorführung einzelner Experimente trägt nur in einem begrenzten Umfang dazu bei, dass Lernende ihre individuellen Teilchenbilder hinterfragen. Im zweiten Teil des Projekts werden deshalb Inhalte entwickelt, die den Prozess der Erkenntnisgewinnung beim Bearbeiten der Experimente durch den gezielten Einsatz digitaler Medien unterstützen sollen. Studierende des Lehramts Physik gestalten selbständig digitalisierte Experimentierumgebungen mit interaktiven Anteilen, sodass der Charakter des Experimentierens möglichst nicht verloren geht. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Bearbeitung dieser digitalisierten Experimente und insbesondere deren Produktion dazu führt, dass individuelle Teilchenkonzepte der Studierenden beeinflusst werden. Außerdem werden die auf diese Weise durchgeführten Experimente, in Bezug auf die zu vermittelnden Aspekte des Teilchenmodells, als überzeugend eingestuft.

A02 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, BIG HS)

Laura Bögge

Arnim Lühken

Goethe-Universität Frankfurt/ Main

Goethe-Universität Frankfurt/ Main

Experimentiermaterialien und ihr Einfluss auf die Lernumgebung

Das Lehr- und Lernmaterial als ein Aspekt des Unterrichtsangebots ist fest in Modellen zur Qualität von Unterricht verankert. Für den naturwissenschaftlichen Unterricht fallen darunter auch die konkret zum Einsatz kommenden Experimentiermaterialien. Unter anderem aus Gründen der Reduktion von Material- und Chemikalienkosten werden vermehrt Low-Cost-Experimentiermaterialien entwickelt, die statt auf klassische Laborausstattung auf kostengünstigere, ansatzminimierende Materialien aus der Medizintechnik oder auf teilweise umfunktionierte Alltagsgegenstände zurückgreifen. Bislang unklar ist, inwiefern solch ökonomische Entscheidungen Einfluss nehmen auf die fachdidaktische Qualität von Experimenten im Chemieunterricht. Um diesem Desiderat nachzugehen, wurden 5 Experimente von insgesamt N= 300 SchülerInnen in entweder klassischer- oder Low-Cost-Variante durchgeführt und evaluiert. Der Beitrag präsentiert Ergebnisse dieses Vergleichs u.a. in Bezug auf das Kompetenzerleben der SchülerInnen beim Experimentieren mit den jeweiligen Materialpools.

A03 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, BIG HS)

Markus Berger

Jens-Peter Knemeyer

Nicole Marmé

Mary Ward Privatschule

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Auswirkung virtueller physikalischer Experimente auf das Flow-Erleben

Bislang schenkte die wissenschaftliche Forschung dem Zusammenhang zwischen virtuellem Experimentieren und dem Flow-Erleben im Physikunterricht der Sekundarstufe I kaum Aufmerksamkeit, obwohl belegt ist, dass das Flow-Erleben ein wesentlicher Faktor des Lernens und bedeutsamer Anreizprädiktor für die Mitarbeit im Physikunterricht ist. Tritt Flow-Erleben auf, so wird auch trotz hoher Beanspruchung das Arbeiten als angenehm erlebt und die eigene Tätigkeit wird als selbstbestimmtes Handeln wahrgenommen.

Der Beitrag nimmt Bezug auf eine aktuelle empirisch-explorative Studie zur Untersuchung der Auswirkungen von virtuell durchgeführten Experimenten auf das Flow-Erleben der Lernenden (407 SchülerInnen, Sek. I) und vergleicht nicht nur die einzelnen Jahrgangsstufen untereinander, sondern zeigt geschlechtsspezifische Unterschiede auf. Die Testung belegt, dass über die ganze Sekundarstufe I hinweg die Mittelwertunterschiede

des Flow-Erlebens beim virtuellen physikalischen Experiment schlagend werden und im Vergleich zum Realversuch hochsignifikant höhere Werte aufweisen.

Ao4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, BIG HS)

Johanna Krüger

IPN

Lernen mit Experimenten und Computersimulationen im Schülerlabor

Für die Erkenntnisgewinnung in komplexen naturwissenschaftlichen Bereichen wie der Klima- oder Meeresforschung ist die Kombination aus Experimenten und Modellen unverzichtbar. Eine solche Kombination der Methoden erscheint auch dann relevant, wenn Lerninhalte weder durch experimentelle Untersuchungen noch durch visuelle Modellierungen allein ausreichend dargestellt werden können.

In diesem Projekt wird daher die Kombination von hands-on Experimenten und einer wissenschaftsnahen Computersimulation im Schülerlabor untersucht. Das Verständnis über das Zusammenspiel aus Real- und Simulationsexperimenten wird unter dem Konstrukt Nature of Science ebenso untersucht wie das inhaltsbezogene Verständnis, das situative Interesse und Vertrauen in die Wissenschaft.

Erste Auswertungen zeigen keinen Unterschied hinsichtlich des Wissenszuwachses, jedoch ein höheres situatives Interesse durch die Bearbeitung der Experimente. Weitere Ergebnisse werden zum Zeitpunkt der Tagung vorliegen.

Ao5 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, BIG HS)

Dennis Kirstein

Maik Walpuski

Sebastian Habig

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Individuelles Lernen mit kooperativen Experimentieraufgaben

Der Gestaltung individueller Lernprozesse kommt auch im naturwissenschaftlichen Unterricht große Bedeutung zu. Häufig werden zur Umsetzung offene und kooperative Ansätze gefordert. Inwieweit solche Ansätze auch beim Experimentieren das individuelle Lernen unterstützen können, ist bislang jedoch nur wenig untersucht worden. Ziel des Projekts ist es, den Einfluss individueller Lernvoraussetzungen und der Lernaktivitäten in einer Kleingruppe auf das individuelle Lernen mit kooperativen Experimentieraufgaben zu untersuchen.

In einer ersten Studie wurden dazu geeignetes Lernmaterial und Leistungstests zu drei Themen des Chemieunterrichts entwickelt und mit 38 Kleingruppen der Jahrgangsstufe 9 an unterschiedlichen Schulformen in Nordrhein-Westfalen erprobt. Die Bearbeitung der Experimentieraufgaben von 25 Kleingruppen wurde videographiert. Aus den Videodaten wurde ein themenübergreifendes Kodiermanual zur Analyse aufgabenbezogener Tätigkeiten und Schwierigkeiten entwickelt. Im Vortrag werden die Ergebnisse der ersten Studie dargestellt und Bezüge zur zweiten Studie aufgezeigt.

Ao6 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, BIG HS)

Fabian Bernstein

Sascha Schmeling

Thomas Wilhelm

Julia Woithe

CERN

CERN

Goethe-Universität Frankfurt am Main

CERN

Saliente Überzeugungen von Physiklehrkräften zum Experimentieren

Die Perspektive von Physiklehrkräften auf den Einsatz von Experimenten im Physikunterricht ist durch verschiedene Studien umfassend erforscht worden - auf europäischer Ebene bspw. durch das Labwork in Science Education-Projekt, in dessen Rahmen Ziele von Lehrkräften hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten erhoben und analysiert wurden. Diese wie vergleichbare Studien zeichnet dabei aus, dass sie primär didaktische Zielkategorien fokussieren und methodisch auf schriftlichen Befragungen von Lehrkräften beruhen.

Von verschiedener Seite sind Zweifel geäußert worden, inwieweit diese von Lehrkräften angeführten Ziele, mit den in der Planungsphase des Unterrichts tatsächlich wirksam werdenden entscheidungsleitenden Beweggründen zusammenfallen (Millar 2010). Um dies genauer zu untersuchen, wurde eine Dreiländerstudie am CERN in Kooperation mit der Universität Frankfurt initiiert, in der die salienten Überzeugungen zum Experimentieren von Lehrkräften aus Italien, Deutschland und dem Vereinigten Königreich erhoben wurden. Der Vortrag stellt das Studiendesign sowie erste Ergebnisse vor.

Ao7 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, BIG HS)

Lina Boyer

Anita Stender

Hendrik Härtig

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Einfluss des Experimentiermaterials auf das Experimentieren

Selbstständiges Experimentieren ist ein zentrales Ziel von Physikunterricht. Studien zeigen jedoch, dass SchülerInnen dabei vielfältige Probleme haben und ohne Unterstützung kaum dazu fähig sind. Eine Möglichkeit zur Unterstützung wäre die individuelle Anpassung der Schwierigkeit der Experimente über das Experimentiermaterial an die Fähigkeiten der SchülerInnen. Ausgehend von einer Lehrerbefragung wurden Merkmale identifiziert, die durch die Auswahl von Experimentiermaterial potentiell Einfluss auf die Schwierigkeit von Experimenten nehmen können.

In einer quasiexperimentellen Studie wurde untersucht, inwiefern zwei dieser Merkmale (Anzahl von Kontrollvariablen und Wahlmöglichkeiten) den Experimentierprozess beeinflussen. Dazu wurden drei Mechanik-Experimente in jeweils vier Versionen entwickelt. Die vier Versionen ergeben sich jeweils aus der Kombination der Merkmale in einfacher bzw. anspruchsvoller Ausprägung. Insgesamt wurden die Experimente von 272 GymnasiastInnen der 9. Klasse bearbeitet und deren Versuchsprotokolle analysiert. Die Ergebnisse werden in diesem Vortrag vorgestellt.

Ao8 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, BIG HS)

Felix Pawlak

Katharina Groß

Universität zu Köln

Universität Wien

Classroom-Management für das sichere und gemeinsame Experimentieren

Das Classroom-Management umfasst alle Maßnahmen für die Etablierung einer Ordnung im Chemieunterricht, die individuelle und kollektive Lernprozesse von Schüler*innen ermöglichen. Es stellt sowohl für den Regelunterricht als auch für den gemeinsamen Unterricht eine lernwirksame Strategie dar. Das Forschungsprojekt zielt darauf ab, chemiebezogene Maßnahmen für das gemeinsame Experimentieren im inklusiven Chemieunterricht zu untersuchen und Kriterien für dessen sichere und förderliche Gestaltung zu bestimmen.

Auf der Grundlage der Ergebnisse einer explorativen Voruntersuchung zu den Herausforderungen des gemeinsamen Experimentierens im inklusiven Chemieunterricht stellt der Vortrag ein Forschungsprojekt dar, das im Sinne der Evaluationsforschung die chemiespezifischen Maßnahmen des Classroom-Managements (S1) Experimentierregeln und konsequente Umsetzung sowie (S2) Experimentierprotokolle hinsichtlich ihrer Bedeutung für das sichere und gemeinsame Experimentieren qualitativ evaluiert und langfristig für die Lehrerbildung systematisch zu verknüpfen versucht.

A16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, BIG HS)

Volker Brüggemann

Volkhard Nordmeier

Freie Universität Berlin

Freie Universität Berlin

Einsatz adaptiver Testformate und Umsetzung im Projekt ValiDiS

Das Projekt ValiDiS untersucht die Kompetenzentwicklung naturwissenschaftlichen Denkens bei Lehramtsstudierenden. Zu diesem Zweck wurde ein Multiple-Choice Leistungstest entwickelt, der sich aktuell in der Validierungsphase befindet.

Da das bisherige Testformat (papierbasiert) im Einsatz sehr zeitaufwändig ist, wurde eine alternative Version entwickelt: Ein computeradaptiver Multi-Stage-Test (MST). Dieses Testformat ermöglicht gegenüber klassischen Instrumenten kürzere Befragungen bei gleichbleibender Messgenauigkeit. Auf Grundlage der bereits im Projekt gewonnenen Daten wurden Simulationsstudien durchgeführt, um eine optimale Struktur und Aufgabenzusammenstellung des MST zu gewährleisten.

Die neue Testversion wurde im ersten Quartal 2019 in einer Pilotstudie (N=271) eingesetzt. Im Beitrag werden die Ergebnisse dieser Studie vorgestellt und in Bezug zu den Prognosen aus den Simulationsstudien gesetzt. Zwischen klassischer Testversion und MST wird ein Vergleich gezogen sowie Konsequenzen für den weiteren Entwicklungsprozess und Einsatz diskutiert.

A17 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, BIG HS)

Angela Bonetti
Christoph Gut
Susanne Metzger
Livia Murer
Maik Walpuski

Pädagogische Hochschule Zürich
Pädagogische Hochschule Zürich
Fachhochschule Nordwestschweiz
Pädagogische Hochschule Zürich
Universität Duisburg-Essen

ExKoNawi: Externe und strukturelle Validierung des hands-on Tests

In der Sekundarstufe I der Schweiz werden die Disziplinen Biologie, Chemie & Physik in einem gemeinsamen Fach unterrichtet. Um curricular geforderte Experimentierkompetenzen zu messen, wurde ein interdisziplinäres Kompetenzmodell für experimentell-praktische Tätigkeiten entwickelt. Dieses unterscheidet strukturell drei Problemtypen des Experimentierens: Messen, Vergleichen & Untersuchen. Die Progression jedes Problemtyps wurde separat a priori modelliert und diente als Vorlage für die Aufgabenkonstruktion. In dieser Validierungsstudie wurden pro Problemtyp sechs Aufgaben eingesetzt. Es nahmen 468 Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 8 (alle Leistungsstufen) teil. Ein Modellvergleich zeigt, dass das dreidimensionale Modell gegenüber dem eindimensionalen die Daten am besten fittet.

Für eine externe Validierung wurden zusätzlich Multiple-Choice Tests eingesetzt. Die Lesefähigkeiten (SLS), das Strategiewissen naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen (NAW) und die kognitiven Fähigkeiten (KFT) zeigen signifikante, kleine bis mittlere Effekte auf die Performanz im hands-on Assessment.

A18 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, BIG HS)

Livia Murer
Susanne Metzger
Andreas Vorholzer
Angela Bonetti
Christoph Gut

Pädagogische Hochschule Zürich
Fachhochschule Nordwestschweiz
Justus-Liebig-Universität Giessen
Pädagogische Hochschule Zürich
Pädagogische Hochschule Zürich

Vergleich von Methoden zur Erhebung experimenteller Kompetenzen

Im Projekt ExKoNawi bearbeiten Jugendliche verschiedene Problemtypen und fertigen dabei Protokolle an, mit denen die experimentellen Kompetenzen erhoben werden (Bonetti et. al, in diesem Band). Im Beitrag wird anhand der Aufgaben des Problemtyps «Messen» untersucht, inwiefern sich die Ergebnisse dieser Methode der Kompetenzmessung von Messungen durch Videoaufnahmen während des Experimentierens und Interviews unterscheidet. Dazu wurden 27 Jugendliche (Jahrgangsstufe 8, mittleres Niveau) beim Bearbeiten von jeweils 4 Aufgaben videografiert und anschließend interviewt.

Die Methoden wurden auf Populations- und Individualebene verglichen. Auf Populationsebene wurde der Unterschied der Mittelwerte der drei Methoden (Protokoll, Video, Interview) betrachtet. Auf Individualebene wurde der Zusammenhang der Kompetenzwerte der Jugendlichen auf Basis der drei Methoden untersucht. Auf Populationsebene unterscheiden sich die Methoden signifikant. Die Unterschiede entsprechen kleinen bis mittleren Effekten. Auf Individualebene besteht oft kein hinreichend hoher Zusammenhang zwischen den Methoden.

A19 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, BIG HS)

Anna Bauer
Peter Reinhold
Marc Sacher

Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn

Bewertungsmodell zur experimentellen Performanz (Physik)Studierender

Laborpraktika naturwissenschaftlicher Studiengänge zielen darauf ab, dass Studierende die wissenschaftliche Erkenntnismethodik, insbesondere das Experimentieren, erlernen. Allerdings liegen nur wenige Erkenntnisse dazu vor, welche experimentellen Fähigkeiten und Fertigkeiten Physikstudierende entwickeln.

Im Fokus steht die Analyse der Tiefenstruktur der Performanz von Studierenden beim Experimentieren, um daraus Rückschlüsse auf die zugrundeliegenden Dispositionen ziehen zu können. Ziel ist die Beschreibungen von Handlungsmustern zu generieren und qualitative Unterschiede erfassbar zu machen. Die Handlungsmuster werden mit Hilfe komparativer Fallstudien auf Basis standardisierter videografiertes Experimentiersituationen konstruiert und mit Stimulated-Recall-Interviews validiert. Die Handlungsmuster werden mit der typenbildenden Inhaltsanalyse analysiert und basierend auf der Analyse wird ein Bewertungsmodell entwickelt, das mit einem Expertenrating abgesichert werden sollen.

Im Vortrag werden die theoretischen Grundlagen, das methodische Vorgehen und erste Ergebnisse berichtet.

A20-A23 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, BIG HS)

Tobias Ludwig

Pädagogische Hochschule Karlsruhe

Messdaten im Physikunterricht

Auswertung und Interpretation von Messdaten sind zentrale experimentelle Teilkompetenzen im Physikunterricht. Dazu zählt insbesondere eine adäquate Abschätzung der Messunsicherheiten, eine Beurteilung der Herkunft der Daten sowie die Fähigkeit, auf Grundlage von Daten für oder gegen Hypothesen physikalisch zu argumentieren. Vor diesem Hintergrund umfasst dieses Symposium vier Beiträge aus der physikdidaktischen Forschung: Priemer und Pfeiler haben untersucht, welche Kriterien Lernende bei der Evaluation unterschiedlicher Datensätze verwenden, die sich nur durch die Herkunft unterscheiden („first vs. second-hand data“). Goertz et al. stellen Hilfen für Lehrkräfte vor, um den Umgang mit Messdaten explizit im Physikunterricht zu thematisieren. Holz und Heinicke untersuchen, wie angehende Lehrkräfte den Umgang mit unsicheren Daten im Unterricht beschreiben und wie sie tatsächlich handeln. Ludwig et al. berichten von digitalen Tools, mit denen der Umgang mit Messdaten erlernt werden kann und untersuchen, inwieweit sich dies auf die physikalische Argumentation auswirkt..

A20 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, BIG HS)

Christoph Holz
Susanne Heinicke

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Mittel halt! - Umgang Studierender mit unsicheren Daten im Unterricht

In Zeiten von Fake News steigt die Notwendigkeit Daten sinnvoll bewerten zu können immer weiter an. Im Physikunterricht kann diese Bewertungskompetenz besonders thematisiert werden, da der Umgang mit exp. Daten ein wichtiger Teil von nature of science ist. Abweichende oder schwankende Werte (unsichere Daten) erfordern eine Handlung der Lehrkraft. In unserer Studie legen wir den Fokus daher auf diese Handlungen.

In einem multi-method Ansatz werden das fachmeth. Wissen, die Einstellung zu unsicheren Daten und die SWE von Studierenden erhoben (on action). Diese werden verglichen mit ihren tatsächlichen unterrichtlichen Handlungen (in action), sowie Reflexionen in Interviews (reflection on action). Neben 150 Videos von 50 Studierenden sind in 25 Fällen Videos einer vorgegebenen Einheit vorhanden, die ebenso als Vignette ausgefüllt wurde.

Die Studie zeigt, dass Studierende fast ausschließlich gegen Ende der Experimentiersituation mit unsicheren Daten umgehen. Ein fachmeth. (adäquates) Vorgehen bleibt meist zu Gunsten eines „Kleinredens“ aus. Eine Diskrepanz zwischen in und on action ist deutlich erkennbar.

A21 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, BIG HS)

Simon Goertz
Benjamin Daniel Götze
Heidrun Heinke

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Umgang mit Messdaten als Unterrichtsthema: Hilfen für Lehrkräfte

Physikunterricht soll heute auch prozessbezogene Kompetenzen vermitteln, wozu insb. experimentelle Kompetenzen und damit auch der Umgang mit Messdaten zählen. Um Lehrkräfte bei der Vermittlung solcher Kompetenzen zu unterstützen, werden an der RWTH Aachen verschiedene Materialien entwickelt.

So wurde die Plattform FLexKom konzipiert, die Unterrichtsmaterialien zum Fördern und Lernen experimenteller Kompetenzen bereitstellt. Einzelne Module können individuell zusammengestellt und in singulären Schülerexperimenten oder als Lernzirkel eingesetzt werden. Sie umfassen Kompetenzen wie die Variablenkontrolle bei der Aufnahme von Messdaten oder den Umgang mit Messunsicherheiten. Neben den speziell für die Schule entwickelten Materialien können Lehrkräfte auch auf Lehrvideos zurückgreifen, die im Projekt VidAMeda (Lehr-Videos zur Auswertung von Messdaten) für Physikpraktika für Nebenfachstudierende entstehen und damit auch für Oberstufenschüler im Physikunterricht geeignet erscheinen.

Beide Unterstützungsmöglichkeiten werden vorgestellt und erste Erkenntnisse zu ihrem Einsatz präsentiert.

A22 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, BIG HS)

Stephan Pfeiler
Stephan Pfeiler
Burkhard Priemer

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Der Umgang mit Daten aus erster und zweiter Hand im Physikunterricht

In diesem Beitrag werden die Ergebnisse einer empirischen Studie berichtet, welche den Einfluss der Quelle von Daten auf die Lernergebnisse von SchülerInnen haben. Dafür wurden Daten aus erster und zweiter Hand aus einem einfachen physikalischen Experiment, dem Fadenpendel, genutzt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Entscheidung zwischen einer fachlich falschen oder richtigen Hypothese bezüglich der Schwingungsdauer in Abhängigkeit von der Masse nicht beeinflusst wurde, wenn bei diesen Quellen zwischen verschiedenen Autoren unterschieden wurde: dem/r SchülerIn selbst, einem/r MitschülerIn oder einem Lehrer. Es scheint keinen Unterschied zu machen, ob SchülerInnen mit Daten aus erster oder zweiter Hand arbeiten, wenn der Lerngegenstand die Analyse der Daten ist und den SchülerInnen genügend Informationen zur Verfügung gestellt werden, die sie in die Lage versetzen, diese Daten zu analysieren und interpretieren zu können.

A23 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, BIG HS)

Tobias Ludwig
Engin Kardaş
Tim Donner
Burkhard Priemer

Pädagogische Hochschule Karlsruhe
Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Messdaten auswerten lernen – besser argumentieren? Erste Ergebnisse

In verschiedenen Studien mit über 1500 Probanden haben wir untersucht, wie Lernende auf der Grundlage selbstständig erhobener, experimenteller Messdaten argumentieren (Ludwig, 2017; Ludwig & Priemer, 2012, 2013; Ludwig, Priemer & Lewalter 2014, 2015, 2016). Es konnte u. a. gezeigt werden, dass das Vorwissen ein eher rationales Argumentieren begünstigt und zum anderen ein adäquater Umgang mit Daten und Messunsicherheiten wichtig für das Lernen beim Experimentieren ist. Vor diesem Hintergrund ist es nun das Ziel, diese Ergebnisse in die Praxis zu transferieren. Dazu wurden zwei digitale Lernumgebungen zur Streuung von Messwerten und zum Vergleich von Mittelwerten entwickelt und in einem längsschnittlichen Design mit n = 75 SchülerInnen der Mittelstufe überprüft. Die Lernumgebungen ermöglichen es, dass Daten unterschiedlicher Qualität interaktiv „simuliert“ und ausgewertet werden können. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine gezielte Förderung im Umgang mit Messdaten zu adäquateren Argumentationen führt und sich dies wiederum lernförderlich in Experimentiersituationen auswirkt.

A24 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, BIG HS)

Sönke Graf
Manuela Welzel-Breuer

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Naturwissenschaftslehrkräftefortbildungen optimieren

Die naturwissenschaftliche Lehrkräftefortbildung ist neben dem Rezipieren von Fachliteratur eine von zwei Hauptschnittstellen zwischen naturwissenschaftsdidaktischer Forschung und Naturwissenschaftslehrkräften (TALIS 2008). Diese Schnittstelle wird zwar auch im Rahmen der Verbesserung der Wirksamkeit einzelner Fortbildungskonzepte immer wieder zum Thema fachdidaktischer Bildungsforschung (z. B. coactiv; ProwiN etc.), jedoch liegen kaum empirische Befunde vor, welche das Prozesshafte von Lehrkräftefortbildungen in den Blick nehmen. Der Beitrag gewährt einen Einblick in die Ergebnisse einer abgeschlossenen Dissertation, welche informelle (Sommerlad & Stern, 1999; Straka, 2000) Kommunikationsakte (Luhmann, 1964, 2005); zwischen Lehrkräften einer internationalen Naturwissenschaftslehrkräftefortbildung systematisch analysiert und ausgewertet hat (Graf, 2019 in Vorb.). Die Ergebnisse konnten in einer aufwendigen Literaturrecherche mit Ergebnissen aus Psychologie (Holland, 1997), Soziologie (Lortie, 2002) und Professions & Weiterbildungsforschung (Borko, 2010) in Verbindung gebracht werden.

A25 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, BIG HS)

Verena Petermann
Andreas Vorholzer

Justus-Liebig-Universität Gießen
Justus-Liebig-Universität Gießen

Überzeugungen zum Aufbau inhaltlicher und methodischer Kompetenzen

Naturwissenschaftliches Arbeiten als Unterrichtsmethode soll zum Aufbau sowohl fachinhaltlicher als auch fachmethodischer Kompetenzen beitragen. Im (Physik-)Unterricht werden jedoch im Zusammenhang mit dem naturwi. Arbeiten häufig primär fachinhaltliche und nur selten auch fachmethodische (z. B. Daten auswerten) Kompetenzen fokussiert. Wir vermuten, dass die unterschiedlich starke Fokussierung auch damit zusammenhängt, dass sich die sach- und selbstbezogenen Überzeugungen von Lehrkräften zum Lernen und Lehren von Fachinhalten und Fachmethoden unterscheiden. Um dieser Vermutung nachzugehen, wurde in der vorgestellten Studie ein Online-Fragebogen entwickelt und mit N = 70 Lehramtsstudierenden pilotiert. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich insbesondere die Überzeugungen zur expliziten Thematisierung von Konzepten, zur schülerorientierten Unterrichtsgestaltung und zu den eigenen unterrichtsbezogenen Fähigkeiten unterscheiden. Im Vortrag werden die Ergebnisse diskutiert und dargestellt, wie perspektivisch der Zusammenhang zwischen Überzeugungen und Handlungen untersucht werden soll.

A26 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, BIG HS)

Rasmus Viefers
Nico Schreiber
Heike Theyßen

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

VKS lernen mit Lösungsbeispielen oder gestuften Lernhilfen?

Für Schülerinnen und Schüler sind der Erwerb und die Anwendung des Konzeptes der Variablenkontrollstrategie (VKS) häufig mit einer hohen kognitiven Belastung verbunden. Um diesem Problem entgegenzuwirken, bietet es sich an, das Lernen durch kognitiv entlastende Unterstützungsangebote, wie gestufte Lernhilfen oder Lösungsbeispiele, zu fördern. Diese beiden Unterstützungsangebote unterscheiden sich u. a. in der möglichen Autonomie bei der Bearbeitung. Vor dem Hintergrund einer heterogenen Schülerschaft mit verschiedenen Lernvoraussetzungen kann dies zu einer unterschiedlichen Wirkung der Unterstützungsangebote auf den Lernerfolg führen. Daher wurde in der hier präsentierten Studie die Wirkung von Lösungsbeispielen und gestuften Lernhilfen auf die Förderung der VKS differenziert nach Lernvoraussetzungen (u.a. Selbstregulationskompetenz, Vorwissen...) kontrastierend untersucht. Im Vortrag werden die Ergebnisse der Hauptstudie vorgestellt.

A27 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, BIG HS)

Martina Brandenburger
 Silke Mikelskis-Seifert
 Martin Schwichow
 Jens Wilbers

Pädagogische Hochschule Freiburg
 Pädagogische Hochschule Freiburg
 Pädagogische Hochschule Freiburg
 Pädagogische Hochschule Freiburg

Variablenkontrollstrategien in der Grundschule

Um mit Experimenten eindeutige Aussagen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu erlangen, wird beim Vergleich experimenteller Bedingungen lediglich eine Variable verändert und alle anderen konstant gehalten. Dieses grundlegende Prinzip der Erkenntnisgewinnung wird als Variablenkontrollstrategie (VKS) bezeichnet. Studien zeigen, dass Grundschul Kinder in der Lage sind, ein angemessenes Verständnis der VKS zu entwickeln (zB Chen & Klahr, 1999). Hierbei wird die VKS über vier Teilfähigkeiten (u. a. Interpretieren und Identifizieren) beschrieben. Die Ausprägungen der Teilfähigkeiten werden in Tests jedoch nur implizit gegeneinander abgegrenzt und die VKS wie ein eindimensionales Konstrukt behandelt. Um einen Überblick über die Ausprägungen der Teilfähigkeiten bei Grundschulern zu erlangen, wurde ein Test mit typischen physikalischen Kontexten des Sachkundeunterrichts (z.B. Schwimmen) entwickelt und erprobt (N=300). Im Vortrag werden Items und Ergebnisse der Erhebung vorgestellt. Insbesondere werden die Teilfähigkeiten der VKS betrachtet und typische Schülerfehler herausgearbeitet.

A28 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, BIG HS)

Silke Mikelskis-Seifert
 Cem Salim
 Martina Brandenburger
 Martin Schwichow

Pädagogische Hochschule Freiburg
 PH Freiburg
 PH Freiburg
 PH Freiburg

Intervention zur Variablenkontrollstrategien in der Grundschule

In der Primarstufe spielt das Experimentieren unter Beachtung der Variablenkontrollstrategien (VKS) eine wichtige Rolle. Grundschul Kinder planen jedoch vor einer unterrichtlichen Intervention oft keine kontrollierten Experimente, da sie mehrere Variablen gleichzeitig testen wollen oder das Prinzip der Kontrolle überinterpretieren und identische Bedingungen vergleichen. Im Rahmen einer Interventionsstudie mit N = 40 Drittklässlern wurde untersucht, wie sich die Vorstellungen von Grundschul Kinder bezüglich der Planung und Interpretation kontrollierter Experimente durch eine kurze direkte Instruktion verändern. Das im Prä- Post- und Follow-Up-Test eingesetzte Testinstrument unterscheidet dabei nicht nur in angemessene und unangemessene Antworten, sondern erfasst über die Distraktoren der Aufgaben auch bekannte Fehlvorstellungen bezüglich der VKS. Ein Treatment-Kontrollgruppenvergleich zeigt, dass Schüler durch eine direkte Instruktion adäquate Vorstellungen entwickeln, während die Schüler der Kontrollgruppe häufiger und konsistenter Fehlvorstellungen aufzeigen..

Vorträge - Reihe B

Bo1-Bo4 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 31)

Pascal Klein
Jochen Kuhn
Nicol Graulich

Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern
Justus-Liebig Universität Giessen

Eye-Tracking als Methode in naturwissenschaftsdidaktischer Forschung

Die Aufnahme und Analyse von Blickbewegungen hat sich in den letzten Jahren zu einem wichtigen Instrument zur Untersuchung von Lernprozessen entwickelt, vor allem im Bereich der Expertise- und Multimediaforschung. Trotz des großen Potenzials von Eye Tracking für die Erkenntnisgewinnung in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung erschweren die hohe Komplexität der zu erlernenden Konzepte, die Ambiguität der Dateninterpretation und das Fehlen von Analysestandards eine breite Implementierung der Methode in die Forschungspraxis.

In diesem Symposium wird ein Überblick über die theoretischen Grundlagen zur Analyse und Interpretation von Augenbewegungen geboten und aufgezeigt, wie diese bei der Planung von Eye Tracking Studien berücksichtigt werden. Die Einzelbeiträge liefern Praxisbeispiele aus der Physik und Chemie, die sowohl mit stationären als auch mobilen Eye Trackern aufzeigen, wie die Methode als komplementäres Werkzeug zur Beantwortung naturwissenschaftsdidaktischer Fragestellungen eingesetzt wird.

Bo1 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 31)

Pascal Klein
Sebastian Becker
Michael Thees
Stefan Küchemann
Jochen Kuhn

Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern

Eye Tracking in der physikdidaktischen Forschung

In diesem Beitrag werden mehrere physikdidaktische Studien dargestellt, die Eye Tracking als zentrales Werkzeug der Erkenntnisgewinnung nutzen. Inhaltliche Fragestellungen betreffen das Hervorheben relevanter Informationen in graphischen Darstellungen („visual cuing“), der Zusammenhang mit visueller Aufmerksamkeit und erfolgreichem Bearbeiten von Multiple-Choice Aufgaben sowie die Auswirkung von gezielten Interventionen auf das Blickverhalten in Längsschnittstudien. Der Fokus des Vortrags liegt dabei einerseits auf den theoretischen Grundlagen zur Analyse und Interpretation von Augenbewegungen und andererseits auf methodischen Aspekten wie Studiendesign, Datenauswertung und Triangulation mit anderen Datenquellen, um die Zugänglichkeit fachdidaktischer Fragestellungen zu dem Eye Tracking Verfahren zu beurteilen.

Bo2 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 31)

Julia Eckhard
Marc Rodemer
Sascha Bernholt
Nicole Graulich

Universität Gießen
Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
Universität Gießen

Dekodieren organisch-chemischer Reaktionen: Eine Eye-Tracking Studie

In der Organischen Chemie spielt für das Interpretieren von Reaktionsmechanismen die Verknüpfung von konzeptuellem Wissen mit chemischen Repräsentationen eine entscheidende Rolle. Während Chemiker/-innen dies gelingt und sie Reaktionsverläufe vorhersagen können, sind Studierende häufig auf die Oberflächenstruktur der Repräsentationen fokussiert, wodurch ihnen eine inhaltliche Deutung von Reaktionsmechanismen schwerfällt.

In der vorgestellten Studie wurden Fallvergleiche chemischer Reaktionen von unterschiedlichen Expertisegruppen bearbeitet, deren Erklärungen mittels Interviews und deren Blickverhalten mittels Eye-Tracking aufgezeichnet und analysiert wurden. Es zeigt sich, dass Expert/-innen im Vergleich zu Studierenden signifikant schneller beim Verarbeiten der Repräsentationen sind und Aufgaben korrekter lösen, wenngleich Kausalketten in beiden Gruppen nicht vollständig verbalisiert werden. Zudem deuten vergleichbare Fixationsdauern auf ähnliche Blickmuster zwischen den Gruppen hin. Weitere Ergebnisse zur visuellen Dekodierung und zum mechanistischen Denken werden vorgestellt.

Bo3 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 31)

Bianca Watzka
Christoph Hoyer
Bernhard Ertl
Raimund Girwidz

LMU München
LMU München
Universität der Bundeswehr München
LMU München

Wirkung visueller und auditiver Hinweise in Videos zu Wirbelströmen

In einer Laborstudie wurden die Wirkungen von Hinweisen (visuell vs. auditiv) und Expertise (Novizen vs. Experten) auf die visuelle Aufmerksamkeit und den Wissenserwerb mittels Eye-Tracking und Paper-and-Pencil Test untersucht. Die Probanden betrachteten zwei Experimentiervideos zu Wirbelströmen, die entweder gesprochene Hinweise oder hell-dunkel Kontraste mit Textfeldern enthielten.

Die Ergebnisse zeigten Unterschiede zwischen Novizen und Experten.

Novizen zeigten in Videosequenzen ohne Hinweise Blickverläufe, die durch viele und wahllos ablaufende Blicksprünge charakterisiert waren. Auditive und visuelle Hinweise lenkten die Aufmerksamkeit schnell und sicher auf relevante Bereiche im Video. Jedoch erzeugten visuelle Hinweise gleichzeitig auch ungewollte Split-Attention Effekte. Der Wissenserwerb war zudem abhängig vom Format der Hinweise.

Experten benötigten keine Hinweise, um relevante Bereiche im Video anzusehen.

In diesem Vortrag werden die Studie und deren Ergebnisse vorgestellt sowie die Bedeutung der Ergebnisse für die Praxis diskutiert.

Bo4 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 31)

Michael Thees
Stefan Küchemann
Pascal Klein
Sebastian Becker
Sergey Mukhametov
Jochen Kuhn

Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern

Eyetracking-Studien zur visuellen Aufmerksamkeit bei Experimenten

Die technische Weiterentwicklung der Eyetracking-Technologie brachte in den letzten Jahren stabile Systeme hervor, die sich für eine stationäre Analyse von Lernprozessen an festen Orten, wie z. B. PC-Monitoren, eignen und mittlerweile sehr valide Ergebnisse ohne größere technische Hürden ermöglichen. Jedoch erlauben diese stationären Systeme keine Analyse von dynamischen Prozessen in realen Lernumgebungen, wie dem naturwissenschaftlichen Experimentieren. Ziel des Beitrags ist die Vorstellung von Erfahrungen und ersten Ergebnissen aus zwei Pilotstudien mit mobilen Eyetrackern, welche sich (a) mit dem Bearbeiten von Konzeptaufgaben zu elektrischen Schaltkreisen mit realen Bauteilen und (b) mit der Aufmerksamkeitsverteilung bei Demonstrationsexperimenten in einer Anfängervorlesung der Physik auseinandersetzen. Dabei werden sowohl die Anwendung klassischer Metriken zur Analyse der Blickbewegungen in dynamischen Umgebungen als auch die Chancen und Grenzen der Systeme aus Sicht der Forschenden vorgestellt und diskutiert.

Bo5-Bo8 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 31)

Tim Billion-Kramer
Markus Rehm

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Nature of Science in der Lehrerbildung

Diskutant: Dietmar Höttecke

Befunde zahlreicher Studien zeigen, dass Lernende nur ein unzureichendes Wissenschaftsverständnis entwickeln, obwohl dies als wichtiger Teil einer Scientific literacy verstanden wird. Zur Vermittlung eines adäquaten Wissenschaftsverständnisses kommt es vor allem auf das professionelle Wissen und Können einer Lehrkraft an, um entsprechende Lernangebote effektiv zu gestalten. Hierzu müssen Lehrkräfte adäquat ausgebildet werden. Die Feststellung der Wirksamkeit der Lehrerbildung im Bereich NOS ist bis lang noch ein weitreichendes Desiderat. Die im Symposium versammelten Studien bearbeiten in ihren Fragestellungen diese Forschungslücke zu NOS in der Lehrerbildung. Zunächst werden in den ersten beiden Vorträgen aktuelle Ergebnisse der ersten und zweiten Phase der Lehrerbildung berichtet und interpretiert. Der dritte Beitrag stellt Ansätze zur Förderung eines adäquaten Wissenschaftsverständnisses sowie deren Erprobung im Rahmen einer qualitativen Studie vor. Abschließend werden die Beiträge und ihre Einbettung in Forschungsfeld und Lehrerbildung diskutiert.

Bo5 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 31)

Irene Neumann
Stefan Sorge
Mirjam Steffensky
Knut Neumann

IPN Kiel
IPN Kiel
IPN Kiel
IPN Kiel

Das Wissenschaftsverständnis von Lehramtsstudierenden

Zur Vermittlung eines adäquaten Wissenschaftsverständnis als zentrales Element einer Scientific Literacy von Schülerinnen und Schülern, ist ein entsprechendes Verständnis über zentrale Aspekte der sogenannten Nature of Science (NOS) bei Lehrkräften unabdingbar. Um zu untersuchen, inwiefern die universitäre Lehrkräftebildung einen Beitrag für ein NOS-Verständnis leistet, wurde im Rahmen der KiL-Studie das NOS-Verständnis von über 500 Chemie- und Physiklehramtsstudierenden aus mehreren Standorte sowie unterschiedlichen Fortschritts im Studium erhoben. Das NOS-Verständnis wurde mit dem SUSSI-Fragebogen erfasst und adressiert die folgenden sechs Aspekte: Beobachtungen und Schlussfolgerungen, Änderung von Theorien, Gesetz versus Theorie, Sozialer und Kultureller Einfluss, sowie Methoden naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. Im Beitrag stellen wir vor, welches NOS-Verständnis die Lehramtsstudierenden zu diesen Aspekten aufweisen, und gehen dabei unter anderem auf fachbedingte Unterschiede ein. Auf dieser Basis leiten wir Implikationen für die erste Phase der Lehrerbildung ab.

Bo6 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 31)

Tim Billion-Kramer
Hendrik Lohse-Bossenz
Tobias Dörfler
Markus Rehm

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Veränderung des Professionswissens zu NOS im Referendariat

Ein angemessenes Wissenschaftsverständnis wird in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken unter der Bezeichnung Nature of Science (NOS) diskutiert und gelehrt. Es stellt ein zentrales Ziel naturwissenschaftlicher Bildung dar. Dazu gehören u. a. folgende Facetten: (a) Differenzierung zwischen Beobachtung und Schlussfolgerung, (b) Veränderung wissenschaftlicher Erkenntnisse im Laufe der Zeit und (c) die Bedeutung von Subjektivität und Kreativität für wissenschaftliche Erkenntnis.

Das Projekt untersucht die Veränderung des Professionswissens angehender Lehrkräfte (N = 289) zu den genannten Facetten im Referendariat. Zur Erhebung wurde ein Vignetteninstrument eingesetzt.

In Strukturgleichungsmodellen zeigen sich nur wenige Veränderungen der Testleistungen über alle Vignetten hinweg. Der fehlende Anstieg der Testleistung wird mit einem Mangel an expliziter Unterrichtspraxis zu Nature of Science interpretiert, zumal weder in Schulbüchern noch im verwendeten Bildungsplan der angehenden Lehrkräfte explizite oder kontextualisierte Unterrichtseinheiten zu NOS zu finden sind.

Bo7 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 31)

Stefan Müller
Christiane S. Reiners

Universität zu Köln
Universität zu Köln

Verständnisfördernde Lernarrangements zu ausgewählten NOS-Aspekten

Die Förderung eines adäquaten Verständnisses der Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung scheint vor dem Hintergrund aktueller Debatten um die Sicherheit bzw. Glaubwürdigkeit von Erkenntnissen („Fake Science“) und gesellschaftlichen Herausforderungen wie dem Klimawandel von entscheidender Bedeutung zu sein. Eine notwendige Bedingung für ein Verständnis von „Nature of Science“ (NOS) auf Seite der Lernenden stellen adäquate Vorstellungen der Lehrenden dar. Studien zeigen jedoch, dass Lehramtsstudierende zu manchen NOS-Aspekten, wie der Vorläufigkeit von Erkenntnissen, eher naive Ansichten besitzen und diese darüber hinaus besonders resistent gegenüber Veränderungen sind. Im Vortrag werden innovative Ansätze und konkrete Lernarrangements zu diesen Aspekten vorgestellt und diskutiert, welche die epistemologische Kompetenz der Lehramtsstudierenden fördern sollen. Die Ansätze wurden im Rahmen einer qualitativen Studie an der Universität zu Köln in chemiedidaktischen Seminaren erprobt und mithilfe geeigneter Instrumente (u.a. Interviews, Fragebögen) evaluiert.

Bo8 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 31)

Rebekka Roetger
Rita Wodzinski

Universität Kassel
Universität Kassel

Vorstellungsänderungen von Studierenden zu Nature of Science

Verschiedene Studien zeigen, dass bei Lehrkräften oft sehr unterschiedlich ausgeprägte und inkonsistente Vorstellungen zu Nature of Science (NoS) vorliegen (Deng et al., 2011; Höttecke & Rieß, 2007). In einem Seminar für angehende Physiklehrkräfte, das fachwissenschaftliche und fachdidaktische Studienanteile vernetzt (Roetger & Wodzinski, 2018), wurden am Beispiel aktueller physikalischer Forschung verschiedene Aspekte von NoS, insbesondere die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen, aus den unterschiedlichen Perspektiven reflektiert.

In der qualitativen Begleitstudie wurde im Prä-Post-Design über Interviews die Wirkung des Seminars auf die Vorstellung der Studierenden zu NoS untersucht. Dabei stand insbesondere die Frage im Fokus, welche Wirkung die authentische Begegnung mit aktueller physikalischer Forschung hat. Es wird deutlich, dass die Studierenden nach der authentischen Begegnung verschiedenen Aspekten von NoS einen höheren Stellenwert zuschreiben (z.B. der Kreativität) oder neu identifizieren (z.B. die Kommunikation). Die zentralen Ergebnisse der Studie werden vorgestellt.

B16-B18 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 31)

Volker Woest

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Disziplinübergreifende Lehrerbildung zwischen Fach und Fachdidaktik

Die Friedrich-Schiller-Universität Jena professionalisiert seit 2015 mit dem QLB-Projekt ProfJL (Professionalisierung von Anfang an im Jenaer Modell der Lehrerbildung) die Lehrerbildung mit dem Ziel der Stärkung einer reflexiven Bildungskultur. Das Teilprojekt „Naturwissenschaften integrativ“ greift durch die naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken das Problemfeld des fächerübergreifenden Unterrichts auf und entwickelte Lernangebote für die 1. und 3. Phase der Lehrerbildung, um professionelle

Handlungskompetenzen für Lehrkräfte für integrierten Naturwissenschaftsunterricht zu entwickeln. Zur nachhaltigen Implementation und Weiterentwicklung dieser Konzepte werden die Ergebnisse der ersten Förderphase (2015-2018) in einer zweiten Phase (2019-2023) in einer Lernwerkstatt (Learning-to-Teach Lab: Science) zusammengeführt und durch eine verstärkte Kooperation aus Fach und Fachdidaktik profiliert. Das Symposium stellt die Befunde der ersten Phase vor und diskutiert die Ergebnisse der zweiten Phase unter fachlichen wie lernpsychologischen Gesichtspunkten.

B16 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 31)

Philipp Engelmann
Clemens Hoffmann
Volker Woest

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Naturwissenschaften integrativ – Ergebnisse eines Entwicklungsprojekts

Mit der Implementation naturwissenschaftlicher Verbundfächer mit integrativem Charakter stehen Lehrkräfte in Deutschland mangels adäquater Professionalisierungsangebote vor der Herausforderung, diese Fächer sowohl fachlich qualifiziert und fachdidaktisch kompetent zu unterrichten. An der Friedrich-Schiller-Universität Jena wurden im Zeitraum von 2015 bis 2018 im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ ein Fortbildungskonzept sowie eine universitäre Seminareinheit für (angehende) Naturwissenschaftslehrkräfte entwickelt, die auf das Unterrichten integrierter Naturwissenschaften vorbereiten. Neben der konzeptionellen Entwicklungsforschung nach dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion wurden im Sinne eines Mixed-Methods-Designs Lehrer- und Studierendenperspektiven auf fächerübergreifenden Unterricht qualitativ wie quantitativ untersucht und in die Konstruktion der Lernangebote integriert. Im Vortrag werden die Ergebnisse dieses Projektes dargestellt und ein Einblick in die Fort- sowie Seminareinheiten gegeben.

B17 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 31)

Theresa Jünger
Volker Woest

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Komplexe organische Stoffklassen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Für die „Learning-to-Teach Lab: Science“ des QLB-Projekts werden curriculare Lernbausteine für naturwissenschaftliche Themen unter der Leitlinie „Forschungsorientierung“ entworfen und in schulischen Kontexten erprobt. Dabei werden exemplarische Inhalte sowohl unter dem Prinzip der Didaktischen Rekonstruktion erschlossen als auch methodisch-experimentell für den naturwissenschaftlichen Unterricht aufgearbeitet. Präsentiert wird die Konstruktionsarbeit zur Thematik „Drogen im Chemieunterricht – Die Stoffklasse der Amphetamine“, die bereits mehrfach mit Studierenden und Lehrkräften pilotiert, erprobt und evaluiert wurde. Die Konstruktion erfolgt dabei unter Einbezug von Studierenden in universitären Seminareinheiten, Lehrkräften in Lehrerfortbildungen sowie Fachwissenschaftlern als Kooperationspartner. Der Vortrag stellt erste Ergebnisse des Promotionsvorhabens vor und gibt einen Ausblick über die Untersuchung der Passung der entwickelten Materialien in schulischen Settings.

B18 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 31)

Marcel Simon
Volker Woest

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Reflexionskompetenz von Lehramtsstudierenden in einem Lehr-Lern-Labor

Der Verknüpfung der universitären Lehrerbildung mit Praxisphasen steht immer wieder im Fokus fachdidaktischer Diskussion. Im Zuge der Lernwerkstatt „Learning-to-Teach Lab: Science“ wird das seit 2003 bestehende Schülerlabor Chemie in Jena stärker in die Ausbildung von Lehramtsstudierenden integriert. Angelehnt an das Modell der „Professionellen Handlungskompetenz“ soll so die Reflexionskompetenz der Studierenden in einem inneruniversitären Lernort gefördert werden. In diesem Kontext betreuten bereits in den vergangenen Semestern Studierende unterschiedlicher Fachsemester Schulklassen im Schülerlabor. Der Aufbau der zugehörigen Begleitveranstaltungen orientiert sich am Konzept des „Fachspezifisches

Unterrichtskoachings⁴. Der Prozess zur Etablierung eines Lehr-Lern-Labors wird durch das vorliegende Promotionsvorhaben wissenschaftlich begleitet und evaluiert. Im Vortrag werden sowohl das Konzept der Lehrveranstaltungen als auch erste Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung bezüglich der Wahrnehmungen und Einstellungen der Studierenden zu dieser Lernform präsentiert.

B19 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 31)

Julia Brüggerhoff
Sarah Rau-Patschke
Stefan Rumann

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Lehrerkompetenzen im nw. Kontext anschlussfähiger Übergangsgestaltung

Kumulative Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenzen erfordert die Anschlussfähigkeit von Lernprozessen über Schulstufen hinweg. Eine anschlussfähige Übergangsgestaltung ist u.a. von den Kompetenzen der Lehrkraft abhängig und somit auch auf Ebene der Lehrerausbildung zu betrachten. Ziel der Studie ist es, relevante Kompetenzen zur anschlussfähigen Gestaltung des Übergangs vom naturwissenschaftlichen Sach- zum (integrierten) Fachunterricht zu erfassen. Dazu werden ExpertInnen in einer dreistufigen Delphi-Befragung zur Auflistung von Fähigkeiten und Fertigkeiten aufgefordert, um diese anschließend unter Rückmeldung des Gruppenurteils einer quantifizierenden Bewertung zu unterziehen. Pilotierungsergebnisse der ersten Befragungsrunde zeigen, dass sich die genannten Fähigkeiten und Fertigkeiten einer der folgenden, in einer Vorstudie ermittelten, sechs Hauptkategorien zuordnen lassen: Curriculares Wissen, Unterrichtsgestaltung, Diagnostik, Schulleben, Kooperation und Übergangssensibilität. Im Rahmen des Beitrags werden Ergebnisse der ersten und zweiten Befragungsrunde vorgestellt.

B20-B23 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 31)

Andreas Nehring
Kerstin Kremer
Irene Neumann
Burkhard Priemer

Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover
IPN Kiel
Humboldt-Universität zu Berlin

Epistemische Überzeugungen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Epistemische Überzeugungen (EB) werden als subjektive Theorien von Personen über Wissen und Wissenserwerb in der pädagogischen Psychologie schon lange erforscht, da die Entwicklung adäquater Überzeugungen als ein globales Ziel schulischen und universitären Lernens diskutiert wird und sie mit lernrelevanten Konstrukten, z. B. fachspezifischem Wissen, in Beziehung stehen. Über jüngere Arbeiten zur Domänenspezifität von EB sowie zu Nature of Science ist ein neues Forschungsfeld zur Bedeutsamkeit von EB spezifisch für Lehr-Lernprozesse in den Naturwissenschaften entstanden, das neue Fragen für die Berücksichtigung von EB im naturwissenschaftlichen Unterricht aufwirft.

In vier Vorträgen spannt das Symposium den Bogen von der Charakterisierung von Lernprozessen bei Schülerinnen und Schülern, über die Replizierbarkeit personenzentrierter Ansätze bis hin zur Perspektive von Lehramtsstudierenden. Irene Neumann und Burkhard Priemer diskutieren diese Ansätze u. a. mit Blick auf bisherige naturwissenschaftsdidaktische Forschungen und die Diskussion um Nature of Science.

B20 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 31)

Frauke Voitle
Nele Kampa
Irene Neumann
Julia Schwanewedel
Kerstin Kremer

Leibniz Universität Hannover
Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
Humboldt-Universität zu Berlin
Leibniz Universität Hannover

Schul- und wissenschaftsbezogene epistemische Überzeugungen

Seit langem werden Unterschiede von epistemischen Überzeugungen (EB) zu Naturwissenschaften für den schulischen bzw. wissenschaftlichen Kontext vermutet (Edmonson & Novak, 1993). Der Vortrag beschreibt die Entwicklung eines bisher fehlenden Instruments zur Erhebung schulspezifischer EB sowie Ergebnisse der empirischen Untersuchung dieser Vermutung. Basis für die Instrumententwicklung ist der Fragebogen von Conley et al. (2004), der in einem rekursiven Prozess auf den schulischen Kontext angepasst und evaluiert wurde. Der Aufbau der Evaluationsstudie mit 302 Schülerinnen und Schülern (SuS) der Jahrgangsstufen 6, 8 und 10 ist analog zur Überprüfung der deutschen Version des Ausgangsinstruments (Urhahne & Hopf, 2004). An einer Teilstichprobe (n=88) konnte mittels Korrelationsanalysen bereits gezeigt werden, dass schul- und wissenschaftsbezogene EB einander bedingende aber dennoch unterschiedliche Konstrukte sind. Dabei zeichnet sich bei einem deskriptiven Vergleich der erhobenen EB die Tendenz ab, dass SuS für den schulischen Kontext eher konservative, absolute Vorstellungen haben.

B21 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 31)

Kerstin Kremer
Detlef Urhahne

Leibniz Universität Hannover
Universität Passau

Epistemische Überzeugungen in den Naturwissenschaften im Vergleich

Epistemische Überzeugungen entwickeln sich domänenspezifisch, d.h. in abgrenzbaren, zueinander ähnlichen Fachgebieten. Im schulischen Kontext lassen sich vier Wissensdomänen voneinander trennen: die Naturwissenschaften mit Fächern wie Biologie, Chemie und Physik, die Mathematikwissenschaften mit Fächern wie Mathematik und Informatik, die Gesellschaftswissenschaften mit Fächern wie Geschichte und Sozialkunde sowie die Sprachwissenschaften mit Fächern wie Deutsch und Englisch.

In einer ersten Studie wurde untersucht, ob sich die epistemischen Überzeugungen in den Naturwissenschaften von anderen schulrelevanten Wissensdomänen unterscheiden. 43 Studierende des Lehramts bearbeiteten einen Online-Fragebogen. Die Naturwissenschaften grenzen sich in ihrem Profil klar und signifikant von den anderen Wissensgebieten ab. Die Studie dokumentiert die Fruchtbarkeit des gewählten Forschungsansatzes und macht deutlich, dass jede Wissensdomäne eigene Vorstellungen über Wissen und Wissenserwerb hervorruft.

B22 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 31)

A. Nehring
Andrea Bernholt
Peter Edelsbrunner
Nele Kampa
Jullia Schiefer

Leibniz Universität Hannover
Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)
ETH Zürich
Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)
Universität Tübingen

Replizierbarkeit von Profilen epistemischer Überzeugungen

Vor dem Hintergrund der Fragen zur Replizierbarkeit, Systematisierung und Generalisierbarkeit von empirischen Forschungsbefunden besteht das Ziel dieser Studie darin, Datensätze zu epistemischen Überzeugungen (EBs) aus dem deutschsprachigen Raum systematisch zusammenzuführen und mit Blick auf die Robustheit von Profilen epistemischer Überzeugungen zu analysieren.

Unter Anwendung systematischer Literatursuche wurden dazu zwölf Datensätze zusammengeführt (N(gesamt) = 10.932), in denen epistemische Überzeugungen von Schülerinnen und Schülern von der Primar- bis zum Ende der Sekundarstufe unter Verwendung von Fragebögen mit Likert-Skalen erfasst wurden. Mittels latenter Profilanalysen (LPA) wurden Profile epistemischer Überzeugungen identifiziert und verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass sich eine Robustheit der Befunde nicht für sämtliche Profile gleichermaßen andeutet. Dies wird mit Blick auf die Fragen der Replikation aber auch Entwicklung und Homogenisierung von EP-Profilen über die Schullaufbahn hinweg diskutiert.

B23 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 31)

Martina Kapitza
Leif Tüffers
Andrea Bernholt
Hinrich Schulenburg
Kerstin Kremer

Kiel Science Outreach Campus (KiSOC)
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
IPN Kiel
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Leibniz Universität Hannover

Profile und Profilübergänge im Schülerlabor an der Universität

Aktuelle Arbeiten zu epistemischen Überzeugungen (EBs) plädieren für die Verwendung eines personenzentrierten Ansatzes, da so Subgruppen differenziert analysiert werden können. Im Rahmen dieser Studie wurden daher epistemische Profile von SuS spezifiziert, um EBs als Lernvoraussetzung sowie Lernziel zu untersuchen. Dafür wurde ein Programm im Schülerlabor entwickelt und in einer Interventionsstudie evaluiert. An dieser nahmen 332 SuS (Klasse 9-11) teil, die auf zwei Experimentalgruppen und eine Kontrollgruppe aufgeteilt wurden. Während die Lernenden der Kontrollgruppe lediglich zu allen drei Messzeitpunkten einen Fragebogen ausfüllten, nahmen beide Experimentalgruppen an dem Programm teil. Dabei fand bei einer Gruppe, über eine implizite Thematisierung von EBs im Fachkontext hinaus, eine explizite Reflexion dieser statt. Es wurden latente Profilanalysen gerechnet, mit denen unterschiedliche EB-Profile identifiziert werden konnten. Weiterführende Transitionsanalysen sollen Aufschluss darüber geben, inwiefern die EBs der Lernenden durch die Intervention angesprochen wurden.

B24 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, HS 31)

Erik Heine
Gesche Pospiech

Technische Universität Dresden
Technische Universität Dresden

Der Umgang von Physiklehrkräften mit einem kontroversen Fachkonzept

Kontroversen sind ein bedeutsames Charakteristikum wissenschaftlicher Erkenntnisprozesse und können im Physikunterricht von hohem Bildungswert sein. Die Umsetzung dieses Wertes im Unterricht wird wesentlich von der jeweiligen Lehrkraft abhängig sein.

Zur Untersuchung der Perspektive von Physiklehrkräften im Umgang mit einer fachwissenschaftlichen Kontroverse wurde eine Laborstudie durchgeführt, in deren Rahmen Physiklehrkräfte exemplarisch mit unterschiedlichen, einander widersprechenden Positionen zum Begriff der sogenannten „relativistischen Masse“ konfrontiert wurden.

Aus den gewonnenen Daten der dabei entstandenen Gedankenlisten und eingesetzten Vignetten wird mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring zum einen rekonstruiert, welche NoS-Vorstellungen der Physiklehrkräfte sich hierbei zeigen. Zum anderen wird anhand der Antworten zu verschiedenen Textvignetten analysiert, welche Handlungsmöglichkeiten die Lehrkräfte beim Umgang mit kontroversen Fachinhalten im Unterrichtskontext beschreiben. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Hauptuntersuchung vorgestellt.

B25 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, HS 31)

Farahnaz Sadidi
Gesche Pospiech

Technische Universität Dresden
Technische Universität Dresden

Entwicklung der Hypothesenbildung und -prüfung in der Teilchenphysik

Denken als Hypothesenbildung und -prüfung (HP) ist ein wichtiger Aspekt des kritischen Denkens. Es ist relevant im Alltag, aber auch in der Wissenschaft außerhalb und innerhalb des Unterrichts. Die Schüler haben jedoch Schwierigkeiten, die Fähigkeiten von HP anzuwenden. Daher haben wir eine Unterrichtsintervention zum Thema Antimaterie für Klassenstufen 11 und 12 entwickelt und erprobt. Die Fähigkeit HP wurde vor und nach der Intervention an einer 12. Klasse getestet. Es wurde auch im Sinne des Design-Based Research (DBR) Zyklus untersucht, wie die fachspezifische Instruktion diesen wichtigen Aspekt des kritischen Denkens fördern kann. Zudem wird am Beispiel eines Arbeitsblattes das prinzipielle Interventionsdesign und seine

Weiterentwicklung erläutert. Als Grundlage für die Neugestaltung dieses Arbeitsblattes werden die hypothetische Lerntrajektorien (HLT) mit den tatsächlichen Lerntrajektorien (ALT) verglichen. Das Beispiel aus der Teilchenphysik soll Physiklehrern helfen, die HP-Fähigkeiten der Schüler auch in anderen Kontexten zu entwickeln.

B26 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 31)

Özge Özyalçın Oskay
Nagihan Kadioğlu

Universität Hacettepe
Universität Hacettepe

TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGEÜBERNATUR DER WISSENSCHAFT

"Scientific literacy" ist mit dem tiefen Verständnis der Prozesse "wissenschaftliche Untersuchung" und "Natur der Wissenschaft" verbunden. Daher sind die Kommentare von Lehrern zu Natur der Wissenschaft, die bereits Teil ihres eigenen Fachwissens sind, ähnlich wie andere Inhalte, die ein Lehrer unterrichten kann, und deshalb als ein spezielles Fachgebiet gedacht, in dem sie ihre Technikpädagogischen Inhalte entwickeln Wissen (Technological Pedagogical Content Knowledge). Das Ziel dieser Studie ist es, die Situation des Technikpädagogischen Inhaltswissens (TPCK) über die Natur der Wissenschaft zu untersuchen. Als Instrument zur Datenerfassung werden die Ansichten der Studenten über die Natur der Wissenschaft, VNOS-C, digitales Material sowie Unterrichtspläne und Interviews verwendet. Ergebnisse werden analysiert.

Abd-El-Khalick, F. (2004). Over and over again: College students' views of nature of science. In L.B. Flick ve N. G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 389–425) Springer Netherlands, Norwell.

B27 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 31)

Jörn J. Hägele
Andreas Vorholzer
Claudia von Aufschnaiter

Justus-Liebig-Universität Gießen
Justus-Liebig-Universität Gießen
Justus-Liebig-Universität Gießen

Experimentbezogenes Denken & Arbeiten – Kompetenzentwicklung

Forschung zu Kompetenzen des experimentbezogenen Denkens und Arbeitens basiert meist auf punktuellen Kompetenzmessungen (z. B. schriftlich oder prozessbasiert), die kaum Aussagen darüber generieren, wie Lernende zu den dokumentierten Fähigkeiten gelangt sind bzw. in welcher Weise Elemente der Instruktion den Aufbau unterstützt haben. Im vorgestellten Projekt werden video- und transkriptgestützt Lernverläufe von N = 36 SuS untersucht, die aufgabenbasierte Instruktion zu den Teilkompetenzen „Fragen formulieren“, „Untersuchungen planen“ und „Daten auswerten“ erhalten haben. Als erste Ausgangspunkte für die Beschreibung von Kompetenzentwicklung werden 1. (non---)verbale Aktivitäten, 2. rekonstruierte Vorstellungen zu ausgewählten Denk- und Arbeitsweisen und 3. Angemessenheit schriftlicher Notizen im Verlauf der Bearbeitung analysiert. Die Befunde legen nahe, dass Kompetenzentwicklung auf vielfältige Weise verläuft und die Art der Interaktion mit spezifischen Elementen der Instruktion (bspw. Informationstexten oder einzelnen Aufgaben) von Bedeutung für den Lernzuwachs ist.

B28 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 31)

Thorsten Kosler

Pädagogische Hochschule Tirol

Naturwissenschaftliche Kompetenzen im Sachunterricht

Im Kompetenzmodell der deutschsprachigen Sachunterrichtsdidaktik (GDSU 2013) werden „Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen“ und „Konzepte/Themenbereiche“ unterschieden. Mit der Unterscheidung zwischen einer prozessorientierten und einer strukturorientierten Dimension folgt das Modell internationalen Standards (vgl. NGSS Lead States 2013). In solchen Modellen bleiben die Resultate der jüngeren Wissenschaftsforschung weitgehend unberücksichtigt (vgl. Osborne, Rafanelli & Kind 2018, Höttecke & Riess 2015). Das Heranziehen empirischer Resultate der Wissenschaftsforschung verspricht eine Konzeption naturwissenschaftlicher Bildung, die sich stärker an realer naturwissenschaftlicher Forschung orientiert und zudem das

Zusammenspiel kognitiver Hilfsmittel genauer beschreibt. Im Vortrag wird darauf aufbauend ein Modell zur Förderung naturwissenschaftlichen Denkens im kompetenzorientierten Sachunterricht dargestellt.

Vorträge - Reihe C

Co1-Co4 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 06)

Silke Mikelskis-Seifert

Stefan Sorge

Martin Schwichow

Pädagogische Hochschule Freiburg

IPN Kiel

Pädagogische Hochschule Freiburg

Modelle, Maßnahmen und Wahrnehmung von Kohärenz in der Lehrerbildung

Kohärenz in der Lehrerbildung ist ein innovatives Leitmotiv zur Gestaltung hochschulischer Lehr-Lern-Strukturen, erlaubt es Studierenden, ihr Studium als sinnhaft verknüpft wahrzunehmen und ermöglicht den Erwerb einer fundierten, vernetzten und transferierbaren Wissensbasis und professioneller Handlungskompetenzen. Das Freiburger Säulen-Phasen-Modell (Hellmann, 2019) ermöglicht die Systematisierung und den Vergleich kohärenzfördernder Maßnahmen über den gesamten Professionalisierungsprozess von Lehrkräften. Hierzu wird zwischen konzeptuellen (horizontal, zw. den Domänen FW, BW, FD; vertikal, innerhalb der Domänen) und zeitlichen Bezügen (synchron und konsekutiv über B.A., M.A., Ref., Beruf) unterschieden. Aktuelle Lehr-Lern-Innovationen im Rahmen der QLB, die auf Grundlage des Modells verortet werden (Hellmann et al., 2019), zeigen, dass Kohärenz vorwiegend zwischen der FW und der FD und kaum phasenübergreifend umgesetzt wird. Empirische Untersuchungen am Standort weisen auf die Variabilität studentischer Wahrnehmung von Kohärenz über verschiedene Fachbereiche und Studienphasen.

Co1 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 06)

Katharina Hellmann

Jan Henning-Kahmann

Pädagogische Hochschule Freiburg

Pädagogische Hochschule Freiburg

Modelle, Maßnahmen und Wahrnehmung von Kohärenz in der Lehrerbildung

Kohärenz in der Lehrerbildung ist ein innovatives Leitmotiv zur Gestaltung hochschulischer Lehr-Lern-Strukturen, erlaubt es Studierenden, ihr Studium als sinnhaft verknüpft wahrzunehmen und ermöglicht den Erwerb einer fundierten, vernetzten und transferierbaren Wissensbasis und professioneller Handlungskompetenzen. Das Freiburger Säulen-Phasen-Modell (Hellmann, 2019) ermöglicht die Systematisierung und den Vergleich kohärenzfördernder Maßnahmen über den gesamten Professionalisierungsprozess von Lehrkräften. Hierzu wird zwischen konzeptuellen (horizontal, zw. den Domänen FW, BW, FD; vertikal, innerhalb der Domänen) und zeitlichen Bezügen (synchron und konsekutiv über B.A., M.A., Ref., Beruf) unterschieden. Aktuelle Lehr-Lern-Innovationen im Rahmen der QLB, die auf Grundlage des Modells verortet werden (Hellmann et al., 2019), zeigen, dass Kohärenz vorwiegend zwischen der FW und der FD und kaum phasenübergreifend umgesetzt wird. Empirische Untersuchungen am Standort weisen auf die Variabilität studentischer Wahrnehmung von Kohärenz über verschiedene Fachbereiche und Studienphasen.

Co2 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 06)

Jeffrey Nordine

Mathias Ropohl

Jenny Lorentzen

Stefan Sorge

Mirjam Steffensky

IPN-Kiel

Universität Duisburg-Essen

IPN-Kiel

IPN-Kiel

IPN-Kiel

Kohärenter Unterricht & Kohärente Lehrerbildung – Eine Zusammenführung

International wird Kohärenz als Merkmal von Unterrichtsqualität derzeit verstärkt diskutiert, auch in den naturwissenschaftlichen Fächern. Es wird angenommen, dass im Hinblick auf den Aufbau konzeptuellen Wissens ein inhaltlich und methodisch kohärenter Unterricht zu einem höheren Lernerfolg bei den Schülerinnen und Schülern führt. Die Lehrkräftebildung steht nun vor der Frage, wie Kohärenz in

Unterrichtsplanung und -durchführung angemessen vorbereitet werden kann. Im Rahmen des Erasmus+-Projekts Promoting Instructional Coherence in Science through Teacher Education (PICoSTE) wird dieser Frage aus theoretischer und praktischer Perspektive nachgegangen. Aus theoretischer Perspektive wurde ein Schema basierend auf einem Literaturreview entwickelt. Dieses vereint Elemente der Lehrerbildung und verdeutlicht wichtige Bezüge zwischen Ausbildungsorten und -inhalten. Aus praktischer Perspektive wurden Best-practice-Beispiele analysiert, die das Potenzial zur Förderung von Kohärenz in der Lehrerbildung haben. Dazu werden im Vortrag Befunde aus einem assoziierten Promotionsprojekt berichtet.

Co3 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 06)

Burkhard Priemer
Jürgen Roth

Humboldt-Universität zu Berlin
Universität Koblenz-Landau

Lehr-Lern-Labore - Konzepte und deren Wirksamkeit in den MINT-Fächern

An verschiedenen Hochschulen werden in den MINT-Fächern Schülerlabore in die Lehrpersonenbildung integriert. In diesen - als Lehr-Lern-Labore bezeichneten – Einrichtungen werden MINT-Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler, Veranstaltungen der Lehrpersonenbildung und an vielen Standorten auch fachdidaktische Forschung fruchtbar miteinander verknüpft. Das Ziel ist dabei, evidenzbasiert innovative Lehrkonzepte für Schule und Hochschule zu entwickeln und zu implementieren. In dem Vortrag werden Lehr-Lern-Labore zunächst allgemein beschrieben und dann durch Beispiele von Konzepten illustriert. Darüber hinaus wird berichtet, welche Wirksamkeit Lehr-Lern-Labore bei der Förderung von Kompetenzen zukünftiger Lehrpersonen haben und wie Studierende diese Einrichtungen wahrnehmen. Die vorgestellten Forschungsergebnisse, die aus einem Verbund von sechs Hochschulen stammen, sollen weiteren Standorten zugänglich gemacht werden.

Co4 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 06)

Martin Schwichow
Silke Mikelskis-Seifert

PH Freiburg
PH Freiburg

Kohärenz zwischen Fachdidaktik und Praxis im Inverted Classroom

Fachdidaktische Lehrveranstaltungen stehen im Spannungsfeld zwischen fundierter Einführung in die Fachdidaktik als empirische Bildungsforschung und der Schaffung von Bezügen zur Unterrichtspraxis. Zur Steigerung der Kohärenz zwischen Fachdidaktik und Unterrichtspraxis, wurde eine Einführungsveranstaltung in die Physikdidaktik nach dem Inverted-Classroom Ansatz konzipiert und evaluiert. In der Veranstaltung werden die üblichen Aktivitäten innerhalb und außerhalb des Hörsaals umgekehrt. Den Studierenden werden Inhalte nicht mehr vor Ort vermittelt, sondern sie erarbeiten sich diese, selbstgesteuert und im eigenen Lerntempo, anhand von digitalen Lernmaterialien. Die Präsenzzeiten dienen der gemeinsamen Vertiefung über Anwendungsaufgaben. Die Evaluationsergebnisse (N=87) zeigen, dass der Lernerfolg hinsichtlich der Wahrnehmung und des Umgangs mit Schülervorstellungen vom Fachwissen und dem Interesse an Physik und Bildungswissenschaften abhängen. Die soziale Eingebundenheit und die wahrgenommene Berufsorientierung hat hingegen keinen Einfluss auf den Lernerfolg der Studierenden.

Co5 -Co7 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 06)

Sebastian Becker
Christoph Thyssen
Jenny Meßinger-Koppelt

Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern
Joachim Herz Stiftung

Digitale Basiskompetenzen: Perspektiven universitärer Lehre im Lehramt

Digitalisierung verändert die Lehr- und Lernkultur, was die Lehrerbildung vor Herausforderungen stellt und die Frage aufwirft, welche Kompetenzen angehende Lehrkräfte zur Erfüllung ihres Bildungsauftrags in einer digitalisierten Welt benötigen.

Mit dem Ziel digitale Basiskompetenzen als Diskussionsgrundlage zur Formulierung von Standards für die Lehrerbildung in den Fächern Biologie, Chemie und Physik zu identifizieren, hat sich aus dem naturwissenschaftlichen Kolleg Didaktik: digital der Joachim Herz Stiftung heraus ein Arbeitskreis aus Fachdidaktikern dieser Naturwissenschaften gebildet, der in Austausch mit Vertretern aller Phasen der Lehrerbildung und Medienpädagogen bzw. didaktikern steht.

Das Symposium stellt die Genese eines Orientierungsrahmens in den Naturwissenschaften und beispielhafte Anbindungen an universitäre Curricula vor. Die Nutzbarkeit für die Lehrerbildung und die Anschlussfähigkeit an fächerübergreifende digitale Basiskompetenzen soll im Kontext der Forderung von Bildungsexperten, nach einem gewissen Standard an allen Ausbildungsorten, diskutiert werden.

Co5 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 06)

Alexander Finger
Christoph Thyssen
Daniel Laumann
Vogelsang Christoph

Universität Leipzig
Technische Universität Kaiserslautern
Westfälische Wilhelms-Universität
Universität Paderborn

Einfluss auf Einstellungen zu digitalen Medien im Unterricht

Für die Digitalisierung werden Lehrkräfte benötigt, die digitale Medien adäquat im Fachkontext einsetzen. Befragungen zeigen, dass gerade Lehramtsstudierende dem Einsatz digitaler Medien kritisch gegenüberstehen (Schmidt et al. 2017). Es stellt sich die Frage, welche Erfahrungen Studierende mit digitalen Medien besitzen bzw. während des Studiums sammeln und wie diese ihre Einstellung und Orientierung zum Medieneinsatz im späteren Unterricht beeinflussen. Um dies zu untersuchen wurde eine Befragung, basierend auf der Theory of Planned Behavior (Ajzen & Fishbein 2010), von angehenden Nawi-Lehrkräften (N=603) an 13 Hochschulen durchgeführt. Demnach besitzen Studierende nur geringe lernbezogene Vorerfahrungen mit digitalen Werkzeugen zum Einsatz im naturwissenschaftlichen (auch schulischen) Kontext. Durch eine Pfadanalyse konnte gezeigt werden, dass schulische Lernerfahrungen zu einer Reduzierung subjektiver Hinderungsgründe führen. Lernerfahrungen aus universitären Lehrveranstaltungen können somit Einstellungen und Selbstwirksamkeitserwartungen zum Medieneinsatz positiv beeinflussen.

Co6 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 06)

Lars-Jochen Thoms
Alexander Finger
Daniel Laumann
Christoph Vogelsang
Peter Mayer
Christoph Thyssen

Ludwig-Maximilians-Universität München
Universität Leipzig
Westfälische Wilhelms-Universität
Universität Paderborn
Ludwig-Maximilians-Universität München
TU Kaiserslautern

Fachbezogene Förderung des Einsatzes digitaler Medien

Lehrkräfte sollten darauf vorbereitet sein, digitale Medien als wirksames Unterrichtswerkzeug einsetzen zu können. Dazu wurden an dreizehn deutschen Universitäten neue Seminare für angehende Lehrkräfte der Naturwissenschaften entwickelt. Außerdem wurden Lehrerfortbildungen für die zweite und dritte Phase angeboten. Umfragen vor und nach der Intervention wurden durchgeführt, um die Wirksamkeit der Maßnahmen und die Änderung der Einstellung der Teilnehmenden gegenüber dem Lernen mit digitalen Medien zu bewerten. Um diese Bewertung über die Universitäten hinweg mit den jeweils intendierten kognitiven und affektiven Lernzielen in Beziehung setzen zu können, wurden die Dozierenden auch nach den angestrebten Zielen in ihren eigenen Kursen befragt. In diesem Beitrag wird erörtert, inwiefern sich Effekte erreichen lassen, die sich mit den Zielsetzungen der Interventionen decken. Basierend auf den Erkenntnissen wird im dritten Beitrag des Symposiums ein Orientierungsrahmen für digitale Kompetenzen angehender Lehrkräfte in den Naturwissenschaften vorgestellt und diskutiert.

Co7 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 06)

Erik Kremser
 Sebastian Becker
 Till Bruckermann
 Lena von Kotzebue
 Christoph Thyssen
 Lars-Jochen Thoms
 Alexander Finger

Technische Universität Darmstadt
 Technische Universität Kaiserslautern
 IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik
 Universität Salzburg
 TU Kaiserslautern
 Ludwig-Maximilians-Universität München
 Universität Leipzig

Orientierungsrahmen für den Aufbau digitaler Basiskompetenzen

Um die schulische Umsetzung der „Kompetenzen in der digitalen Welt“ (KMK 2016) sicherstellen zu können, müssen geeignete Standards für die Lehrerbildung formuliert und in bestehende Curricula integriert werden. Zur Anpassung überfachlicher Rahmenmodelle (z.B. DigCompEdu) an naturwissenschaftliche Kontexte kann sich – analog zur Strukturierung von fachdidaktischem Wissen (PCK; Shulman, 1986) – an einem technologiebezogenen fachdidaktischen Wissen (TPACK) orientiert werden, das über techn. Fachwissen (TCK) und techn. pädagog. Wissen (TPK) hinausgeht (Mishra & Koehler, 2006). So wurden Kompetenzbereiche herausgearbeitet, in denen konkrete Basiskompetenzen identifiziert und beschrieben werden. Beispielhaft wird ein Orientierungsrahmen vorgestellt, der sowohl die Möglichkeit der Erweiterung als auch Anschluss an Fach- bzw. Bildungswissenschaften und die zweite Phase der Lehrerbildung bietet. Der Abschluss des Symposiums dient der Diskussion über einen Rahmen für die naturwiss. Lehrerbildung (B/Ch/P), der Kompetenzen und Wissen im Zusammenhang mit digitalen Medien und Werkzeugen umfasst.

Co8 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 06)

Dr. Brigitte Pflüger-Schmezer
 Jens-Peter Knemeyer
 Nicole Marmé

Forscherstation Heidelberg
 Pädagogische Hochschule Heidelberg
 Pädagogische Hochschule Heidelberg

Analog & Digital – dem Geruch auf der Spur

Die Beherrschung von digitalen Medien und Programmierkenntnissen ist auf dem Weg neben Lesen, Schreiben und Rechnen zu Kulturtechniken zu werden. Sachgerechte Bedienung von Computer, Tablets oder Maus sind in der Grundschule längst in den Unterricht implementiert. Bereits in der ersten und zweiten Klasse können Schülerinnen und Schüler durch den Einsatz einfacher Bodenroboter (Bee-Bots) auch mit den ersten Regeln des Programmierens vertraut gemacht werden, so dass in den weiteren Schuljahren ein kumulativer Aufbau von Programmierkompetenzen möglich ist.

Wir stellen in diesem Beitrag eine Sequenz einer Fortbildung der Forscherstation Heidelberg – Klaus-Tschira-Kompetenzzentrum für frühe naturwissenschaftliche Bildung, sowie Materialien für ein Kräuter-Riechmemory vor, die für den Einsatz im Sachunterricht ab der 2. Klasse geeignet sind. Diese bestehen aus sowohl aus analogen als auch digitalen Komponenten. Zentraler Bestandteil ist eine Bodenmatte mit 5x7 Feldern, auf der sich der Lernroboter Bee-Bot bewegen kann.

C16-C19 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 06)

Insa Melle
 Mats Kieserling
 Sandra Puddu
 Julian Küsel
 Franziska Zimmermann

TU Dortmund
 TU Dortmund
 Uni Wien
 PH Ludwigsburg
 TU Dortmund

Entwicklung und Evaluation digital-gestützter Lehr- und Lernformate

Das Symposium konzentriert sich auf die Entwicklung und Bewertung verschiedener digital-gestützter Lehr- und Lernformen an Schule und Universität. Dabei steht einerseits das Generieren von fundiertem Wissen über den Einsatz sowie die Gestaltung digital-gestützter Unterrichtsmaterialien und damit die

Entwicklung und Evaluation digitaler Lernformate in der Schule im Mittelpunkt. Andererseits soll aufgezeigt werden, ob und wie das Lernen mit und über digitale(n) Medien die Einstellungen und das Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) von Lehrkräften verändert.

C16 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 06)

Mats Kieserling

Insa Melle

TU Dortmund

TU Dortmund

Tablet-gestütztes Experimentieren und Lernen im Chemieunterricht

Die voranschreitende Digitalisierung an deutschen Schulen verspricht großes Potenzial dahingehend, zunehmend heterogene Lerngruppen individualisiert und umfassend zu fördern. Hinsichtlich der Wirksamkeit digitaler Lernformate erstens im Fachunterricht und zweitens im Kontext einer heterogenen Schülerschaft besteht jedoch noch Forschungsbedarf. So wird im Rahmen dieses Projekts eine digitale Lernumgebung zum Thema Stofftrennung für die Sekundarstufe I entwickelt und evaluiert. Ziel ist es zu ermitteln, welche Wirkungen der Einsatz von Tablets in unterschiedlichen Unterrichtsphasen auf das Lernen hat. Dazu werden die Lernenden einer Klasse in zwei vergleichbare Gruppen unterteilt, welche sich dadurch unterscheiden, dass eine Gruppe in der Experimentier- und Theoriephase Tablet-gestützt und die andere Gruppe mit klassischen Arbeitsheften arbeitet. Für die Untersuchung werden u. a. das Fachwissen, die Einstellung sowie der Cognitive Load der Lernenden nach den einzelnen Unterrichtsphasen erhoben. Im Vortrag werden die Lernumgebung, das Studiendesign sowie erste Ergebnisse vorgestellt.

C17 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 06)

Sandra Puddu

Brigitte Koliander

Jure Purgaj

Philipp Spitzer

Universität Wien

Pädagogische Hochschule Niederösterreich

Pädagogische Hochschule Wien

Universität Wien

Forschendes Lernen – inklusiv und digital unterstützen

Das Projekt „INQUIRYsteps“ unterstützt die Implementation von Forschendem Lernen in den Chemieunterricht. Die Lernenden führen aktiv Experimente zum Thema „Chemische Reaktionen“ durch, die Lernbegleitung erfolgt durch eine Webseite. Diese unterstützt die Lernenden bei der Bearbeitung der Aufgaben, beim fachlich-inhaltlichen Lernen und bei den Schritten des Forschendes Lernens. Zur Entwicklung der digitalen Lernumgebung wurden in einem ersten Schritt Materialien für Forschendes Lernen auf Level 1 (die Lernenden interpretieren) und Level 2 (die Lernenden entscheiden auch über die Methode) in der 8. und 9. Schulstufe eingesetzt. Die bearbeiteten Laborjournale und Audioaufnahmen wurden hinsichtlich eines Unterstützungsbedarfs analysiert. Diese Erkenntnisse wurden genutzt um eine erste digitale Lernbegleitung zu gestalten. Diese erste Version der Webseite wurde in einer Klasse der 8. Schulstufe pilotiert und im Anschluss daran nochmals überarbeitet und den Bedürfnissen angepasst. Im Vortrag werden die ersten Erkenntnisse und die Webseite vorgestellt.

C18 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 06)

Julian Küsel

Silvija Markic

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

TPACK und Einstellungen über digitales Lernen von Lehramtsstudierenden

Eine der größten Hürden beim Einsatz von digitalen Medien im Unterricht ist das Fehlen von digitalen und mediendidaktischen Kenntnissen bei Lehrpersonen. Ein neu entwickeltes Seminarkonzept soll angehende LehrerInnen der Naturwissenschaften allgemeine und speziell naturwissenschaftliche mediendidaktische Inhalte vermitteln. Basierend auf einem Blended-Learning-Ansatz werden neue organisatorische Möglichkeiten durch und das Unterrichten mit digitalen Medien diskutiert. Im Fokus des Lehrkonzepts steht die Entwicklung, Produktion und Einsatz von Erklärvideos im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Neben dem Feedback der Studierenden für die weitere Entwicklung des Seminars, fokussiert die Evaluation auf eine potentielle Änderung der Einstellungen der Studierenden gegenüber dem Lehren mit digitalen Medien und auf das technological pedagogical content knowledge (TPACK). Quantitative und qualitative Methoden werden in einem pre-post-follow-up-Forschungsdesign kombiniert. Die Präsentation wird das Seminarkonzept, die benutzten Methoden und die Ergebnisse der Evaluation vorstellen.

C19 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 06)

Franziska Zimmermann

Insa Melle

TU Dortmund

TU Dortmund

Professionalisierung für einen digital gestützten Chemieunterricht

Auch wenn das deutsche Schulsystem gefordert ist, innovative Informations- und Kommunikationstechnologien in die Lehr- und Lernprozesse zu integrieren, fühlt sich die Mehrheit der Lehrkräfte nicht ausreichend qualifiziert, die an sie gestellten Anforderungen umzusetzen. Demzufolge ist es entscheidend, die digitalen Kompetenzen der Lehrkräfte über entsprechende Qualifizierungsprogramme umfassend zu stärken. Vor diesem Hintergrund wurde ein Universitätsseminar entwickelt und evaluiert, das angehende Chemielehrkräfte für den kompetenten Einsatz digitaler Werkzeuge professionalisiert. Die im Seminar erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten werden im anschließenden Praxissemester von den Studierenden umgesetzt und erprobt. Zudem werden unter anderem die Einstellung und die Selbstwirksamkeitserwartung der Studierenden in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien im Chemieunterricht wie auch die Fähigkeiten der Studierenden, Chemieunterricht unter Verwendung digitaler Medien zu planen, erhoben. Im Vortrag werden erste Evaluationsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

C20 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 06)

Alice Langhans

Stefan Sorge

Katrin Engeln

Knut Neumann

IPN Kiel

IPN Kiel

IPN Kiel

IPN Kiel

Entwicklung der Überzeugungen, SWE und Unterrichtspraxis

Ein zentrales Anliegen von Fortbildungsprogrammen für Lehrkräfte ist neben der Weiterentwicklung der professionellen Kompetenz die Veränderung der Unterrichtspraxis. Fortbildungsprogramme müssen die Überzeugungen der Lehrpersonen berücksichtigen und ihre Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) stärken, um die Unterrichtspraxis verändern zu können. Die gezielte Veränderung von Überzeugungen, Selbstwirksamkeitserwartung und Unterrichtspraxis ist komplex und nicht immer erfolgreich. Insbesondere über das Zusammenspiel der Veränderung dieser Konstrukte liegen bisher kaum Erkenntnisse vor. Im Rahmen einer Fortbildung zum Einsatz von Inquiry-Based Learning (IBL) im Umgang mit Leistungsheterogenität wurden Lehrkräfte aus sechs verschiedenen Ländern Europas in einem Prä-Post-Design zu ihren Überzeugungen, ihrer Selbstwirksamkeitserwartung und ihrer Unterrichtspraxis befragt. Der Vortrag stellt die zentralen Erkenntnisse zu den Veränderungen der Konstrukte sowie deren Zusammenhänge vor. In der Folge werden Implikationen für die Fortbildungspraxis diskutiert.

C21 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 06)

Valentin Wider

Martin Schwichow

Silke Mikelskis-Seifert

Pädagogische Hochschule Freiburg

Pädagogische Hochschule Freiburg

Pädagogische Hochschule Freiburg

Modellvorstellungen im Physikunterricht diagnostizieren

Wie Lehrkräfte über Modelle denken und wie sie ihnen im naturwissenschaftlichen Unterricht arbeiten, ist Gegenstand langjähriger Forschung. Darauf aufbauend, soll in unserem Forschungsprojekt der Einfluss des Wissens über Modelle sowie Lehr- und Lernüberzeugungen auf diagnostische Entscheidungen untersucht werden.

Diagnostische Urteilen im Unterricht basieren auf kognitive Prozesse, die als Interaktionsprozesse zwischen der Urteilsituation und der Lehrkraft modelliert werden. Bei der Analyse dieser Prozesse müssen daher das Professionswissen sowie das situative Vorwissen der Lehrkräfte berücksichtigt werden.

In einer Interviewstudie (n=30) wurde untersucht, welchen Einfluss das situative Vorwissen sowie die professionelle Unterrichtswahrnehmung von Lehrkräften bei der Betrachtung von Videovignetten haben. In den Videovignetten wurde das problemorientierte Modellieren von Schülern gezeigt. Bei der Auswahl der Probanden wurde in einem Screening-Verfahren (Fragebogen, n=130) die Lehrkräfte mit extremen Ausprägungen im Modelldenken sowie in den Lehr- und Lernüberzeugungen berücksichtigt.

C22 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 06)

Michaela Oettle
Silke Mikelskis-Seifert
Markus Schumacher

Pädagogische Hochschule Freiburg
PH Freiburg
Universität Freiburg

Lehrkräftefachwissen in der Teilchenphysik – finale Delphi-Ergebnisse

Das Projekt strebt die Modellierung des Fachwissens an, welches Lehrkräfte zum Unterrichten teilchenphysikalischer Themen benötigen. Der Modellierungsfokus liegt auf der Fachwissensdimension Inhaltsbereich, für welchen teilchenphysikalische Schlüsselkonzepte als Subfacetten identifiziert und präzise beschrieben werden sollen. Die Modellierung erfolgt mithilfe einer Reihe von Online-Fragebögen im Rahmen einer Delphi-Befragung von Expert*innen aus Forschung, Lehre und Öffentlichkeitsarbeit. In den beiden ersten Befragungsrunden wurde durch das Expertengremium ein inhaltlich validiertes System aus Wissenskategorien etabliert, welches alle potenziell relevanten inhaltlichen Themen umfasst. Die letzte Befragungsrunde zielte auf einen gemeinsamen Konsens der Experten sowie zusätzlich von erfahrenen Lehrkräften zu den relevantesten Themen ab. Mithilfe von Varianzanalysen wurden signifikante Unterschiede zwischen Themen innerhalb der Einschätzungen der Teilnehmenden herausgearbeitet. Die Ergebnisse dieser letzten Befragungsrunde werden im Vortrag vorgestellt und diskutiert.

C23 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 06)

Susanne Gerlach
Stefan Rumann

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Die Friseurklasse im Fokus – ein Beitrag zur Standardentwicklung

Für angehende Friseurinnen und Friseure stellt der Bildungsgang „Körperpflege“ ein zentrales Ausbildungselement am Berufskolleg (BK) dar. Eine inhaltliche Bestimmung, welche die fachdidaktischen Elemente das Fach „Körperpflege“ definiert, ist bislang aber nur in Ansätzen erfolgt (z.B. KMK, 2015). Für die universitäre Ausbildung im Fach „Körperpflege“ werden daher Bezugsdisziplinen, wie z.B. die Chemiedidaktik, für die didaktische Ausbildung der Lehrkräfte herangezogen, die allerdings nicht die Besonderheit des beruflichen Kontextes für den Wissenserwerb in den Blick nehmen. Im Rahmen des Projektes wurden daher leitfadengestützte Gruppen-Interviews mit BK-Lehrkräften, Fachleiter*innen und Referendar*innen durchgeführt und mittels Qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) ausgewertet. Die Ergebnisse wurden in eine Fragebogenerhebung transferiert und an einen größeren Kreis von Expert*innen zur Bewertung gegeben. Im Vortrag werden die Ergebnisse dieser Fragebogenerhebung und die daraus abgeleiteten Standards für die Lehrerbildung „Körperpflege“ vorgestellt.

C24 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, HS 06)

Jenny Lorentzen
 Mathias Ropohl
 Mirjam Steffensky
 Gernot Friedrichs

IPN Kiel
 Universität Duisburg-Essen
 IPN Kiel
 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Vernetzung von universitärem und schulischem Fachwissen

Lehramtsstudierende haben häufig Schwierigkeiten die Relevanz fachwissenschaftlicher Studieninhalte für ihre spätere Berufstätigkeit zu erkennen. Daraus resultiert eine niedrige Lern- und Leistungsbereitschaft und damit ungünstige Ausgangsbedingungen für das spätere Unterrichten. In einem spezifischen Lernangebot wurden daher Lehramtsstudierende der Chemie schon während des Lernens von fachlichen Studieninhalten unterstützt, indem das an der Universität vermittelte und das in der Schule zu unterrichtende Fachwissen in Form des fachlichen Strukturierungswissens vernetzt wurde. Dadurch soll die wahrgenommene Berufsrelevanz der fachlichen Studieninhalte erhöht werden. Dieses Lernangebot wurde in einem Interventionsstudiendesign mit Kontrollgruppe und Pre-Post-Testung (N = 55) hinsichtlich seiner Effekte auf die wahrgenommene Berufsrelevanz und das fachliche Strukturierungswissen evaluiert. Im Vortrag werden die Konzeption des Lernangebots und Ergebnisse des Gruppenvergleichs bzgl. der wahrgenommenen Relevanz präsentiert.

C25 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, HS 06)

Silvija Markic
 Lilith Rüschenpöhler
 Marlon Schneider

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
 Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
 Universität Bremen

Chemie als „kulturfreie Zone“? Die Perspektive der Lehrpersonen

In dieser Studie wurde untersucht, (i) welche Vorstellungen Chemielehrpersonen von der Rolle der Kultur im Chemieunterricht haben und (ii) welche Strategien sie kennen, um mit der Kultur und ggf. Unterschieden im Unterricht umzugehen. Sieben Chemielehrpersonen wurden in offenen Interviews befragt. Die Interviews wurden in einer Qualitativen Inhaltsanalyse analysiert und die Aussagen der Lehrpersonen bezüglich strukturalistischer und post-strukturalistischer Kulturkonzepte interpretiert. Die Mehrheit der Befragten zeigte ein elaboriertes Kulturkonzept, in dem strukturalistische mit post-strukturalistischen Elementen vereint vorliegen. Alle Lehrpersonen betrachten die Kulturen der Schülerschaft als eine Bereicherung für das schulische Lernen, jedoch scheint die Vielfalt im Chemieunterricht keine Rolle zu spielen. Chemieunterricht erscheint als „kulturfreie Zone“. Dies kann durch die untergeordnete Rolle erklärt werden, die die Kultur in der chemiedidaktischen Forschung spielt. Die einzelnen Ergebnisse der Studie werden präsentiert sowie mit Blick auf die Praxis diskutiert.

C26 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 06)

Susanne Weßnigk
 Larissa Greinert

Leibniz Universität Hannover
 Leibniz Universität Hannover

Verständnis für Energieentwertung und Energieerhaltung unterstützen

Energie ist eines der wichtigsten Konzepte in den Naturwissenschaften und der Aufbau eines Energieverständnisses ein Ziel schulischer Bildung. Jedoch ist die Konzeptbildung in Bezug auf Energieerhaltung und -entwertung mit Schwierigkeiten verbunden: Bspw. scheinen Alltagserfahrungen dem Erhaltungsprinzip zu widersprechen.

Mit dem Ziel diese Schwierigkeiten zu adressieren, wurde ein Energielehrgang entwickelt, der Entwertungsprozesse fokussiert und den Energiestrom in die Umgebung als Teil von Entwertungs Vorgängen auffasst; teilweise visuell durch IR-Kameras gestützt.

In diesem Beitrag wird eine Studie im 2x3 Design vorgestellt, die den Einfluss des Lehrgangs bzw. der Kamera auf das Verständnis von Energieentwertung untersucht. Dabei wurden 10 Klassen des 7. Jahrgangs traditionell bzw. im Energielehrgang sowie unter Verwendung der IR-Kamera unterrichtet. Ergebnisse weisen darauf hin, dass der Energielehrgang einen signifikanten Einfluss auf das Verständnis von

Energieentwertung hat und IR-Kameras ein substantiell höheres Verständnis von Energieerhaltung anbahnen.

C27 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 06)

Anja Lembens
Susanne Hammerschmid

Universität Wien
Universität Wien

Entwicklung einer Conceptual Coherence Map zur Schulbuchanalyse

Schulbücher sind einer von vielen Faktoren, die das konzeptuelle Lernen beeinflussen. Sie werden von den Lernenden in der Schule und zuhause verwendet. Lehrende nutzen Schulbücher für ihre Unterrichtsplanung, vorbereitung und -durchführung. Bei der Auswahl dessen, was und wie sie unterrichten, vertrauen sie auf die fachliche und fachdidaktische Korrektheit und Angemessenheit dieser Schulbücher. Daher ist es entscheidend, dass Schulbücher die naturwissenschaftlichen Inhalte korrekt und in einer für die Zielgruppe angemessenen Art und Weise präsentieren.

Um unserem Erkenntnisinteresse, inwiefern das Thema 'Säuren und Basen' in einer fachlich richtigen, konzeptuell kohärenten sowie adressatengerechten Art und Weise in Österreichischen Schulbüchern für die Sek I dargestellt ist, nachzugehen, wurden zunächst Big Ideas zum Thema 'Säuren und Basen' formuliert und daraus eine Conceptual Coherence Map (CCM) nach Roseman et al. (2010) entwickelt. Auf dieser Basis wurde ein Codiermanual erstellt und erprobt. Im Vortrag werden die CCM und Erkenntnisse aus der Analyse der Schulbücher vorgestellt.

C28 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 06)

Benbetka Mahdi

ENS (PH) V. Kouba

Der Einfluss von Aktivitäten des Physiklehrbuchs auf den Lernprozess

Das Thema beschäftigt sich mit dem Einfluss von Aktivitäten des Physiklehrbuchs auf den Lernprozess des Schülers der 1. Klasse der Mittelstufe in Algier. Diese Aktivitäten werden sich vom Schüler selbst im Physikunterricht behandelt, wobei er sich von einer Aktivität zur anderen mit den gewünschten Kompetenzen, die im Lehrplan vorgesehen sind, hin bewegt. Diese Aktivitäten sollten unter Berücksichtigung der Vorbereitungen, Sorgen und Fragen des Schülers aus dem Alltag ausgewählt werden, die zur Erweiterung seines wissenschaftlichen und kulturellen Aussichten führen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Aktivitäten des Lehrbuchs den Lernprozess des Schülers beeinflussen, um Kenntnisse im Bereich Aggregatzustandsänderungen zu erlangen.

Vorträge - Reihe D

Do1 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 05)

Björn Risch

Universität Koblenz-Landau

Das Zertifikat BTN – BNE in der Lehrer*innenbildung

Lehrpersonen nehmen eine Schlüsselrolle ein, wenn es um die Förderung von Kompetenzen im Kontext „Transformation zu einer nachhaltigen Gesellschaft“ geht. Die Ausbildung im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist jedoch eine hochschuldidaktische Schwachstelle: Bislang sind die institutionellen Rahmenbedingungen, um BNE in allen Lehramtsstudiengängen zu integrieren, nicht gegeben. Mit dem seit 2017 am Standort Landau der Universität Koblenz-Landau angebotenen Zertifikat „Bildung – Transformation – Nachhaltigkeit (BTN)“ soll aufgezeigt werden, wie BNE in die Hochschulbildung implementiert werden kann. Das Zertifikat bietet Lehramtsstudierenden aller Fächer und Schulformen die Möglichkeit, sich über zwei Semestern in fünf Modulen wissenschaftlich fundiert und praxisorientiert mit Aspekten nachhaltiger Entwicklung auseinanderzusetzen (Risch et al. 2017). Im Rahmen des Vortrages werden das pädagogische Konzept des BTN-Zertifikates, das Evaluationskonzept sowie Ergebnisse zu der Frage nach den Leitbildern der Studierenden vorgestellt und diskutiert.

Do2 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 05)

Rita Wodzinski

Claudia Wulff

Kathrin Ziepprecht

Ellen Christoforotou

Eva-Maria Kohlmann

Universität Kassel

Universität Kassel

Universität Kassel

Universität Kassel

Universität Kassel

Das interdisziplinäre Profilstudium interESD mit Fokus auf BNE

Seit dem WiSe 18/19 existiert an der Universität Kassel das Profilstudium InterESD (Internationalization / Education for Sustainable Development) für Lehramtsstudierende aller Fächer. Das Studium speist sich im Wesentlichen aus bestehenden Lehrveranstaltungen verschiedener Fachbereiche, die mit einem spezifischen Fokus vertieft reflektiert werden. Dieser Fokus wird zu Beginn des Profilstudiums individuell festgelegt und von Mentor*innen begleitet. Im Rahmen von Lehrveranstaltungen, Praktika und Studienaufenthalten im In- und Ausland können die Studierenden ihre Kompetenzen zu BNE und globalem Lernen vertiefen und praktisch erproben.

Im Vortrag werden das Konzept des Profilstudiums vorgestellt und Daten aus Begleiterhebungen präsentiert, die u.a. Aussagen über die Motivation der Studierenden zur Teilnahme am Profilstudium erlauben. Das Projekt ist eingebunden in das Projekt PRONET2, gefördert im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Do3 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 05)

Sybille Hufner

Kai Niebert

Simone Abels

Universität Hildesheim

Universität Zürich

Leuphana Universität Lüneburg

Wie Metaphern die Debatte um die Energiewende in die Irre führen

„Erneuerbare“ oder „saubere“ Energie sind typische – metaphorische – Wendungen, die in der öffentlichen Debatte um die Energiewende genutzt werden. Aus fachlicher Sicht sind diese Bezeichnungen problematisch. Um Schüler*innen für die Teilhabe an der Debatte um die Energiewende zu befähigen, ist eine kritische Reflektion der sprachlichen Äußerungen und der dahinter liegenden gedanklichen Konstrukte nötig. Dem Modell der didaktischen Rekonstruktion folgend verglichen wir Vorstellungen von Achtklässler*innen und Wissenschaftler*innen zu nicht-erneuerbaren und erneuerbaren Energiequellen. Es zeigt sich, dass die Lernenden u.a. metaphorische Konzepte nutzen, die auf einem Kreislaufschema beruhen.

Diese Metaphern verschleiern die Verbindung zwischen der Nutzung bestimmter Energieträger und den dabei entstehenden Nebenprodukten (z.B. Kohlenstoffdioxid). Um ein angemessenes Verstehen dieser Zusammenhänge zu fördern, empfehlen wir die bewusste Reflexion dieser Schemata und das Anbieten alternativer Metaphern wie ‚kohlenstofffrei‘, ‚kohlenstoffarm‘ oder ‚abfallfrei‘.

Do4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 05)

Frederik Bub
Thorid Rabe

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Orientierungen zu Technik und Verantwortung im Physikunterricht

Die Befähigung zu verantwortungsvoller Partizipation in einer von Technik geprägten Gesellschaft ist ein erklärtes Ziel von Physikunterricht. Eine zentrale Rolle spielt hierbei das Wissen der Physik-Lehrperson, welches in Form von Orientierungen gesellschaftlich geprägt und zum Teil habituell verinnerlicht ist. Im Rahmen einer qualitativen Interviewstudie wurden leitfadengestützte Interviews mit 19 Physik- und Techniklehrkräften geführt, um dieses implizite, aber gleichzeitig handlungsleitende Wissen zum Verhältnis von Technik und Physik und der Rolle von Verantwortung darin zu rekonstruieren. Im Vortrag wird die Dokumentarische Methode als methodologische Fundierung des Forschungsvorhabens vorgestellt, sowie Ergebnisse aus der Analyse kontrastierender Interviewfälle präsentiert.

Do5 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 05)

Christopher Kurth
Rita Wodzinski

Universität Kassel
Universität Kassel

Schwierigkeiten beim eigenständigen Experimentieren am Beispiel Hebel

Die Fähigkeit von Lehrkräften, mögliche Schülerschwierigkeiten beim Experimentieren zu antizipieren und bei der Planung und Gestaltung von Phasen des eigenständigen Experimentierens zu berücksichtigen, kann zum Gelingen dieser Phasen beitragen. Eine besondere Herausforderung besteht dabei in der großen Bandbreite möglicher Schwierigkeiten. Um Lehramtsstudierende des Fachs Physik bei der Ausbildung dieser Fähigkeit zu unterstützen, wird im Rahmen eines Promotionsprojekts unter anderem untersucht, welche Schwierigkeiten Schülerinnen und Schüler beim eigenständigen Experimentieren haben (Kurth & Wodzinski, 2019). Dazu werden Videoaufnahmen mit Schülergruppen bei der Bearbeitung eines Experimentierauftrags erstellt und qualitativ im Hinblick auf auftretende Schwierigkeiten ausgewertet. Die Ergebnisse zu einem Experimentierauftrag zum Thema Hebelgesetz werden im Vortrag vorgestellt und es wird eine kurze Einordnung der Ergebnisse in das Gesamtpromotionsprojekt gegeben.

Do6 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 05)

Ingrid Krumphals
Claudia Haagen-Schützenhöfer

Universität Graz
Universität Graz

Förderung von Diagnosekompetenz im Ph-LA Studium – ein DBR-Projekt

Diagnostische Kompetenz stellt einen wichtigen Teilaspekt professioneller Ressourcen von Lehrkräften dar. Diagnose- und Förderkompetenzen müssen daher auch in der Lehrerbildung verankert sein. Genau an diesem Punkt setzt die vorliegende Studie an. Die Förderung diagnostischer Kompetenz – mit dem Schwerpunkt auf der Diagnose von Schülervorstellungen – steht im Fokus der Arbeit. Hierzu wird, einem Design-Based Research Ansatz folgend, eine Lernumgebung für Ph-LA Studierende entwickelt. Unterrichtsvignetten von Rath (2017) stellen den inhaltlichen Kern dieser Lernumgebung dar. Die erste Erprobung wurde im Rahmen einer Pflichtlehrveranstaltung des Bachelorstudiums (6. Semester) mit 14 Studierenden durchgeführt und mittels Lernprozessstudien im Rahmen eines Mixed Methods Ansatzes begleitet. Erste Ergebnisse der Fallanalysen lassen deutliche Fortschritte der Studierenden in Bezug auf das Erkennen von relevanten Schüleraussagen im Sinne der Diagnose von Schülervorstellungen feststellen. Ergebnisse der Erprobung der Lernumgebung und daraus abgeleitete Entwicklungsschritte werden präsentiert.

Do7 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 05)

Sandra Stegemann

Stefan Rumann

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

„Das ist nicht umsetzbar!“ - Diagnostizieren im Praxissemester

Diagnostische Fähigkeiten werden als grundlegend für erfolgreiches Lehrerhandeln angesehen und das Praxissemester bietet eine Möglichkeit, praxisnah diese Fähigkeiten auszubilden. Die Studie geht der Frage nach, welche potenziellen Lerngelegenheiten zur Förderung der diagnostischen Fähigkeiten der Lernort Schule Sachunterrichtsstudierenden bieten kann. Hierzu sind AusbilderInnen (Fachleitungen, betreuende Lehrkräfte) im Rahmen von Interviews unter anderem nach der Umsetzbarkeit und Relevanz der im Ausbildungscurriculum festgelegten Standards befragt worden. Die Aussagen wurden mit qualitativer Inhaltsanalyse zusammengefasst, kategorisiert sowie im Zuge einer kommunikativen Validierung an die Befragten zurückgegeben. Im Vortrag werden die Ergebnisse der kommunikativen Validierung vorgestellt. Es wird vermutet, dass der Bereich der Leistungsbeurteilung eine besondere Herausforderung darstellen könnte. Weiterhin wird die Entwicklung eines Fragebogens vorgestellt, mit dem die ermittelten Lerngelegenheiten von weiteren AusbilderInnen generalisierend bewertet werden (FL ≈ 25 / LK ≈ 150).

Do8 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 05)

Clemens Milker

TU Dresden

Förderung der diagnostischen Kompetenz in der Lehrer*innenausbildung

Fachdidaktische Diagnostik wird traditionell bei (zukünftigen) Lehrer*innen oft als eindimensionale Form der Leistungsmessung verstanden. Das Projekt Schule inklusiv gestalten avisiert, durch seine interdisziplinäre Zusammensetzung und enge Verzahnung der Sonderpädagogik mit FD die Subjekt- mit der Objektperspektive zu vereinen und wesentliche Gelingensvoraussetzungen inklusiven Unterrichts zu benennen. Hierbei wird einer ressourcenorientierten und rehistorisierenden Ansätzen folgenden Diagnostik eine elementare Rolle zugesprochen.

Im Beitrag wird die Relevanz prozessbegleitender Diagnostik für die Gestaltung individualisierter Lernumgebungen aufbauend auf kulturhistorischer Schule und entwicklungslogischer Didaktik diskutiert. Nach dem Prinzip einer Design-based research wird ein Forschungsseminar inklusive einzelner Entwicklungsergebnisse vorgestellt, welches die diagnostische Kompetenz Studierender fördern soll. Ergebnis der explorativen Arbeit im Seminar partizipativen Charakters ist ein Klassenportfolio, welches qualitatives, diagnostisches Mehrwissen zu allen Lernenden liefert.

D16-D19 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 05)

Karsten Rincke

Arne Dittmer

Oliver Tepner

Universität Regensburg

Universität Regensburg

Universität Regensburg

Erklären im Naturwissenschaftsunterricht – Ergebnisse der FALKE-Studie

Im Symposium werden Ergebnisse der FALKE-Studie (Fachspezifische Lehrkompetenzen im Erklären) berichtet, in der elf Fächer, die Deutsche Sprachwissenschaft und die Sprechwissenschaft gemeinsam zum Thema Erklären arbeiten.

Im Symposium werden die drei Teilstudien der Biologiedidaktik, Chemie- und Physikdidaktik vorgestellt. Die Diskussion wird im letzten Teil der Veranstaltung stattfinden. Der innere Zeitablauf wird sich daher von der üblichen Struktur lösen.

D16 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 05)

Karsten Rincke
Arne Dittmer
Oliver Tepner

Universität Regensburg
Universität Regensburg
Universität Regensburg

Fachspezifische Lehrerkompetenz Erklären

Erklären wird als grundlegende Kompetenz von Lehrkräften angesehen. Sein Status variiert jedoch in den verschiedenen Schulfächern, wobei es in den naturwissenschaftlichen Fächern wie in der Mathematik gewiss zum Kern der Identität des Fachs gehört. Auch die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Status, der Qualität und Wirkung von Erklärungen im Unterricht ist von Fach zu Fach unterschiedlich. Im FALKE-Projekt wird in 11 Fächern, der Sprach- und der Sprechwissenschaft gemeinsam zum Erklären gearbeitet.

Im Symposium werden Zuschnitte und Ergebnisse der Teilstudien aus der Biologie-, Chemie- und Physikdidaktik referiert. Sie setzen fachspezifische Akzente hinsichtlich der Komplexität von Erklärungen wie in sprachlicher Hinsicht.

D17 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 05)

Christina Ehras
Arne Dittmer

Universität Regensburg
Universität Regensburg

Herausforderungen beim Erklären komplexer, biologischer Phänomene

Biologische Phänomene sind durch Komplexität gekennzeichnet, sodass meist zahlreiche Faktoren zur Phänomenentstehung beitragen. Bei der Rekonstruktion der Wirkungszusammenhänge und Einflussfaktoren bleibt oft auch ein Anteil an Nicht-Wissen (Kuhlmann, 2007). Diese Voraussetzungen können für Biologielehrkräfte in Erklärungen eine Herausforderung darstellen (Jacobson & Wilensky, 2006). Ziel der Studie ist es zu vergleichen, wie Erklärungen, die Komplexität aufzeigen und solche, die Komplexität modellhaft reduzieren, wahrgenommen werden und Merkmale gelungener Erklärungen herauszuarbeiten. Dazu wurden analog zum Design der FALKE-Gesamtstudie Schüler/innen, Studierende, Lehrkräfte und Fachdidaktiker/innen mit einem computerbasierten Fragebogen mit Videovignetten in geschlossenen Items befragt. In der Gesamtstichprobe (N=254) werden in zwei von drei Fällen die komplexer gestalteten Erklärungen signifikant schlechter bewertet, als die reduzierteren Erklärungen. In hierarchischen linearen Regressionsmodellen zeigen sich Adressatenbezug, Sprechweise und Struktur als starke Prädiktoren.

D18 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 05)

Michael Elmer
Oliver Tepner

Universität Regensburg
Universität Regensburg

Wahrnehmung und Wirksamkeit von Erklärungen im Fach Chemie

Gutes Erklären kann als zentrale Kompetenz von Lehrkräften erachtet werden. Bislang gibt es jedoch kaum empirische Hinweise darauf, welche Aspekte bei der Wahrnehmung von Erklärungen im Unterricht von besonderer Bedeutung sind. Diesem Desiderat widmet sich die FALKE-Studie aus der Sichtweise verschiedener Fachdidaktiken heraus.

Die Wahrnehmung der Erklärungen wurde anhand eines Videovignetten-basierten Fragebogens erhoben, der sowohl Schülerinnen und Schülern als auch Studierenden und Experten (Lehrer/-innen sowie Fachdidaktiker/-innen) vorgelegt wurde, die mehrere Erklärignetten einschätzen sollten. Insgesamt nahmen N = 273 Personen teil. Die vorliegende Teilstudie aus dem Bereich Chemie widmet sich zudem der Fragestellung, inwiefern sich die Anwendung einer differenzierten Fachsprache in Bezug auf Stoff- und Teilchenebene auf diese Einschätzung sowie den Lernzuwachs bei Schülerinnen und Schülern auswirkt. Dazu wurde mithilfe eines Prä-/Post-Tests der Lernzuwachs der Schüler/-innen gemessen.

Im Vortrag werden das Untersuchungsdesign sowie ausgewählte Ergebnisse präsentiert und diskutiert.

D19 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 05)

Jana Heinze
Karsten Rincke

Universität Regensburg
Universität Regensburg

Wahrnehmung der Sprache in physikalischen Unterrichtserklärungen

Im naturwissenschaftlichen Unterricht stellt die sprachliche Anpassung einer Erklärung an die Adressatengruppe aufgrund der Diskrepanz zwischen Fach- und Alltagssprache eine Herausforderung dar. Während die Fachsprache durch ihre Kennzeichen konzeptionell eher einen distanzsprachlichen Charakter aufweist, ist die Alltagssprache der SchülerInnen in ihrer Konzeption eher nahsprachlich. In FALKE-Physik wurden nah- und distanzsprachlich konzipierte Erklärungen nach Koch & Oesterreicher (1985) erstellt und mit Hilfe eines Onlinefragebogens TeilnehmerInnen verschiedener Gruppen (SchülerInnen, Lehrkräfte, Studierende, FachdidaktikerInnen) zur Bewertung vorgelegt. Im Fokus stehen dabei die Fragen, inwiefern die Wahrnehmung der Erklärqualität durch die sprachliche Variation in den Gruppen beeinflusst wird und welche Kriterien für diese Einschätzung der Qualität jeweils relevant sind. Zur Klärung der Frage, ob SchülerInnen die sprachliche Variation zwischen den Erklärungen bewusst wahrnehmen und konkret benennen können, wurde zudem eine Interviewstudie durchgeführt.

D20 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 05)

Axel Eghtessad
Dagmar Hilfert-Rüppell
Kerstin Höner

Pädagogische Hochschule Tirol
Technische Universität Braunschweig
Technische Universität Braunschweig

(Fach)sprachliche Analyse von Unterricht

Naturwissenschaftlicher Unterricht vollzieht sich auf verschiedenen, miteinander in Bezug stehenden sprachlichen Ebenen. Kommunikation im Unterricht ist dabei abhängig von allgemein- und fachsprachlichen Fähigkeiten von Lehrpersonen und Schüler*innen. In einem Projekt an der TU Braunschweig analysierten Master-Lehramts-Studierende der naturwissenschaftlichen Fächer eigenen Unterricht mit Fokus auf Sprachlichkeit. Hierzu verwendeten sie ein Analyseraster, welches allgemein- und fachsprachliche Aspekte berührt. Sie beschrieben und interpretierten damit eine Videovignette aus einer Phase ihres Unterrichts und entwickelten Handlungsalternativen (Noticing). Eine inhaltsanalytische Auswertung der Studierenden-Analysen (N=28) zeigt, dass sie eigenes (fach)sprachliches Handeln reflektieren sowie zusätzliche Gelegenheiten zum (fach)sprachlichen Handeln für Schüler*innen entwickeln. Im Vortrag wird betrachtet, inwieweit die Studierenden bei der Reflexion eigenen Unterrichts allgemeinsprachliche und fachsprachliche Aspekte berücksichtigen und miteinander in Bezug bringen.

D21 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 05)

Corinna Pieber

Universität Innsbruck

TBLT zur Förderung fachsprachlicher Kompetenzen im Physikunterricht

Diverse Autoren beschreiben den Sprachgebrauch im Physikunterricht als eine Herausforderung für Schülerinnen und Schüler. Zur Bewältigung dieser Herausforderung werden beispielsweise Schulbuchmodifikationen, in anderen Fachbereichen erprobte Mikromethoden oder der Einsatz des Scaffolding-Konzepts im Physikunterricht vorgeschlagen.

Task-Based-Language-Teaching (TBLT), ein bewährter pädagogischer Ansatz aus der Fremdsprachendidaktik, vereint einige Merkmale dieser Bemühungen. Daher ist davon auszugehen, dass TBLT im Physikunterricht einen positiven Einfluss auf die Entwicklung der fachsprachlichen Kompetenzen der Lernenden hat.

Aufbauend auf den Ergebnissen einer interdisziplinären Task-Based Needs Analysis werden Aufgaben präsentiert, die die Lernenden sowohl sprachlich als auch fachlich im Physikunterricht der Sekundarstufe II auf die Reifeprüfung im Fach Physik und das Verfassen einer Vorwissenschaftlichen Arbeit im naturwissenschaftlichen Bereich vorbereiten sollen.

D22 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 05)

Markus Sebastian Feser
Dietmar Höttecke

Universität Hamburg
Universität Hamburg

Schüler_innen schreiben Texte – Physiklehrkräfte beurteilen diese

Sprachgebrauch ist neben fachlichen Inhalten eine zentrale Anforderung im Physikunterricht. Hinzu kommt, dass Sprache oft nicht als Lerngegenstand angesehen wird, sondern Lehrkräfte es als selbstverständlich voraussetzen, dass sich Schüler_innen sprachlich versiert ausdrücken können. Wir vermuten, dass sich diese Erwartungshaltung auch auf die Beurteilung von Klassenarbeiten niederschlägt. Darüber, wie Physiklehrkräfte bei der Beurteilung einer Klassenarbeit vorgehen, liegt allerdings bisher keine belastbare empirische Evidenz vor. Wir halten es daher für essentiell diese spezifische Alltagspraktik von Physiklehrkräften zu explorieren. Hierzu haben wir 21 Physiklehrkräfte gebeten kontrastierende Schülerlösungstexte zu einer Klassenarbeitsaufgabe laut denkend zu beurteilen. Anschließend haben wir mit jeder Lehrkraft ein Postinterview geführt. Die Verbaldaten wurden mit inhaltsanalytischen und parameterfreien statistischen Methoden analysiert. In unserem Beitrag informieren wir über unser methodisches Vorgehen und berichten zentrale Ergebnisse der abgeschlossenen Studie.

D23 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 05)

Nele Kroll
Dietmar Höttecke

Universität Hamburg
Universität Hamburg

Perspektiven Lernender auf Mehrsprachigkeit im Physikunterricht

Mehrsprachige Praktiken wie das „Mischen“ von Sprachen sind für multilinguale – also im Alltag mehrsprachig interagierende – Schüler_innen Bestandteil alltagssprachlicher Interaktionen. Bekannt ist, dass Phasen alltagssprachlicher Interaktionen im naturwissenschaftlichen Unterricht verständnisfördernd wirken können. Hinsichtlich des hohen Anteils multilingualer Schüler_innen scheint eine Erweiterung dieses Ansatzes um mehrsprachige Praktiken sinnvoll. Ziel unserer Forschung ist daher, Lernprozesse im Zusammenhang mit alltagssprachlichen Interaktionen, die mehrsprachige Praktiken enthalten, in einem sprachexplizit angelegten Physikunterricht zu untersuchen. Hierfür bedarf es zunächst eines Settings, in dem mehrsprachige Praktiken legitimer Bestandteil unterrichtlicher Interaktionen sind. In einer vorbereitenden ethnographischen Studie wurden daher Perspektiven multilingualer Schüler_innen und ihrer Mitschüler_innen auf mehrsprachige Interaktionen im Physikunterricht erhoben und inhaltsanalytisch ausgewertet. Im Vortrag werden Ergebnisse dieser Exploration berichtet und diskutiert.

D24 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, HS 05)

Agnes Szabone Varnai
Fabian Sterzing
Peter Reinhold

Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn

Motive und Verhalten bei der Nutzung von Erklärvideos

Die Veranstaltung „Physikalische Grundlagen“ für das Fach Sachunterricht beinhaltet ein Praktikum, bei dem die Studierenden in 3er-Gruppen experimentelle Aufgaben auf Mittelstufenniveau bearbeiten. Um das Praktikum didaktisch wirkungsvoller zu gestalten, wurden kurze Erklärvideos erfolgreich eingesetzt. Im Rahmen von weiteren Projekten sollen die Feldbeobachtungen systematisch vertieft und Motivation, Nutzungsverhalten, didaktische Wirksamkeit, multimediale Gestaltung sowie Einsatzformate genauer untersucht und auch auf Physikunterricht (s. Posterbeitrag Sterzing, Szabone Varnai und Reinhold) erweitert werden.

Im WS 18/19 wurden die dem jeweiligen Nutzungsverhalten zugrunde liegenden Motive von 160 Studierenden mit Hilfe eines Fragebogens erhoben und analysiert. Im Beitrag wird das Gesamtprojekt dargestellt und über die Entwicklung des Fragebogens und die Ergebnisse zum Nutzungsverhalten berichtet.

D25 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, HS 05)

Erich Reichel
Sabine Sattler

Pädagogische Hochschule Steiermark
Die Industrie

Physik mal anders – Kompetenzförderung durch Lernvideos

Im Internet wird eine Vielzahl von Lernvideos unterschiedlicher Gestaltung angeboten. Doch vielfach stellt sich die Frage–unabhängig von der Ausführungsqualität der Videos–ob sie sich wirklich zum Lernen eignen? Und kann die Beschäftigung mit diesen Videos Kompetenzförderung bewirken? Oft sind diese Videos reine Erklärvideos, die die Lernenden in die Rolle des passiven Beobachters treiben. Wir haben deshalb im Rahmen von „Physik mal anders“ die Form zweigeteilter Videos gewählt. Der erste Teil führt die Lernenden in eine Situation, die unterschiedliche Kompetenzen, z.B. die Fragekompetenz, ansprechen. Die Videos bieten genug Information, die enthaltene Herausforderung zu lösen, regen aber auch an, notwendige weitere Informationen zu recherchieren. Das zweite Video enthält eine entsprechende Erklärung. Inhaltlich widmen sich die Videos abgegrenzter physikalischer Inhalte, die in ansprechender Form mit unterschiedlichen Stilmitteln gestaltet sind und schülernahe Kontexte einbinden. Ihr Einsatz im Physikunterricht wird als motivierend eingestuft und zeigt einen deutlichen Lernzuwachs.

D26 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 05)

Timo Hackemann
Dietmar Höttecke
Lena Heine

Universität Hamburg
Universität Hamburg
Ruhr-Universität Bochum

Textverständlichkeit sprachlich variiertes physikbezogener Sachtexte

Je sprachlich schwieriger ein physikalischer Sachtext ist, desto weniger verstehen Schüler_innen ihn. Stimmt das? Wirkungen des sprachlichen Anforderungsniveaus von Sachtexten auf das Textverständnis sind bislang kaum geklärt. Auch die Variation des sprachlichen Anforderungsniveaus von Testitems wirkt nicht konsistent auf ihre Schwierigkeit. Dennoch zeigen Schulleistungsstudien, dass Lesefähigkeit mit Schülerleistung zusammenhängt.

In diesem Projekt fragen wir deshalb, ob und wie das sprachliche Anforderungsniveau von physikalischen Sachtexten auf das Textverständnis von Schülern_innen wirkt. Dazu wird das sprachliche Anforderungsniveau anhand mehrerer Oberflächenmerkmale modellbasiert auf drei Stufen variiert. In der Hauptstudie wird das Textverständnis von Schüler_innen der Mittelstufe mittels MC-Items erhoben und mittels IRT ausgewertet. Zur Vorbereitung der Hauptstudie wurden zwei qualitative und eine quantitative Pilotstudie durchgeführt, um die Sachtexte und Items zu entwickeln und zu erproben, deren Ergebnisse berichtet werden.

D27 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 05)

Nadezda Strunk
Dietmar Höttecke

Universität Hamburg
Universität Hamburg

Sprachsensibler Physikunterricht in der Studierendenperspektive

Ziel dieser Studie ist es, mit Hilfe der dokumentarischen Methode Orientierungen angehender Physiklehrkräfte in Bezug auf den Umgang mit Sprache und Sprachförderung im Physikunterricht zu rekonstruieren. Hierzu wurden leitfadengestützte problembezogene Interviews mit zehn angehenden Physiklehrkräften analysiert. Es zeigt sich, dass diese Orientierungen sowohl auf Erfahrungswissen der Teilnehmer*innen aus ihrer eigenen Schulzeit, als auch auf fachdidaktisches Theoriewissen zurückgeführt werden können, das sie im Rahmen ihres Lehramtsstudiums erworben haben. Insbesondere zeigt sich, dass Perspektiven auf Sprache mit anderen Dimensionen zusammenhängen, die gleichsam den Resonanzboden für die „neue“ Sprachförder-Aufgabe abgeben: Das eigene Lehrideal, die eigenen Vorstellungen von gutem Physikunterricht und die eigene Positionierung zu institutionellen Normen des Bildungswesens im

allgemeinen. Im Vortrag wird der Zusammenhang zwischen diesen Dimensionen und Perspektiven der Studierenden auf Sprache und Sprachförderung im Physikunterricht herausgearbeitet.

D28 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 05)

Wiebke Leisen

Robert Aleksov

Hendrik Härtig

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Konditionale Satzmuster und Versuchsprotokolle im Physikunterricht

Die kompetente Nutzung der Verkehrssprache ist einerseits Bedingung für erfolgreiches Lernen im Physikunterricht, andererseits erweitert der Physikunterricht die Verkehrssprache um spezifische sprachliche Mittel. Ein für die Naturwissenschaften typisches sprachliches Mittel sind konditionale Satzmuster, zum Beispiel als Bestandteil von Dokumentationen in Versuchsprotokollen sind.

In einer Interventionsstudie wurde der Einfluss der Förderung konditionaler Satzmuster im Physikunterricht auf sprachliche und fachliche Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern untersucht (N=226). Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Verbesserung im Umgang mit konditionalen Satzmustern. In der Interventionsgruppe sind die Effekte jedoch größer als in der Kontrollgruppe. Zudem können die fachlichen Fähigkeiten in beiden Gruppen anhand der sprachlichen Fähigkeiten vorausgesagt werden. In einer Folgestudie werden weitere Einflussfaktoren wie Repräsentationsformen in Versuchsprotokollen auf das Verständnis physikalischer Konzepte untersucht.

Vorträge - Reihe E

Eo1 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 03)

Matthias Ungermann
Verena Spatz

TU Darmstadt
TU Darmstadt

NOS im Schüler*innen-Labor: Pilotierung eines Messinstruments

Unter gesellschaftlichen und lernpsychologischen Aspekten wird die Natur der Naturwissenschaften (NOS) als immer wichtigeres Bildungsziel angesehen. Darum wurde an der TU Darmstadt ein Schüler*innen-Labor Physik entwickelt, welches mithilfe des Ansatz des forschend-entdeckenden Experimentierens die Vermittlung von NOS Aspekten und der Variablenkontrollstrategie (VKS) in den Mittelpunkt stellt. Zudem wird dabei die aktuelle Forschung am Fachbereich adressatengerecht aufbereitet und den Teilnehmer*innen vorgestellt.

Zur Erfassung der Wirksamkeit des Labors wird eine Begleitstudie durchgeführt, die nicht nur erheben soll, welche Vorstellungen über VKS und über NOS Schüler*innen im Anfangsunterricht Physik haben, sondern auch wie sich diese im ersten Lernjahr in Kontroll- und Treatmentgruppe verändern.

Im Vortrag werden die Ergebnisse der Pilotierung des Messinstruments vorgestellt, welches auf dem Fragebogen von Kremer (20xx) zu NOS basiert und um selbst entwickelte Aufgaben zur VKS ergänzt wurde.

Eo2 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 03)

Cristian David Ortiz Palacio
Manuela Welzel-Breuer

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Physik für Kinder in schwierigen Lebenslagen: Unterstützungsangebote

„Physik für Flüchtlinge“ in Deutschland und „Physik für Straßenkinder“ in Kolumbien sind zwei außerschulische Bildungsprojekte, die Angebote im Bereich Physik für Kinder in schwierigen Lebenslagen umsetzen. Dabei werden die beteiligten Lehrkräfte innerhalb der beiden Projekte für die Arbeit mit den Kindern im Rahmen unterschiedlicher Unterstützungsangebote fortgebildet. In der vorliegenden Arbeit wurden beide Projekte hinsichtlich der Rahmenbedingungen anhand einer Dokumentenanalyse beschrieben und miteinander verglichen. Darauf aufbauend wurde untersucht, inwieweit die Unterstützungsangebote als angemessen von den Lehrkräften wahrgenommen wurden. Zu diesem Zweck wurden Leitfadeninterviews mit jeweils 20 Lehrkräften sowohl in Kolumbien als auch in Deutschland durchgeführt. Die Interviewdaten wurden qualitativ mit der Technik der inhaltlichen Strukturierung nach Mayring ausgewertet. Im Vortrag werden die Rahmenbedingungen der untersuchten Projekte dargestellt und die Ergebnisse bezüglich der Erfahrung der Lehrkräfte mit den bestehenden Unterstützungsangeboten diskutiert.

Eo3 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 03)

Sabrina Syskowski
Matthias Ducci
Olga Kunina-Habenicht
Ingo Wagner

Pädagogische Hochschule Karlsruhe
Pädagogische Hochschule Karlsruhe
Pädagogische Hochschule Karlsruhe
KIT

MINT²KA – Interesse im Lehr-Lern-Labor „makeScience!“

Das Lehr-Lern-Labor (LLL) „makeScience!“ im Fach Chemie ist Teil des Verbundprojekts „MINT²KA – Lehr-Lern-Labore in den MINT-Fächern als Innovations- und Vernetzungsfeld in der Lehrerbildung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe“.

Im Rahmen des Projekts wurden neue Lernumgebungen für die gymnasiale Oberstufe entwickelt, die im LLL angewendet werden. Studierende werden auf die Durchführung der Versuche vorbereitet und zur Reflexion über ihr eigenes Handeln angeregt. Um das Interesse sowie naturwissenschaftliche Kompetenzen der Schüler*innen und der Studierenden sowie deren Wahrnehmung zu erfassen (Knogler et al., 2015; Deci &

Ryan, 1993), wurden verschiedene Erhebungsmethoden verwendet. Hierzu zählen standardisierte Fragebögen zu den Lehr-Lern-Settings, teilnehmende Beobachtungen, aber auch Einzel- und Gruppengespräche sowie Lerntagebücher.

Im Vortrag werden ausgewählte Ergebnisse qualitativer und quantitativer Analysen berichtet und hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Professionalisierung der Lehrerbildung durch LLL diskutiert.

Eo4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, HS 03)

Ümit Işık Erdoğan
Sinem Dinçol Özgür
Emine Erdem

Universität Hacettepe
Hacettepe Universität
Hacettepe Universität

Außerschulische Lernorte (ASLO) im Chemieunterricht: Museen als Beispi

Im Fach Chemie gibt es eine Vielfalt an Methoden, wie in kaum einem anderen Fach. Generell kann zwischen didaktisch aufbereiteten Lernorten wie Museen, Science Center, Schülerlabore etc. und didaktisch nicht aufbereiteten Lernorten wie Betriebe, Forschungseinrichtungen, etc. unterschieden werden. Es ist wichtig zu erwähnen, dass der Begriff der außerschulischen Lernorte den Unterricht außerhalb des Schulgebäudes bezeichnet. Alles in der Umgebung hat etwas mit Chemie zu tun, man sollte wissen, wie außerschulische Lernumgebungen effektiv benutzt werden. Außerdem sollte man wissen, wie Museumspädagogik mit Chemie verbunden werden kann. In dieser Studie wurden einige Museen in Ankara besichtigt. Zusammenfassend ist festzustellen, dass in der vorliegenden Arbeit die folgenden Teilprobleme behandelt wurden: Frage 1: Inwieweit Bachelor-Chemie-Lehrprogramme an der Hacettepe Universität im Vergleich mit Museumspädagogik kongruiert? Frage2: Inwieweit der gymnasiale Chemieunterricht im Vergleich mit Museumspädagogik miteinander kongruiert?

Eo5-Eo8 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 03)

Stefan Schwarzer
Katrin Sommer

Ludwig-Maximilians-Universität München
Ruhr-Universität Bochum

Teilnahmemotive an und Effekte von Schülerlaborbesuchen

Dieses Symposium hat zum Ziel aktuelle Forschungsarbeiten im Bereich der Schülerlaborszene vorzustellen. Eine wachsende Zahl an (Poster)Beiträgen auf den vergangenen GDCP Jahrestagungen zeigt, dass weiterhin großes bzw. sogar ein wachsendes Interesse an der Thematik Schülerlaborforschung besteht. In vier Vorträgen werden daher Lehr-Lern-Schülerlaborangebote und/oder Schülerlaborangebote zur Wissenschaftskommunikation näher betrachtet. Insbesondere die Teilnahmemotive, die tatsächlichen Möglichkeiten sowie (langfristigen) Wirkungen, die auf Seiten der Besuchenden mit einem Schülerlaborbesuch in Verbindung gebracht werden, sind Gegenstand des Symposiums. Ferner werden Arbeiten im Bereich der Bilingualität und der authentischen Wahrnehmung von Naturwissenschaften zur Diskussion gestellt.

Eo5 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 03)

Bert Schlüter
Katrin Sommer
Doris Lewalter

Ruhr-Universität Bochum
Ruhr-Universität Bochum
TU München

Teilnahmemotive bei KEMIE®

Seit Mitte des 20. Jhd. ermöglichen verschiedene Programme, dass Kinder und ihre Eltern gemeinsam einen Einblick in die Welt der Naturwissenschaften erlangen (z.B. O'Connor, 1960, Hermens & McCoy, 1986). Diese Angebote werden sehr gut wahrgenommen, allerdings ist die Frage nach der Motivation für die Teilnahme der Kinder bzw. der Eltern bislang nicht systematisch bearbeitet worden. Untersuchungen aus der Besucherforschung im informellen Sektor verdeutlichen, dass Besucher*innen von bspw. Museen, Kunstgalerien oder Zoologischen Gärten über differenzierte Besuchsmotivationen verfügen (Packer & Ballantyne, 2002; Falk (2006). Das von Phelan et al. (2017) entwickelte 6-dimensionale Instrument zur

Erhebung der Besuchermotivation wurde für den Einsatz im Lern-Arrangement KEMIE® adaptiert und drei Jahrgänge (n=227 Kinder und n=236 Eltern) untersucht. Es zeigt sich, dass zum informellen Sektor vergleichbare Besuchsmotivationen vorhanden sind, darüber hinaus aber gruppenspezifische Unterschiede zwischen Eltern und Kindern und weiteren soziodemographischen Hintergrundvariablen deutlich werden.

Eo6 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 03)

Johannes Schulz
Burkhard Priemer

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Das situationale Interesse von Jungen und Mädchen in Schülerlaboren

In Deutschland wurde eine Vielzahl von Schülerlaboren eingerichtet, um u. a. das Interesse von jungen Menschen an Naturwissenschaften und Technik zu steigern. Begleitende Untersuchungen zeigen, dass die Schülerlabore situationales Interesse zumindest kurzfristig wecken. Die vorliegende Studie hat erstmals mit einer Stichprobe von mehr als 10.000 Schülerinnen und Schülern untersucht, ob nach Besuchen eines Schülerlabors Unterschiede im situationalen Interesse zwischen Mädchen und Jungen auftreten. Die Ergebnisse zeigen keine bedeutsamen Unterschiede im situationalen epistemischen Interesse zwischen beiden Gruppen.

Eo7 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 03)

Sezen Hollweck
Stefan Schwarzer

Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München

Geschlechtereffekte im bilingualen Schülerlabor

Obgleich in den letzten Jahrzehnten die Förderung des Interesses an Naturwissenschaften bei Mädchen verstärkt angestrebt wurde, zeichnet sich weiterhin ein Frauenmangel in MINT Berufen ab, vorrangig in höheren akademischen Berufsfeldern. Das akademische Selbstkonzept der Lernenden nimmt dabei eine zentrale Rolle ein, da Lernleistung, Interesse und Motivation der Selbsteinschätzung der eigenen Person unterliegen. Die Bedeutung von Sprache durch den Einsatz von Englisch als Wissenschaftssprache vermittelt hierbei nicht nur authentische Einblicke in die Welt von Forschenden, sondern bietet SchülerInnen mit einem verbal ausgeprägten Selbstkonzept die Möglichkeit sich durch die Fremdsprache Zugang zum Fach Chemie zu verschaffen. Auch das Schülerlabor kann als authentische Lernumgebung seinen Beitrag zur Förderung leisten, da Studien auf eine positive Lernatmosphäre bei Schülerinnen in kleinen Gruppen verweisen (Blonder 2018).

Im vorliegende Beitrag werden die qualitativen wie quantitativen Erhebungsinstrumente der quasi-experimentellen Studie im zwei-mal-zwei Design zur Diskussion gestellt.

Eo8 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, HS 03)

Insa Stamer
Stefan Schwarzer
Ilka Parchmann

IPN Kiel
LMU München
IPN Kiel

Förderung der authentischen Wahrnehmung von Naturwissenschaften

Der authentische Einblick in die Welt der Naturwissenschaft spielt in der Fachdidaktik eine bedeutende Rolle. Daher wurden im Rahmen des vorzustellenden Projektes Videos zusammen mit Forschenden des Sonderforschungsbereiches ‚Funktion durch Schalten‘ über deren Arbeit entwickelt. Zur Darstellung ihres möglichst authentischen Arbeitsalltags wurden speziell ausgewählte Nature of Scientific Inquiry (NOSI)-Aspekte in den Videos berücksichtigt. Anschließend wurden die Videos in die Experimentierstationen des Schülerlaborprogramms klick! integriert und deren Wirkung auf Schülerinnen und Schüler untersucht. Im Rahmen des Promotionsvorhabens konnte eine Förderung der authentischen Wahrnehmung durch die Videos festgestellt werden. Diese Ergebnisse werden im Vortrag präsentiert. In einer Folgestudie wird durch Prä-, Post- und Follow-up-Tests untersucht, ob der Lernort Schülerlabor hierfür ausschlaggebend ist oder ob die Videos ebenso gut in der Schule eingesetzt werden können.

E16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 03)

Hanne Rautenstrauch
Maike Busker

Europa-Universität Flensburg
Europa-Universität Flensburg

Experimentieren im Vergleich Nawi- bzw. Chemieunterricht

In vielen (Bundes)Ländern wurde ein integrierter Nawi-Unterricht eingeführt, welcher die Betrachtung von Alltagskontexten aus den Fachdisziplinen heraus ermöglichen u. die Vermittlung einer scientific literacy begünstigen soll.

In Schleswig-Holstein besteht die Besonderheit, dass in der Sek. I an Gemeinschaftsschulen Nawi-Unterricht, an Gymnasien jedoch Fachunterricht Chemie erteilt wird, wodurch Unterschiede zwischen diesen untersucht werden können.

In einer ersten Erhebung wurden Lernende hinsichtlich ihres Interesses u. ihrer fachinhaltsbezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen befragt. Die Ergebnisse zeigen Unterschiede bzgl. des Interesses an experimentellen Tätigkeiten zugunsten des Chemieunterrichts. Als Ursache wird ein geringerer Einsatz von Experimenten im Nawi-Unterricht vermutet. Zur Überprüfung dieser These wurde das Experimentieren in der Folgerhebung fokussiert u. experimentelle Selbstwirksamkeitserwartungen sowie die Häufigkeit des Einsatzes von Schüler- u. Lehrerexperimenten im Unterricht erfasst. In dem Vortrag werden die Ergebnisse dieser Studie präsentiert.

E17 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 03)

Nina Skorsetz
Manuela Welzel-Breuer

Universität Frankfurt
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Brain Type und Motivation in naturwissenschaftlichen Lernumgebungen

Menschen sind unterschiedlich stark motiviert, sich mit Naturwissenschaften zu beschäftigen (Glynn & Koballa 2006). Die Empathisierer-Systematisierer-Theorie (Baron-Cohen 2004) kann ein möglicher Erklärungsansatz dafür sein. Sie besagt, dass das Gehirn jedes Menschen zwei Dimensionen zuzuordnen sei: dem Empathisieren als Drang, Emotionen zu erkennen, um darauf zu reagieren, und dem Systematisieren als Drang, Systeme zu verstehen, um Vorgänge vorauszusagen. Empirische Ergebnisse zeigen, dass sich jugendliche Systematisierer eher für ein naturwissenschaftliches Studium entscheiden als jene mit einem hohem Empathisierer-Anteil (Zeyer et al. 2012). In unserer Studie wurden daraufhin getestete Vorschulkinder in zwei Lernumgebungen videographiert, welche sich nur in einem Oberflächenmerkmal unterschieden. In Korrelationen mit Fragebogendaten zeigte sich, dass Kinder mit einem hohen Systematisierer-Anteil in beiden Lernumgebungen auf die Sache fokussiert zu sein scheinen, Kinder mit hohem Empathisierer-Anteil nicht. Im Vortrag werden die Ergebnisse vorgestellt und diskutiert.

E18 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 03)

Ayhan Yilmaz
Sinem Dinçol Özgür

Universität Hacettepe
Universität Hacettepe

Schülermotivation für Chemieunterricht und Selbstwirksamkeit in Chemie

In der Literatur wird angegeben, dass die Selbstwirksamkeitswahrnehmung ein wichtiges Kriterium für die Vorhersage der Motivation von Individuen ist. In dieser Studie wurde die Motivation und Chemie-Selbstwirksamkeit der Schüler zum Chemieunterricht untersucht, wobei das Survey-Modell verwendet wurde. Die Datenerhebung erfolgte mit Hilfe der „Skala der Motivation der Chemie“ und der „Chemie-Selbstwirksamkeitsskala für Gymnasium“. Die Skala der Motivation der Chemie besteht aus den folgenden 3 Faktoren: „Interesse an der Chemieforschung und Arbeitsleistung“, „Zusammenarbeit und Kommunikation“ und „Beteiligung am Chemielernen“. Dagegen besteht die Chemie-Selbstwirksamkeitsskala für Gymnasium aus den folgenden zwei Dimensionen: „Selbstwirksamkeit der Chemie für kognitive Fähigkeiten“ und „Selbstwirksamkeit für das Chemielabor“. Die erhobenen Daten werden anhand verschiedener Variablen untersucht und analysiert. Zum Schluss werden die Ergebnisse der Arbeit diskutiert.

E19 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, HS 03)Steffen Wagner
Janine Ziesler
Burkhard PriemerHumboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin***Naturwissenschaftliche Interessen von Grundschullehrantsstudierenden***

Der NaWi-Anfangsunterricht findet bereits in der Grundschule statt, weshalb vielerorts der Besuch von NaWi-Fachvorlesungen für Studierende des Lehramts an Grundschulen obligatorisch ist. Da sich die Vermittlung fachlicher Inhalte für diese Zielgruppe jedoch auf wenige Veranstaltungen beschränkt, ist die Auswahl der Inhalte besonders wichtig und gleichzeitig schwierig. Daher kommt vorhandenen NaWi-Interessen der Studierenden eine besondere Rolle zu, über die jedoch kaum umfangreiche Erkenntnisse vorliegen. Um diesem Desiderat zu begegnen, wurden 244 Studierende des Lehramts an Grundschulen Berliner und Brandenburger Universitäten mit einem kurzen, offenen Fragebogen zu ihren NaWi-Interessen befragt. Die Antworten wurden sowohl mit Hilfe vorgegebener Kategorien (z. B. Fach), als auch induktiv mit der QIA (Mayring, 2010) strukturiert, um über die Fächerstruktur hinausgehende Schwerpunkte und Besonderheiten zu identifizieren. Die Ergebnisse zeigen, dass eine konventionell strukturierte Vermittlung von Inhalten, z. B. in der Physik, das vorhandene Interesse nicht abdeckt.

E20 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 03)Fenja Bodesheimer
Arnim LühkenGoethe-Universität Frankfurt (a. M.)
Goethe-Universität Frankfurt (a. M.)***Analyse von Faktoren eines naturwissenschaftlichen Lernumfeldes***

Um Wissen über die Naturwissenschaften zu lehren oder zu lernen, werden die verwandten, kompetenzorientierten Konstrukte der „Nature of Science“ und der „Naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen“ häufig als Vorbild gesehen. Subjektiven Beziehungen – wie Interesse, Selbstkonzept oder Motivation – zwischen einer Person und den Naturwissenschaften basieren allerdings nicht nur auf dem reinen Informationsangebot, sondern auch auf der jeweiligen Annahme des Lernortes, welche wiederum von dem Lernklima abhängig ist. Zentrale Faktoren hierfür sind das Kompetenzerleben, die Autonomie und nicht zuletzt die soziale Eingebundenheit der Lernenden.

Bei dieser Nebenstudie zu dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® in Frankfurt liegt der Fokus auf der zukunftsorientierten, naturwissenschaftsbezogenen Motivation der Schülerinnen und Schüler. Dafür werden neben den Kindern auch die Eltern per Pre-Post-Test befragt. Um außerdem das „Wie?“ zu beantworten, werden die Kontextfaktoren des Lernumfeldes – das Bildungsangebot, die Struktur des außerschulischen Lernortes und die familiäre Dimension – analysiert.

E21 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 03)Daniela Schriegl
Andreas Müller
Nicolas RobinPädagogische Hochschule St. Gallen, Uni Genf
Universität Genf
Pädagogische Hochschule St. Gallen***EFFEKTE VON AUTHENTIZITÄT AUSSERSCHULISCHER LERNANGEBOTE***

Ausserschulische Lernangebote bieten mehrere Aspekte von Authentizität, denen ein hohes Potential für den naturwissenschaftlichen Unterricht zugeschrieben wird (Braund & Reiss, 2006). Die Forschungsarbeit geht der Frage nach, welche Wirkungen die Nutzung authentischer Hightech-Geräte allein und / oder der Besuch einer authentischen Forschungsumgebung zur Thematik der Energieversorgung (Paul Scherrer Institut) auf affektive und kognitive Aspekte von Scientific Literacy hat, insbesondere auf Wissensvernetzung und vielfältige Perspektiven bei eigenen Handlungsentscheidungen.

In der Hauptstudie (n=178) wurden in einem 2x2 Design sowohl quantitative wie auch qualitative Daten erhoben. Kernstück für die Erhebung der qualitativen Daten zur Scientific Literacy bildete ein eigens entwickeltes Planspiel.

Wir werden das detaillierte Design der Studie und der Intervention, die für diese Studie entwickelten und erprobten Instrumente sowie erste Resultate der laufenden Analyse vorstellen.

E22 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 03)

Tobias Schüttler
Bianca Watzka
Raimund Girwidz

LMU München
LMU München
LMU München

Ist Authentizität wirklich der Trumpf der Schülerlabore?

Als wichtige Einflussgröße dafür, wie Schülerlabore das Interesse ihrer Besucher fördern, wird oft die dort erlebbare Authentizität genannt. Die Wirkzusammenhänge sind jedoch bislang empirisch noch wenig erforscht. Bei der vorgestellten Interventionsstudie mit Kontrollgruppe wurde der Einfluss der Authentizität von Lernort und –material auf die Wahrnehmung von Zehntklässler*innen, insbesondere auf deren situationales Interesse, untersucht. Dazu wurde ein Workshop zur Infrarotfernerkundung mit unterschiedlich authentischen Messgeräten in einem Schülerlabor des DLR, und in Schulen durchgeführt und evaluiert. Die höchsten Werte für das situationale epistemische Interesse wurden beim objektiv authentischsten Lernsetting im Schülerlabor beobachtet. Aber auch die anderen Gruppen bewerteten die Workshops als signifikant interessanter und authentischer als die Kontrollgruppe deren Physikunterricht. Schülerlabore legen also zu Recht großen Wert auf Authentizität. Zugleich bestätigt die Studie die positive Wirkung authentischer Kontexte auf das Interesse der Lernenden – auch in der Schule.

E23 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, HS 03)

Jens-Peter Knemeyer
Sarah Edte
Claudia Feuro-Hintze
Nicole Marmé

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Girls' Digital Camps // Projekt „Mikrocontroller & Art“

In vielen Bildungsplänen sind Digital und Computer Literacy als übergeordnete Kompetenzen ausgewiesen und müssen somit in allen Fächern umgesetzt werden. Es ist lange bekannt, dass gerade Mädchen in diesen Bereichen großen Nachholbedarf haben, weshalb das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau des Landes Baden-Württemberg jetzt in sechs Modellregionen die Entwicklung und Erprobung von „Girls' Digital Camps“ fördert. In diesem Beitrag wird das Projekt für die Metropolregion Rhein-Neckar vorgestellt. Kernstück ist die Entwicklung von dreitägigen Workshop-Akademien, deren Inhalte konkret auf Schülerinnen der Mittelstufe ausgerichtet sind.

Schwerpunkt des Vortrages ist die exemplarische Vorstellung der fächerübergreifenden Akademie „Mikrocontroller & Art“, die Physik mit Informatik und Kunst vernetzt und in der experimenta Heilbronn durchgeführt wurde.

E24 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, HS 03)

Nadine Boele
Oliver Tepner

Universität Regensburg
Universität Regensburg

Validierung eines Instruments zur Erfassung von Lernunterstützung

Für einen gelingenden Unterricht ist es notwendig, Lernende in ihrem Lernprozess zu unterstützen. Um Situationen mit dem Potential zur Lernunterstützung in Unterrichtsvideos zu identifizieren, wurde ein Kodiermanual entwickelt. Dabei ist es oft schwer einzuschätzen, ob sich die Wahrnehmung unterschiedlicher Kodierer auf dieselbe Situation beziehen. Daher wurde ein System entwickelt, um Kodierungen anhand der Zeitstempel als gleich oder ungleich zu identifizieren.

Um die von verschiedenen Kodierern identifizierten Situationen automatisiert zu vergleichen, wurde ein R-basiertes Tool entwickelt, welches die Zeitstempel in einem Toleranzbereich von zwei Sekunden abgleicht. Die Zeitstempel werden graphisch gegenübergestellt, bei einer Übereinstimmung innerhalb des Toleranzbereichs farbig markiert und zusätzlich tabellarisch aufgeführt. Man kann anschließend erkennen,

wie viele Kodierungen (nicht) übereinstimmen, was eine einfache Ermittlung der Inter-coder-Reliabilität ermöglicht.

Im Vortrag werden das Kodiersystem, das Auswertungstool und die Ergebnisse der Validierung vorgestellt.

E25 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, HS 03)

Sabrina Bruns

IPN

Sascha Bernholt

IPN

Andrea Bernholt

IPN

Ilka Parchmann

IPN

Beobachten und Fördern von situationalem Interesse im Chemieunterricht

Interesse ist nicht nur per se eine wichtige motivationale Variable, sondern beeinflusst u. a. auch die Schulleistung sowie Berufswahlen positiv. Studien zeigten wiederholt, dass das Interesse im Verlauf der Schulzeit sinkt, insbesondere in den naturwissenschaftlichen Fächern. Um diesem Trend entgegenzuwirken, muss es gezielt gefördert werden. Situationales Interesse (SI) wird dabei häufig als Ausgangspunkt beschrieben, von dem sich ein stabileres individuelles Interesse entwickeln kann. Da die Befunde zur Förderung von SI divers sind, wurde eine Beobachtungsstudie durchgeführt, in der das SI der SuS sowie verschiedene Unterrichtsmerkmale erfasst wurden. Der Unterricht wurde dabei in verschiedene Unterrichtsphasen (z.B. Einstieg) unterteilt und das SI der SuS je Phase erhoben. Es hat sich gezeigt, dass Experimente und formatives Assessment besonders positive Wirkungen haben. Mithilfe dieser Befunde wurden Interventionen entworfen, welche auf unterschiedliche Formen von formativen Assessment basieren (z.B. Self-Assessment) und derzeit auf ihre Wirksamkeit hin evaluiert werden.

E26 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 03)

David Woitkowski

Universität Paderborn

Ressourcen zur Problemlösung: Problemschemata

Die Studieneingangsphase Physik ist durch eine Reihe von Problemlösesituationen geprägt. Studierende verbringen nennenswerte Zeit mit dem Lösen von Übungszetteln, die häufig als wesentliche Herausforderung wahrgenommen werden, zumal Problemlösefähigkeiten im Studium i.d.R. nicht explizit gelehrt werden und die im Übungsbetrieb nötigen mathematischen Fähigkeiten recht bald im Studium deutlich ansteigen.

Im Projekt KEMΦ wird die Problemlösefähigkeit zu drei Testzeitpunkten im ersten Studienjahr erhoben. Wesentliche Aspekte der Analyse beziehen sich dabei auf die zur Lösung herangezogenen Ressourcen, insbesondere die Problemschemata. Im Vortrag wird zunächst theoretisch auf diese Schemata eingegangen. Im empirischen Teil wird auf der Basis eines eng an die Anforderungen universitärer Physik-Lehrveranstaltungen angelehnten Testinstruments überprüft, inwiefern sie bei Studierenden vorliegen bzw. genutzt werden können.

Die theoretische und empirische Auseinandersetzung liefert verschiedene Hinweise auf Forschungs- und Lehrdesiderata im Bezug auf die Problemlösefähigkeiten Physikstudierender.

E27 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 03)

Amany Annaggar

Humboldt Universität zu Berlin

Amany Annaggar

Humboldt Universität zu Berlin

Rüdiger Tiemann

Humboldt Universität zu Berlin

Ein Videospiele als Erhebungsinstrument für Problemlösekompetenz

Das Erheben der Fähigkeiten zum Lösen komplexer Problemstellungen ist sicherlich eine der Herausforderungen der empirischen Bildungswissenschaften. Mit umfangreichen Testinstrumenten werden verschiedene Einflussgrößen ermittelt, um die zugrundeliegenden kognitiven Mechanismen immer besser verstehen zu können. Während die zunehmenden technischen Möglichkeiten bereits für die Gestaltung von passgenaueren und testökonomischeren Instrumente genutzt werden, sind bei der theoriegeleiteten Umsetzung und Verbindung mit motivationalen Aspekte nur wenige Arbeiten zu beobachten (z.B. zur wiss. Argumentation). In dem Promotionsprojekt wurden Elemente des „Gamification“ Ansatzes systematisch in

einem 3D Videospiel umgesetzt, welchem in seiner Architektur ein Kompetenzmodell zum Problemlösen zugrunde gelegt wurde („stealth assessment“). An dem Inhaltsbereich Säuren und Basen wurde die fiktive Welt „Alchemist“ programmiert und in mehreren Design-Schleifen (Experten, Studenten, Schüler, Lehrer) qualitativ weiterentwickelt, bevor es quantitativ (N=75) mit Schülerinnen und Schülern erprobt wurde.

E28 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, HS 03)

Kurt Haim

Wolfgang Aschauer

Christoph Weber

Pädagogische Hochschule Oberösterreich

Pädagogische Hochschule OÖ

Pädagogische Hochschule OÖ

Diagnose divergenter Denkstrategien bei naturwiss. Problemstellungen

Die Kernaufgabe der Schule muss darin liegen, junge Menschen in ihrer Entwicklung zu unterstützen, um gegenwärtige Problemfelder zu erkennen und entsprechende Problemlösestrategien zu generieren. Deshalb ist es eine wesentliche Aufgabe, Methoden zu entwickeln, die zu einer großen geistigen Flexibilität führen (Schmidkunz & Lindemann, 2003). Dabei ist Problemlösen ein komplexer Prozess, der Faktoren wie Persönlichkeit, Motivation, Umfeld und divergente bzw. konvergente Denkstrategien beinhaltet (Meador, 1997). Divergentes Denken stellt in diesem Zusammenhang einen besonders wichtigen Indikator für das kreative Problemlösepotential dar (Runco & Acar, 2012).

Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurden divergente Lösungsstrategien von Jugendlichen bei naturwissenschaftlichen Problemstellungen erhoben. Die Erhebung wurde 2018/19 österreichweit an über 50 Schulen mit ca. 1.200 Schülerinnen und Schülern durchgeführt. Im Rahmen des Vortrags werden das Testformat vorgestellt sowie ausgewählte Ergebnisse präsentiert.

Vorträge - Reihe F

Fo1 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 06)
Inka Haak

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Diskussion von Forschungsansätzen zur Studieneingangsproblematik

Das Interesse an der Studieneingangsphase ist in der hochschuldidaktischen MINT-Forschung in den letzten Jahren aufgrund von Diskussionen über Abbruchquoten (z.B. Heublein et al., 2010) stark gestiegen. Vergleicht man verschiedene Ansätze, so lassen sich kontrastiv zwei Forschungsmethodologien unterscheiden: deterministische Ansätze, die quantitativ Vorhersagen des Studienerfolgs mithilfe von Eingangsvoraussetzungen anstreben (ALSTER; HeLP!; Buschhüter et al., 2016; Freyer, 2013; Albrecht, 2011) und prozessorientierte Ansätze, die die Schwierigkeiten in der Studieneingangsphase mit Anpassungsprozessen und Identitätsaushandlungen erklären (Holmegaard et al., 2012; Tinto, 1975). Dazwischen sind Ansätze zu verorten, die auf die Entwicklung von Maßnahmen zur Unterstützung fachlichen Lernens zielen (Woitkowski & Reinhold, 2019; Haak, 2017; Brebeck, 2014).

In diesem Beitrag werden verschiedene Forschungsansätze gegenübergestellt und bezüglich ihrer Klärung der Studieneingangsproblematik diskutiert (anknüpfend an Borowski, 2019). Abschließend werden Forschungsdesiderate formuliert.

Fo2 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 06)
Bianca Paczulla
Vanessa Fischer
Elke Sumfleth
Maik Walpuski

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Erstsemesterstudierende in Chemie an Universitäten und Fachhochschulen

Im Teilprojekt Chemie des vom BMBF geförderten Forschungsprojekts CASSIS werden auf Grundlage des Studienabbruchmodells von Heublein (2014) und Isleib (2015) fachspezifische Gründe für Studienerfolg und Studienabbruch an Universitäten und Fachhochschulen unter Berücksichtigung soziodemografischer Unterschiede von Studierenden untersucht. Die Studienleistungen werden neben den Modulabschlussnoten durch den Fachwissenserwerb in Allgemeiner, Anorganischer, Analytischer, Organischer und Physikalischer Chemie operationalisiert. Zum aktuellen Zeitpunkt wurde das Fachwissen in Allgemeiner, Analytischer und Physikalischer Chemie zu Beginn (1. MZP) und am Ende (2. MZP) des Wintersemesters 2018/2019 erhoben. Erste Ergebnisse liefern Hinweise darauf, dass sich die Erstsemesterstudierenden an Universitäten und Fachhochschulen in ihren Eingangsvoraussetzungen aus fachlicher und aus soziodemographischer Sicht unterscheiden.

Fo3 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 06)
Tilman John
Erich Starauschek

PSE Stuttgart-Ludwigsburg
PSE Stuttgart-Ludwigsburg

Kumulatives Physiklernen im Lehramtsstudium

Lehrveranstaltungen der Physik an Universitäten sind selten an den Anforderungen eines Lehramtsstudiums orientiert. Um eine Professionsorientierung zu ermöglichen, wurde an der PH Ludwigsburg ein Ansatz „kumulatives Lehren und Lernen im Lehramtsstudium Physik“ entwickelt. Er besteht im Kern aus einem wiederholten Aufgreifen und Üben wichtiger Grundkonzepte der Physik, das abstrakte und allgemeine Konzepte konkretisieren und spezifizieren soll, dem Herstellen von Schulbezügen sowie die explizite Auseinandersetzung der Studierenden mit den eigenen Alltagsvorstellungen. Das Lehrkonzept wird in den Lehrveranstaltungen zur Mechanik exemplarisch umgesetzt und mit einem Mixed-Methods Design evaluiert. Im Vortrag wird insbesondere die Frage untersucht, wie sich die kumulative Lehre auf das Lernverhalten und den Fachwissenserwerb der Studierenden auswirkt. Mit Marton et al. (1993) zeigen sich

Oberflächen- und Tiefenlerner. Es kann gezeigt werden, dass die Lerntypen in unterschiedlicher Art beim Wissenserwerb von der kumulativen Lehre profitieren.

Fo4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 06)

Jana Rehberg
Verena Spatz
Thomas Wilhelm

Goethe Universität Frankfurt
Technische Universität Darmstadt
Goethe-Universität Frankfurt

Pilotierung eines Fragebogens zum Mindset von Physik-Studierenden

Studien über das „Growth Mindset“ nach Dweck sowie der fachspezifischen Resilienz konnten positive Korrelationen zum Lernerfolg in MINT- Fächern belegen. Interventionen in diesem Bereich könnten daher einen Beitrag leisten, Abbruchquoten von Physik-Studierenden zu minimieren.

Während aktuelle Studien zur fachspezifischen Resilienz bereits Physik-Studierende untersuchen, beschäftigt sich der Großteil der Mindsetforschung mit SchülerInnen. In einer geplanten Studie soll dieser Aspekt auf Studienbeginner der Physik bzw. des Physiklehramtes bezogen werden. Die Intention des Forschungsprojektes besteht darin, das Mindset von Physik-(Lehramts-)Studierenden zu erfassen und durch eine Intervention positiv zu beeinflussen. Fachspezifische Resilienz und Attribuierungsstile werden als weitere Variablen in die Untersuchung einbezogen.

Zur Erhebung wurde ein eigener Fragebogen auf Grundlage der bisherigen Forschungen erarbeitet. Der Vortrag stellt die Ergebnisse der Pilotierung vor und beleuchtet, wie sich die theoretischen Konstrukte empirisch trennen bzw. zusammenfassen lassen.

Fo5 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 06)

Nicole Graulich,
Stefanie Schwedler

Justus-Liebig Universität Giessen
Universität Bielefeld

Hochschulfachdidaktische Herausforderungen beim Lernen der Chemie

Das Lernen und Lehren im Fach an der Hochschule rückt immer mehr in den Blick der Fachdidaktik. Welchen Einfluss hat das Fachwissen eines Chemiestudierenden auf dessen Studienerfolg? Welche disziplinspezifischen Lernbarrieren müssen im Chemiestudium bewältigt werden? Wie lassen sich Lernprozesse in höheren Semestern begleiten und fachdidaktisch beschreiben? Das Erarbeiten physikalisch-chemischer Konzepte, der Umgang mit domänenspezifischen Ressourcen in angewandten Studiengängen wie den Materialwissenschaften, oder die Begleitung von Lernprozessen in der Organischen Chemie zeigen, welchen Herausforderungen die Hochschulfachdidaktik im Fach Chemie begegnet.

Wie sich Lernprozesse an der Hochschule konzeptualisieren und gestalten lassen und welche Effekte dabei empirisch beschreibbar sind, stehen daher im Zentrum dieses Symposiums.

Fo5 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 06)

Elke Sumfleth
Daniel Averbek

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Zum Studienerfolg im ersten Studienjahr Chemie

Der Forschungsverbund ALSTER hat versucht, Licht in das Dunkel der Studieneingangsphase zu bringen. In diesem Beitrag wird der Einfluss kognitiver und affektiver Faktoren auf die Wissensentwicklung im 1. Studienjahr Chemie dargestellt. Die Analysen gehen über die Allgemeine Chemie hinaus und beziehen die Physikalische und Analytische Chemie sowie die Anorganische und Organische Chemie mit ein.

Die Datenbasis bilden vollständige Datensätze von Chemiestudierenden der Universität Duisburg-Essen und der Ruhr-Universität Bochum (243 - 1. Semester, 134 - 1. Studienjahr), die an zwei bzw. drei Messzeitpunkten teilgenommen haben. Neben allgemeinen Eingangsvoraussetzungen affektiver und kognitiver Art wurde das bereichsspezifische Vorwissen sowie das jeweils erworbene Fachwissen in den verschiedenen Teilbereichen erhoben.

Die Ergebnisse zeigen einen hohen Einfluss der Allgemeinen Chemie auf alle weiteren Teilbereiche und die große Bedeutung des (schulisch erworbenen) Vorwissens auf den Studienerfolg im ersten Semester.

Fo6 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 06)

Stefanie Schwedler

Universität Bielefeld

Physikalische Chemie zu Studienbeginn: Analyse eines Stolpersteins

Der Aufbau angemessener, mentaler Modelle zur universitären Physikalischen Chemie gilt unter Studierenden und Fachdidaktikern als besonders herausfordernd. Der Mangel an konzeptuellem Verständnis wird in der Regel auf die Dominanz prozedural-algorithmischer Lehr-Lernstrategien und die inhärente Fachstruktur der Disziplin zurückgeführt. Für Becker et al. ist dagegen die Vernachlässigung der submikroskopischen Ebene als bedeutende, soziochemische Bezugsnorm eine zentrale Ursache des Problems. Dieser Beitrag exploriert die Rolle der Physikalischen Chemie in der Studieneingangsphase sowie die fachspezifischen Herausforderungen bei ihrer Vermittlung. Dokumentenanalysen zeigen auf, welche Anteile das Fach in der Studieneingangsphase einnimmt und inwieweit die submikroskopische Ebene in Grundlehrwerken des Fachs Berücksichtigung findet. Think-Aloud-Erhebungen zu acht zentralen Kernthemen der Kinetik und Thermodynamik indizieren, inwieweit im ersten Studienjahr tatsächlich ein Mangel an mentalen Modellen, insbesondere hinsichtlich der submikroskopischen Ebene, vorliegt.

Fo7 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 06)

Stefanie Lenzer

Nicole Graulich

Justus-Liebig-Universität Giessen

Justus-Liebig-Universität Giessen

Eine Fallstudie zur Entwicklung domänenspezifischer Expertise

Experten einer Domäne fällt es im Gegensatz zu Studierenden leicht, verschiedene Ressourcen, wie Werkzeuge, Messmethoden und Visualisierungen zu nutzen, um domänenspezifische Probleme zu lösen. Studierende verwenden diese Ressourcen, häufig ohne Bewusstsein dafür, ob und warum deren Einsatz angemessen ist, um das jeweilige Problem zu lösen.

Zur Förderung der domänenspezifischen Expertise im Studiengang Materialwissenschaft, wurde eine Lernumgebung entwickelt und implementiert, in der die Studierenden unter Verwendung verschiedener Ressourcen selbstständig eine Problemstellung bearbeiten. Um zu untersuchen, wie und ob die Studierenden eine domänenspezifische Expertise entwickeln, wurde die Projektarbeit qualitativ mit Audioportfolios und Interviews begleitet. Die Daten wurden hinsichtlich des sich entwickelnden Bewusstseins für die Ressourcen, sowie der einzelnen Problemlöseschritte der Studierenden analysiert. Durch die Kombination beider Analyseperspektiven konnten wir zeigen, wie sich die Expertise im Laufe der Projekte entwickelt.

Fo8 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 06)

Robert Bittorf

Sascha Schanze

Leibniz Universität Hannover

Leibniz Universität Hannover

Lehren und Lernen Organischer Chemie – Ergebnisse einer Fallstudie

Für die reflektierte Handlungsfähigkeit angehender Chemielehrer bilden fachliches Wissen und Verständnis eine essentielle Grundlage. Jedoch stellen insbesondere fachchemische Inhalte der Organischen Chemie, eine große Herausforderung für die Studierenden dar. Um eine explizite Förderung von fachlichem Wissen und Verständnis zu erzielen, wurde im Rahmen der Einführungsveranstaltung „Organischen Chemie I“ des Wintersemesters 2016/17, ein flipped classroom gestaltet und umgesetzt. Die Implementation in die rund 300 Studierende umfassende Grundlagenvorlesung, wurde mit Hilfe einer Studie im case study research Design nach Yin (2003) begleitet. Im Rahmen des Vortrags werden ausgewählte Ergebnisse dieser Studie präsentiert. Der Fokus liegt auf dem Umgang der Studierenden mit den präsentierten Fachinhalten, sowohl innerhalb als auch außerhalb der Lehrveranstaltung (u.a. Lernverhalten und wahrgenommene Relevanz), und darauf bezogene Entwicklungen im Verlauf des Semesters.

F16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 06)

Elisabeth Hofer

Anja Lembens

Universität Wien

Universität Wien

Herausforderungen bei der Professionalisierung für Forschendes Lernen

Forschendes Lernen (Inquiry-based Learning, IBL) wird längst als wesentlicher Bestandteil eines zeitgemäßen naturwissenschaftlichen Unterrichts angesehen und dennoch nehmen viele Lehrpersonen davon Abstand, IBL in ihrem eigenen Unterricht einzusetzen. Trotz aller Bemühungen von FachdidaktikerInnen, entsprechende Professionalisierungsangebote zu gestalten und anzubieten, fühlen sich viele Lehrpersonen unsicher und nicht kompetent genug, IBL selbstständig zu implementieren. Im Vortrag stellen wir ein Fortbildungsprogramm vor, das vor allem auf die Entwicklung von Unterrichtseinheiten fokussiert – ein Aspekt, der in vielen Professionalisierungsangeboten unterrepräsentiert ist, jedoch als essentiell für die Verknüpfung von Theorie und Praxis gilt. Neben der Erläuterung von Herausforderungen und Grenzen, denen wir bei der Entwicklung und Durchführung dieses Fortbildungsprogramms begegnet sind, diskutieren wir auch, inwiefern wir die Durchführung eines „idealen“ Fortbildungsangebots zur Professionalisierung von Lehrpersonen für IBL als realisierbar erachten.

F17 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 06)

Carina Wöhlke

Dietmar Höttecke

Universität Hamburg

Universität Hamburg

Professionelle Unterrichtswahrnehmung und fachdidaktisches Wissen

Die professionelle Unterrichtswahrnehmung von Lehrkräften wird in Theorie und Praxis als Voraussetzung für guten Unterricht gehandelt. In dieser Studie wird unter anderem untersucht, ob diese situative Fähigkeit mit fachdidaktischem Wissen korreliert. Um Fragen wie diese beantworten zu können, wurde ein Instrument entwickelt, welches aus Videovignetten und einem Fragebogen besteht. Theoretisch hergeleitete Drehbücher dienten als Grundlage für die Videos. In einem mehrstufigen Verfahren wurde das Instrument validiert. Ein Expertenrating konnte inhaltliche, curriculare und ökologische Validität erfolgreich sichern. Der Fragebogen wurde in einer Pilotierung entwickelt. Nach Durchführung der Hauptstudie an drei Universitäten mit N=160 Studierenden konnte die Konstrukt-Validität von 19 Items mittels IRT-Skalierung bestätigt werden. Begleitend wurden Kovariaten wie fachdidaktisches Wissen, Lehrerfahrung und Fachsemester erhoben. Ob und inwiefern physikdidaktisches Wissen und weitere Kovariaten mit professioneller Unterrichtswahrnehmung korreliert, soll in unserem Beitrag berichtet werden.

F18 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 06)

Stefan Sorge

Irene Neumann

Jessica Hoth

Anke Lindmeier

Aiso Heinze

Knut Neumann

IPN Kiel

IPN Kiel

IPN Kiel

IPN Kiel

IPN Kiel

IPN Kiel

Professionswissen angehender Lehrkräfte in Mathematik und Physik

Als Besonderheit des deutschen Modells der Lehrkräftebildung für die Mittel- und Oberstufe gilt das Studium von zwei Unterrichtsfächern. Während die Wahlfreiheit dieser Fächer zwischen den Universitäten variiert, wird der Kombination aus Mathematik und Physik großes Potenzial attestiert. Dabei soll insbesondere ein vertieftes Verständnis mathematischer Konzepte und Methoden bei der Modellierung physikalischer Problemlagen förderlich sein. Die Bedeutsamkeit mathematischen Wissens für ein Physikstudium wird zudem von Untersuchungen zum Studienerfolg gestützt. Zur Untersuchung, welche Art des mathematischen Wissens wie mit dem physikalischen Wissen zusammenhängen, wurden Daten von N = 104 Lehramtsstudierenden aus der Querschnitterhebung im KiL-Projekt analysiert. Die untersuchten Probanden haben dabei sowohl Tests zu ihrem mathematik- und physikspezifischen Fachwissen als auch

fachdidaktischen Wissen beantwortet. Im Vortrag werden Zusammenhänge zwischen den Domänen präsentiert und mögliche Transfereffekte vor dem Hintergrund des deutschen Lehrkräftebildungssystems diskutiert.

F19 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 06)
Matthias Hoesli

Kompetenzorientiertes Lehren und Lernen im Sachunterricht fördern

In diesem Beitrag werden Ergebnisse einer Interventionsstudie zur Förderung eines kompetenzorientierten naturwissenschaftlichen Lehrens und Lernens im Sachunterricht diskutiert. Gegenstand ist der Effekt einer Weiterbildung zum kompetenzfördernden Unterrichten mittels Aufgabensets auf die naturwissenschaftlichen Lehrpersonenvorstellungen und das Lernen, sowie die Motivation von Schülerinnen und Schülern.

F20-F23 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 06)

Christoph Vogelsang

Andreas Borowski

Christoph Kulgemeyer

Josef Riese

Universität Paderborn

Universität Potsdam

Universität Bremen

RWTH Aachen University

Wie entwickeln sich Wissen und Fähigkeiten im Physiklehramtsstudium?

Zentrales Ziel eines Lehramtsstudiums ist der Erwerb professionellen Wissens, welches angehende Lehrkräfte dazu befähigen soll, berufliche Anforderungen adäquat zu bewältigen. Um derartige Fähigkeiten schon in der ersten Ausbildungsphase zu entwickeln, wurden bundesweit zunehmend Praxissemester ins Lehramtsstudium integriert. Bezogen auf das Fach Physik sind dabei noch Fragen ungeklärt: Wie entwickeln sich Facetten des Professionswissens gemeinsam im Studienverlauf? Wie entwickeln sich die Fähigkeiten zur Planung und Reflexion von Physikunterricht sowie zum Erklären von Physik im Rahmen eines Praxissemesters? Entwickeln sich Wissen und Fähigkeiten parallel? Um unter anderem diese Fragen zu untersuchen, wird im Projekt Profile-P+ standardisiert die Entwicklung des Professionswissens längsschnittlich im Bachelorstudium (11 Universitäten) und entlang eines Praxissemesters (4 Universitäten) analysiert. Zur Fähigkeitserfassung wurden zudem entwickelte Performanztests vor und nach dem Praxissemester eingesetzt. Im Symposium wird der aktuelle Stand der Ergebnisse berichtet.

F20 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 06)

Patrick Enkrott

David Buschhüter

Christian Spoden

Hans Fischer

Andreas Borowski

Universität Potsdam

Universität Potsdam

Deutsches Institut für Erwachsenenbildung

Universität Duisburg-Essen

Universität Potsdam

Fachwissensentwicklung von Lehramtsstudierenden in der Physik

Laut Kultusministerkonferenz sollen für den Lehrerberuf wesentliche Fachwissensinhalte im Studium vermittelt werden. Detaillierte Untersuchungen zur Fachwissensentwicklung angehender Physiklehrkräfte, die zur Verbesserung der universitären Lehre nötig wären, fehlen jedoch nahezu gänzlich.

Eine Befragung von erfahrenen Lehrkräften und Fachdidaktikern ergab, dass insbesondere Schulwissen und vertieftes Schulwissen als wichtig für die Planung und Durchführung von Physikunterricht angesehen werden. Um deren Genese neben der des universitären Wissens zu untersuchen, wird die Fachwissensentwicklung in zwei Kohorten längsschnittlich verfolgt. Vorgestellt werden die Ergebnisse der Fachwissensentwicklung vom ersten bis zum fünften Semester des Bachelorstudiums (N=138), sowie die Entwicklung des Fachwissens über das Praxissemester im Masterstudium (N= 80) angehender Physiklehrkräfte. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich das Fachwissen nicht nur über die

Fachwissensveranstaltungen des Bachelorstudiums, sondern auch über das Praxissemester im Sinne eines Lernzuwachses entwickelt.

F21 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 06)

Jan Schröder
Christoph Vogelsang
Josef Riese

RWTH Aachen University
Universität Paderborn
RWTH Aachen University

Messung der Fähigkeit zur Unterrichtsplanung bei Lehramtsstudierenden

Ein wichtiger Bestandteil der universitären Lehrerbildung sowie des Vorbereitungsdienstes besteht darin, durch schriftliche Planungen den Unterricht entsprechend wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie an Schülerbedürfnissen orientiert vorzubereiten. Nach der Lehramtsausbildung stellt die Unterrichtsplanung eine (wenn nicht sogar die zentrale) Standardsituation des Lehrberufs dar, wenngleich diese nur noch selten schriftlich dokumentiert wird.

Um die bisher wenig beforschte Fähigkeit zur Planungsfähigkeit von Physikunterricht zu untersuchen, wurde im Rahmen des Projekts Profile-P+ ein standardisierter Performanztest entwickelt, der bei Lehramtsstudierenden (N>63) des Faches Physik an vier deutschen Universitäten eingesetzt wird. Mithilfe des Instruments sollen a) der Einfluss des Professionswissens auf die erfasste Planungsqualität sowie b) die Entwicklung der Planungsqualität während des Praxissemesters erfasst werden. Zur Bewertung der Unterrichtsplanungen wurden ein Modell sowie ein Codiermanual entwickelt. Ergebnisse zu beiden Teilfragen sowie zur Validität werden berichtet.

F22 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 06)

Maren Kempin
Christoph Kulgemeyer
Horst Schecker

Universität Bremen
Universität Bremen
Universität Bremen

Wirkung von Professionswissen und Praxisphasen auf Reflexionsfähigkeit

An vielen Universitäten wird während des Lehramtsstudiums ein Praxissemester absolviert. Wie sich hier berufsrelevantes Wissen und Fähigkeiten entwickeln und aufeinander auswirken, ist nicht nur im Bereich der Physik weitgehend unbekannt. Das hier vorgestellte Teilprojekt von ProfiLe-P+ befasst sich insbesondere mit der Fähigkeit des Reflektierens – einer Standardsituation im Lehrberuf. Dabei wird (I) die Entwicklung der Reflexionsfähigkeit von Physiklehramtsstudierenden während des Praxissemesters und (II) der Einfluss von Professionswissen auf die Handlungsqualität (Performanz) beim Reflektieren von Physikunterricht untersucht. Dazu wurde ein Online-Videovignettest entwickelt, in dem die Studierenden die Physikstunde eines fiktiven Mitpraktikanten reflektieren sollen. Dabei begeben sie sich in einen Quasi-Dialog mit diesem Mitpraktikanten, der aufgezeichnet und kategorienbasiert ausgewertet wird. Dieser Performanztest wurde zusammen mit Tests zum Professionswissen vor und nach dem Praxissemester an vier Universitäten eingesetzt. Ergebnisse der Studie werden vorgestellt.

F23 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 06)

Christoph Vogelsang
Christoph Kulgemeyer
Maren Kempin
Horst Schecker

Universität Paderborn
Universität Bremen
Universität Bremen
Universität Bremen

Wirkung von Professionswissen und Praxiserfahrung auf Erklärfähigkeit

Es gibt starke Indizien dafür, dass Fachwissen und fachdidaktisches Wissen für qualitativ volles Unterrichtshandeln förderlich sind. Allerdings ist unklar, wie eine unterrichtspraktische Fähigkeiten wie das Erklären ausgebildet wird. Einerseits ist zu klären, inwieweit die Entwicklung solcher Fähigkeiten von unterrichtspraktischen Erfahrungen profitiert. Allgemein wird angenommen, dass unterrichtspraktische Erfahrungen helfen, Professionswissen in qualitativ volles Handeln zu transformieren. Andererseits ist unklar, ob Professionswissen tatsächlich eine kausale Disposition von Erklärfähigkeit ist. In der vorgestellten Studie

soll diesen beiden Fragen nachgegangen werden. Dabei wird eine Cross-Lagged-Panel-Studie ausgewertet, bei der an vier Universitäten sowohl Professionswissen als auch Erklärfähigkeit im Prä-post-Design im Praxissemester getestet wurden. Erklärfähigkeit wurde dabei mit dem Performanztest von Kulgemeyer und Tomczyszyn (2015) erhoben. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass nur bei hohem Professionswissen Praxiserfahrung für Erklärfähigkeit förderlich ist.

F24 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, SR 06)

Ann-Kathrin Joswig
Josef Riese

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Ursachen für Veränderungen des physikdidaktischen Wissens im Studium

Im Projekt werden Ursachen für gemessene Veränderungen im physikdidaktischen Wissen von Lehramtsstudierenden untersucht, welche an zwei Vorbereitungsseminaren zum Praxissemester teilnehmen. Neben theoretischen Impulsen zu physikdidaktischen Themen haben die Studierenden dort die Möglichkeit, vor Eintritt in das Praxissemester Physikunterricht gemeinsam zu planen, am Lernort Schule durchzuführen und mit Hilfe von Beobachtungsbögen zu reflektieren. Der Fokus liegt dabei auf dem Einsatz eines von den Studierenden weiterentwickelten Stationenlernens zu Schülervorstellungen in der Elektrizitätslehre.

Das physikdidaktische Wissen der Studierenden wird zu Beginn und am Ende des Vorbereitungssemesters mit Hilfe eines schriftlichen Leistungstests in drei fachlichen Inhaltsbereichen gemessen. Identifizierte Veränderungen auf Item-Ebene werden durch leitfadengestützte Einzelinterviews genauer untersucht (N=24) und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Neben Ergebnissen des Längsschnitts werden Auszüge des Kategoriensystems und erste Ergebnisse der Interviews präsentiert.

F25 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, SR 06)

David Buschhüter
Jan Schröder
Josef Riese
Andreas Borowski

Universität Potsdam
RWTH Aachen
RWTH Aachen
Universität Potsdam

Basismodelle in Unterrichtsplanungen im Praxissemester Physik

Nach der Basismodelltheorie von Oser und Kollegen geht gelingender Unterricht je nach Lehrzieltyp mit einer bestimmten Abfolge von Handlungskettenschritten einher. In diesem Sinne kann die Übereinstimmung von Unterrichtsplanungen hinsichtlich der entsprechenden Schritte als ein Qualitätskriterium für eine gute Planung betrachtet werden. Zur Umsetzung und Wirksamkeit von Basismodellen liegen einige Untersuchungen vor. Kaum bekannt ist, inwiefern sich die Basisstrukturen von Planungen über Praxisphasen entwickeln. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird unter Nutzung von Daten des Projekts ProfileP+ deshalb untersucht, wie sich die Handlungskettenschritte der Unterrichtsplanungen von Lehramtsstudierenden der Physik nach dem Praxissemester von denen vor dem Praxissemester unterscheiden. Dabei wurden die Handlungskettenschritte von 130 Unterrichtsplanungen (65 Studierende) unter Nutzung der Basismodelltheorie von Oser und Kollegen manualbasiert bewertet. Auf Basis der Ergebnisse werden Vorschläge zur Nutzung der Basismodelltheorie im Rahmen der Lehramtsausbildung gemacht.

F26 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, SR 06)

Philipp Spitzer

Universität Wien

Sind naturwissenschaftlich interessierte Jugendliche „Nerds“?

Studien beschreiben das Image von Chemikerinnen und Chemikern als wichtigen Einflussfaktor auf eine chemiebezogene Berufswahl. Dieses Image wird seit einigen Jahren durch populäre TV-Serien wie „The Big Bang Theory“ oder „Breaking Bad“ geprägt. Dabei werden die Protagonisten als „verrückte Sonderlinge“

und „Nerds“ dargestellt und auch Lernende beschreiben ChemikerInnen zwar als klug und logisch denkend, jedoch auch als unromantisch und wenig feinfühlig.

2018 wurden begabte SchülerInnen im Rahmen der JuniorAkademie NRW, einem Sommercamp für naturwissenschaftlich begabte Jugendliche der Jahrgangsstufen 9 und 10, befragt. Die Ergebnisse zeigen, dass die TeilnehmerInnen sich selbst ähnlich dem in der Gesellschaft vorherrschenden Prototyp von Chemikerinnen und Chemikern beschreiben. Gibt es den Stereotyp des „Nerds“ möglicherweise wirklich? Lassen sich Persönlichkeitsmerkmale identifizieren, die insbesondere bei hohem naturwissenschaftlichen Interesse auftreten? Im Vortrag werden hierzu erste Ergebnisse aus der erneuten Befragung der Jugendlichen vorgestellt.

F27 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, SR 06)

Florian Stern
Kostas Kampourakis
Marine Delaval
Andreas Müller

Universität de Genève
Universität de Genève
Universität de Genève
Universität de Genève

Students' teleological and essentialist conceptions about genetics

Students' understanding of biological phenomena, e.g. evolution, can be influenced by deeply-rooted intuitions, such as teleology and essentialism. In order to explore their correlation with genetics concepts, we developed the GET (Genetic Essentialism & Teleology) questionnaire, and an implicit association test (IAT). The validation process involved 714 Swiss secondary school students, interviews and pilot studies. The final version of the GET questionnaire consists of 20 items; exploratory factor analysis showed a structure with three factors, and Cronbach alpha values indicated a good internal consistency. The GET-IAT consists of 60 words related to the genetic, teleological and essentialist conceptions. In both tests, we found moderate associations between genetics and teleology, as well as between genetics and essentialism. These results may reflect a tendency of students to think about genes in terms of goal and stability, and should be investigated further, given that a sound understanding of genetics is crucial for dealing with challenges in contemporary societies.

F28 (Session: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, SR 06)

Lilith Rüschenpöhler
Silvija Markic

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Chemistry Capital: Ein Schlüssel zur Identitätsbildung

Manche Jugendliche entwickeln wie selbstverständlich eine Chemie-Identität während anderen das Fach fremd bleibt. In dieser Interviewstudie wurde untersucht, welche Rolle hierbei die Ressourcen der Jugendlichen spielen (N=48). Hierfür entwickeln wir den Begriff des Chemistry Capital basierend auf dem Konzept des Science Capital. Es zeigt sich, dass (i) Chemistry Capital ungleich verteilt ist. An Gymnasien verfügen Jugendliche tendenziell über mehr Chemistry Capital als an Real- und Hauptschulen. (ii) Das Chemistry Capital der Familie scheint eng mit dem Chemistry Engagement der Jugendlichen verbunden. (iii) Es bestehen strukturelle Benachteiligungen: Die HauptschülerInnen der Stichprobe wurden durch fachfremde Lehrkräfte unterrichtet. (iv) Ausnahmen: Einige Jugendliche bilden individuelle Bindungen zur Chemie über Youtuber bzw. über eine fachunspezifische Identität als Lernende. Die Studie zeigt, wie Jugendliche mit wenig Chemistry Capital strukturell benachteiligt werden und dass ein Chemieunterricht erforderlich ist, der explizit auf eine Identitätsbildung der Jugendlichen abzielt.

Vorträge - Reihe G

G01 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 05)

Jannis Weber
Thomas Wilhelm

Goethe-Universität Frankfurt
Goethe-Universität Frankfurt

Eine vergleichende Untersuchung zur Newton'schen Mechanik

Unter Berücksichtigung von bekannten Schülervorstellungen zu den ersten beiden Newton'schen Axiomen wurde eine Vergleichsstudie im Prä-Post-Design entwickelt und pilotiert, bei der die Frage im Zentrum steht, ob ein modellierendes Vorgehen durch den Einsatz von mathematischer Modellbildungssoftware im Vergleich zu einem rein messenden Vorgehen zu einem besseren Verständnis der Newton'schen Mechanik führen kann. Das rein messende und beschreibende Verfahren wird mit Videoanalysesoftware realisiert. Dazu wurden Experimente ausgewählt, die für das Erlernen der Mechanik geeignet und für beide Verfahren gleichermaßen durchführbar sind. Die Interventionen in dieser Laborstudie unterscheiden sich also in dem Einsatz der jeweiligen Software.

Damit der Effekt dieser Intervention gemessen werden kann, wurde ein für beide Gruppen fairer Test konzipiert. Dieser wurde aus bestehenden Tests entwickelt, durch eigene Items ergänzt und mit Schülerinnen und Schülern und Studierenden pilotiert. Die Ergebnisse der Pilotierung werden im Vortrag vorgestellt.

G02 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 05)

Judith Breuer
Christoph Vogelsang
Peter Reinhold

Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn

Einfluss von Lehrercharakteristika auf die Materialnutzung

Eine zentrale Aufgabe fachdidaktischer Forschung ist die Verbesserung von Lehr-Lern-Prozessen auf Grundlage von empirischen Forschungsergebnissen. Ein möglicher Weg, solche Innovationen zu implementieren, verläuft über die Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien. Allerdings liegen bislang nur wenige Erkenntnisse zu ihrer Nutzung vor.

Ziel der Studie ist es daher, mehr über die Wirkmechanismen bei der Implementation von Unterrichtsmaterialien herauszufinden. Dazu werden 15 Lehrkräfte, welche das Münchener Unterrichtskonzept zur Quantenmechanik zur Verfügung gestellt bekommen, im Unterricht begleitet. In zwei Interviews zu Beginn und zum Ende der Unterrichtsreihe werden mögliche Einflussfaktoren der Materialnutzung erfragt. Darüber hinaus werden zwei Unterrichtsstunden videographiert und in Stimulated Recall-Interviews nachbesprochen, um mehr über die Implementation und Hintergründe zu Planungsentscheidungen zu erfahren.

Im Vortrag werden erste Ergebnisse von bislang acht Teilnehmer aus der Hauptstudie berichtet, aus denen sich verschiedene Handlungsmuster ableiten lassen.

G03 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 05)

Wolfgang Dür
Andrea Lopez-Incera

Universität Innsbruck
Universität Innsbruck

Entangle me! Grundprinzipien der Quantenphysik spielerisch demonstriert

Mit Hilfe eines Spiels werden die Grundprinzipien der Quantenphysik anschaulich für Schüler illustriert und eingeführt. Die Schüler schlüpfen dabei in die Rolle von Teilchen (die gemessen werden) und Wissenschaftlern, die anhand ihrer Experimente Regeln für das seltsame Verhalten der Teilchen aufstellen und somit Phänomene wie Zustandsänderung und stochastisches Verhalten bei Messungen aber auch Verschränkung selbständig entdecken. Der Zugang erlaubt auch die Illustration von Dekohärenz und modernen Anwendungen wie der Quantenkryptographie, und wurde in einer spanischen Schule erfolgreich erprobt.

Andrea López-Incera and Wolfgang Dür. Entangle me!, A game to demonstrate the principles of quantum mechanics, Am. J. Phys. 87, 95 (2019).

Go4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 05)

Daniel Gysin
Dorothee Brovelli
Markus Rehm

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Kontextmerkmale und Wissens Elemente beim Transfer in der Physik

Der Prozess beim Transfer von physikalischen Konzepten wird vom Umgang mit den Merkmalen des Kontexts der Transferaufgabe wie auch den individuell vorhandenen Wissens Elementen beeinflusst. In einem konstruktivistisch geprägten Verständnis von Transfer steht die als dynamisch bezeichnete Koordination von Wissens Elementen mit den zur Transferaufgabe gehörenden Kontextmerkmalen im Vordergrund. Die hier vorgestellte qualitative Studie untersucht den Transferprozess von Lernenden beim Lösen einer Aufgabe zum physikalischen Energiekonzept. 20 Schüler*innen und Studierende verschiedenen Alters partizipierten an «Think Aloud»-Interviews, die anschliessend mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet wurden. Dabei zeigte sich, dass der Prozess des Transferierens je nach Proband*in unterschiedlich verläuft und sich Phasen der Analyse von Kontextmerkmalen, der Verbindung einzelner Wissens Elemente und des «Alignments», das heisst der Verknüpfung von Wissens Elementen mit Kontextmerkmalen, abwechseln.

Go5-Go7 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 05)

Marie-Annette Geyer
Lana Ivanjek
Wiebke Kuske-Janßen

Technische Universität Dresden
Universität Wien
TU Dresden

Mathematische Darstellungen im Physikunterricht

Die Vermittlung der Physik ist von einer Darstellungsvielfalt geprägt. Neben gegenständlichen, bildlichen und verbalen Darstellungen sind ebenso rein mathematische Darstellungen vertreten. Mit diesen verschiedenen Darstellungsformen sind Lernende konfrontiert und benötigen für den Umgang mit ihnen verschiedene Kompetenzen. Dazu gehören zum Beispiel die Interpretation und Konstruktion von Darstellungen ebenso wie Darstellungswechsel. Die Physiklehrenden schaffen entsprechende Lerngelegenheiten, um diese Kompetenzen bei den Lernenden zu entwickeln. Hierbei nimmt die Verbalsprache als Mediator zwischen verschiedenen Darstellungen eine besondere Rolle ein. In diesem Symposium wird der Umgang mit verschiedenen mathematischen Darstellungsformen aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet.

Go5 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 05)

Marie-Annette Geyer
Gesche Pospiech

Technische Universität Dresden
Technische Universität Dresden

Physikalisch-mathematische Darstellungswechsel

Bereits im Physikunterricht der Sekundarstufe 1 wird von SchülerInnen erwartet, dass sie verschiedene Darstellungen eines funktionalen Zusammenhangs aufeinander beziehen und in andere Darstellungsformen transformieren. Wie gehen SchülerInnen bei diesen Übersetzungsprozessen vor? Welche Schwierigkeiten können dabei auftreten? Diese Fragen wurden in einer explorativen Laborstudie mit 34 SchülerInnen der 8. Klassenstufe untersucht. Die SchülerInnen wurden beim paarweisen Bearbeiten von physikalisch-mathematischen Aufgaben, in denen Darstellungswechsel einbettet sind, beobachtet. Die Auswertung der Gespräche erfolgte inhaltsanalytisch auf der Basis eines Modells, das verschiedene Tätigkeitsgruppen und Übersetzungsarten bei einem physikalisch-mathematischen Darstellungswechsel beschreibt. Alle Elemente des Modells konnten in den empirischen Daten gefunden und in ihren Ausprägungen differenzierter beschrieben werden. Im Vortrag wird exemplarisch illustriert, wie unterschiedlich SchülerInnen bei Darstellungswechsel vorgehen können

Go6 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 05)

Lana Ivanjek
Gesche Pospiech
Patricia Kolm
Martin Hopf

Universität Wien
Technische Universität Dresden
Universität Wien
Universität Wien

Interpretation von Abbildungen und Graphen aus Smartphone Apps

Wir leben in einer Zeit, in der die Digitalisierung fast alle unsere Lebensbereiche beeinflusst und auch für die Schule und den Unterricht immer relevanter wird. Apps für Smartphones ermöglichen beispielsweise die Datenerfassung über handyinterne Sensoren und erleichtern Videoanalysen und stroboskopische Aufnahmen. Um zu untersuchen, wie Lehramtsstudierende mit Graphen und Abbildungen aus den Smartphone Apps umgehen können, wurde ein Fragebogen mit insgesamt 7 offenen Fragen entwickelt und insgesamt 58 Lehramtsstudierende der TU Dresden und 55 der Universität Wien wurden dazu befragt. Die Studierenden mussten verschiedene physikalische Parameter aus den Graphen auslesen und die Graphen analysieren. Die Antworten wurden kategorisiert, um die häufigsten Schwierigkeiten mit den Darstellungen aus Smartphone Apps herauszufinden. Die ersten Ergebnisse weisen auf ähnliche Schwierigkeiten wie bei anderen Graphen hin, wobei hier noch zusätzliche Schwierigkeiten hinzukommen: versetzte Koordinatenachsen, weniger Markierungen an den Achsen und minimale Schwankungen der Messwerte im Graphen.

Go7 (Symposium: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 05)

Wiebke Kuske-Janßen
Gesche Pospiech

TU Dresden
TU Dresden

LehrerInnen interpretieren Formeln sprachlich

Formeln spielen als typische Darstellungsform der Physik im Physikunterricht eine wichtige Rolle. Sie erfüllen dabei weit mehr Funktionen als reines Rechenwerkzeug zu sein: Sie bündeln Informationen, fassen empirische Ergebnisse effektiv zusammen oder ermöglichen die Exploration fiktiver Situationen und die Vorhersage zukünftiger Ereignisse.

In diesem Beitrag soll beleuchtet werden, wie LehrerInnen sprachlich mit Formeln umgehen und diese interpretieren. Dafür wurde in einer explorativen qualitativen Studie Physikunterricht zum Thema el. Widerstand in der Jahrgangsstufe 8 von insgesamt 10 LehrerInnen unterschiedlicher Schulformen aufgezeichnet. Die Lehrersprache wurde nach der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz ausgewertet. Die induktiv gebildeten Kategorien wurden mit Hilfe eines Ebenenmodells der Versprachlichung von Formeln, das deduktiv aus sprachwissenschaftlichen Überlegungen abgeleitet wurde, eingeordnet. Dabei zeigt sich neben klassischen Rechenaufgaben eine Vielzahl sprachlicher Interpretationen (z. B. Erklärungen, Modelle, Analogien oder Beschreibung der Zusammenhänge von Größen).

Go8 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 05)

Knut Wille
Gunnar Friege

Universität Hannover
Universität Hannover

Productive Failure als Beitrag zur Entwicklung der Aufgabenkultur

Als Beitrag der Weiterentwicklung der Aufgabenkultur wird der Productive Failure (PF) Ansatz nach Kapur (2010) im Rahmen einer Feldstudie mit optischen Blackboxen in 6. Klassen (N = 494) vorgestellt. Im PF-Ansatz bearbeiten Schülerinnen und Schülern (SuS) Aufgaben in einer für sie noch unbekanntem Situation. Diese Aufgaben sind im Allgemeinen so gewählt, dass sie von den SuS mit dem bisherigen Wissen nicht vollends gelöst werden können. Sie scheitern daher bei der Bearbeitung, aktivieren aber ihr Vorwissen und erzeugen ihre eigenen Lösungswege (sog. Präkonzepte). Erst in einer anschließenden Instruktion bekommen sie das für die Aufgabenbearbeitung notwendige Wissen vermittelt, zudem werden die typischen Präkonzepte kontrastierend aufgegriffen. Dadurch werden sich die SuS ihrer Fehler bewusst und können dies beim Verständnis der formal-korrekten Lösung gewinnbringend nutzen. Über die Ergebnisse der Feldstudie wird berichtet, dabei wurden

neben dem Fachwissen und der kognitiven Belastung auch affektive Konstrukte wie beispielsweise das Interesse und die Erfolgszuversicht kontrolliert.

G16 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 05)

Kai Bliesmer
Michael Komorek

Universität Oldenburg
Universität Oldenburg

Physikalische Dynamik an der Küste didaktisch rekonstruieren

In einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU geförderten Projekt wird die physikalische Dynamik von Küstenregionen für Ausstellungen didaktisch rekonstruiert (Duit et al., 2012), weil Veränderungen dieses Lebens- und Wirtschaftsraums nur verstehbar sind, wenn Lernende sich der sensiblen, nicht linearen und damit kontraintuitiven Reaktionen der Küstengebiete auf den Klimawandel bewusst sind. Da sich die meisten der dortigen dynamischen Phänomene auf Strömungen und Strukturbildungen zurückführen lassen, wurden im Zuge der Didaktischen Rekonstruktion diese Themen sowohl elementarisiert (Bleichroth, 1991) als auch Lernendenvorstellungen mit 22 Leitfadeninterviews empirisch untersucht. Mit den Interviews wurden zum einen die Begriffsbildungen (Edelmann & Wittmann, 2012) von Strömungen und Strukturen nachgezeichnet und zum anderen mittels Einsatz der POE-Methode (White & Gunstone, 1992) entlang von zwei Versuchen untersucht, mit welchen Konzepten die Befragten das Entstehen von Strömungen und Strukturen zu erklären versuchen. Die Arbeit ist angesiedelt im Promotionsprogramm GINT.

G17 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 05)

Sarah Zloklukovits
Martin Hopf

Universität Wien
Universität Wien

Akzeptanzbefragungen zu elektromagnetischer Strahlung

Elektromagnetische Strahlung nimmt eine immer wichtigere Rolle in unserem Alltag ein. Aus diesem Grund wird angestrebt, das Thema bereits in der Sek. 1 zu verorten. Im Zuge eines Dissertationsprojektes wird ein Lehr-Lern-Arrangement (LLA) für die 8. Schulstufe konzipiert. In der ersten Phase werden grundlegende Ideen (Key Ideas) entwickelt, anhand derer elektromagnetische Strahlung möglichst einfach und verständlich erklärt werden kann.

Die Key Ideas wurden aus der didaktischen Literatur abgeleitet und mit der Methode der Akzeptanzbefragungen evaluiert. Die Key Ideas sowie die in den Akzeptanzbefragungen verwendeten Erklärungen und Aufgaben wurden überarbeitet und erneut evaluiert. Die Evaluation fand in drei Durchgängen mit insgesamt 20 SchülerInnen statt.

Die Key Ideas stoßen auf gute Akzeptanz. Die Ergebnisse zeigen, welche Kontexte bzw. Formulierungen lernhinderlich sind, und welche von SchülerInnen als besonders hilfreich bewertet werden. Beim Vortrag werden die Ergebnisse aus den Akzeptanzbefragungen sowie die Folgerungen für den Unterricht über Strahlung präsentiert.

G18 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 05)

Andrea Hauff-Achleitner
Martin Hopf

Universität Wien
Universität Wien

Evaluierung eines Unterrichtskonzepts zur Energieerhaltung

Das Energiekonzept ist besonders wichtig für ein tiefergehendes Verständnis der Naturwissenschaften. Energieerhaltung wird in vielen Forschungsbeiträgen als schwieriges Teilkonzept beschrieben. Es wurde ein neues Unterrichtskonzept für die Sek 1 – aufbauend auf Vorarbeiten von Martin Bader – entwickelt, welches die Energieerhaltung in den Vordergrund stellt. Um die Wirksamkeit des neuen Curriculums empirisch zu überprüfen, wird mit einem Mixed-Methods-Ansatz in einem Vergleichsstudiendesign gearbeitet. Die Lernerfolge der Schülerinnen und Schüler wurden im Prae- und Posttest-Design untersucht. Die Antworten der offenen Fragen wurden analysiert und kategorisiert. Die so erhaltenen Kategorien zeigen die häufigsten Schwierigkeiten mit dem Energiekonzept. Im Vortrag werden die Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler vorgestellt und auch die Unterschiede zwischen Kontroll- und Treatmentgruppe diskutiert.

G19 (Session: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 05)
 Philipp Bitzenbauer
 Jan-Peter Meyn

Universität Erlangen-Nürnberg
 Universität Erlangen

Akzeptanzbefragung zur did. Rekonstruktion quantenoptischer Konzepte

Basierend auf den Ergebnissen der Delphi-Studie von Weber (2018) zur Planung einer bedarfsorientierten Lehrerausbildung in Quantenphysik wird ein neu konzipiertes Konzept für Quantenphysik vorgestellt, das von der Quantenoptik ausgeht. Technische Details, wie die Funktion von Einphotonendetektoren werden genauso didaktisch rekonstruiert dargestellt, wie die Koinzidenzmessungen als grundlegende Messmethode in Einphotonenexperimenten. Der Antikorrelationsfaktor $g^2(0)$ wird durch einfache Bruchrechnung abgeleitet und in einem Realexperiment mit einzelnen Photonen gemessen, um die Unteilbarkeit von Photonen am Strahlteiler zu zeigen.

Die Ergebnisse durchgeführter "Teaching Experiments" zur Untersuchung der Akzeptanz der entwickelten Erklärungsansätze zu wesentlichen inhaltlichen Bestandteilen des geplanten Unterrichtskonzepts zur Quantenoptik werden vorgestellt.

Damit wird gezeigt, wie die Quantenphysik von einem modernen Standpunkt aus eingeführt werden kann und wie quantenoptische Realexperimente auf die Lernenden wirken.

G20 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 05)
 Thomas Plotz
 Ingrid Krumphals
 Claudia Hagen-Schützenhöfer

Universität Wien
 Universität Graz
 Universität Graz

Ergebnisse der Delphi-Studie zu Schülervorstellungen

Schülervorstellungen und Forschung zu Schülervorstellungen stellen eine wichtige Konstante der Physikdidaktik im deutschen Sprachraum und darüber hinaus dar. Die Sichtung physikdidaktischer Forschungsliteratur zeigt allerdings, dass der Begriff uneinheitlich verwendet bzw. nicht eindeutig definiert wird. Bei der Verwendung des Begriffs in der physikdidaktischen Hochschullehre ist die Situation ähnlich. Die durchgeführte Delphi-Studie untersucht einerseits die Frage nach der grundsätzlichen Notwendigkeit einer einheitlichen Definition des Begriffs für Forschung bzw. Lehre. Andererseits versucht sie anhand der inhaltlichen Klärungen der teilnehmenden ExpertInnen eine konsensuale Rahmendefinition zu finden. Die erste von drei Befragungsrunden im Delphi-Prozess zeigt, dass die Community divers mit dem Begriff umgeht. Dies betrifft sowohl die Frage der Notwendigkeit einer Definition als auch mögliche Definitionsvarianten. Die Ergebnisse der ersten beiden Befragungsrunden und das weitere Vorgehen werden im Vortrag präsentiert und diskutiert.

G21 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 05)
 Alexandra Jansky
 Sascha Schmeling
 Martin Hopf

Universität Wien
 CERN
 Universität Wien

Lehreinheit zur Wahrscheinlichkeit im Kontext Radioaktivität

Zufall und Wahrscheinlichkeit spielen in vielen Bereichen der Wissenschaft eine große Rolle. Für den Zeitpunkt des Zerfalls eines instabilen Atomkerns kann man beispielsweise lediglich Wahrscheinlichkeitsaussagen treffen. Aus früheren Studien ist bekannt, dass Jugendliche Verständnisprobleme mit solchen zufälligen Prozessen haben. Viele Jugendliche haben auch Verständnisschwierigkeiten bei der atomistischen Erklärung von radioaktiven Prozessen, bei denen Zufall und Wahrscheinlichkeit eine Rolle spielen. In einer ersten Studie bestätigten die Autoren, dass die aus der Literatur bekannten Schülervorstellungen zu Zufall und Wahrscheinlichkeit auch in naturwissenschaftlichen Kontexten zu finden sind. Basierend auf diesen Ergebnissen

entstand eine Lehrinheit zur Wahrscheinlichkeitstheorie im Kontext Radioaktivität, welche im Rahmen fachdidaktischer Entwicklungsforschung getestet wurde. Im Beitrag wird die Rolle der Schülervorstellungen zu Wahrscheinlichkeit und Zufall im naturwissenschaftlichen Kontext sowie die daraus entstandene Lehrinheit und deren Evaluationsprozess vorgestellt.

G22 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 05)

Nicole Schrader

Claus Bolte

Freie Universität Berlin

Freie Universität Berlin

Schülervorstellungen im Bereich der Radioaktivität

Mittlerweile gibt es eine kaum noch überschaubare Zahl von Untersuchungen zu Schülervorstellungen und deren Veränderungen durch naturwissenschaftlichen Unterricht (vgl. u.a. Pfund & Duit 2009). Während die Vorstellungen in wesentlichen Inhaltsbereichen der Chemie und Physik inzwischen als hinlänglich erforscht gelten, bilden Untersuchungen zu Schülervorstellungen im Bereich der Radioaktivität national wie international eher eine Ausnahme (vgl. u.a. Eijkelhof 1990; Millar 1994).

Basierend auf den Ergebnissen der Pilotierungsstudie, die wir bereits auf der GDOP 2017 vorgestellt haben, haben wir den in Anlehnung an Millar (1994) konzipierten Fragebogen optimiert und nunmehr in unserer Hauptstudie „Entwicklung und Einsatz eines Testinstruments zur Analyse der Vorstellungen und der Risikowahrnehmung von Schüler*innen im Themenfeld Radioaktivität“ eingesetzt. In unserem Beitrag skizzieren wir zunächst das Forschungsdesign der Studie, bevor wir ausgewählte Ergebnisse präsentieren, die wir gemeinsam mit Ihnen diskutieren möchten.

G23 (Session: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 05)

Marcus Kubsch

Jeffrey Nordine

Knut Neumann

IPN

IPN

IPN

Verständnisentwicklung im Energiekonzept – ein Längsschnitt

Energie ist Basiskonzept in Physik und Chemie. Studien zeigen jedoch, dass das Energiekonzept für Lernende eine Herausforderung darstellt (z.B. Hermann-Abell & DeBoer, 2017) wobei Alltagsvorstellungen häufig hierfür verantwortlich gemacht werden. Letztlich erreichen nur wenige Lernende ein vollständiges Verständnis des Energiekonzepts und es herrscht keine Einigkeit darüber, wann welche Energieaspekte wie unterrichtet werden sollen. Die Forschung zur Verständnisentwicklung im Energiekonzept basiert allerdings oft auf Querschnitten (z.B. Neumann et al., 2013) oder der Betrachtung einzelner Unterrichtseinheiten (z.B. Bächtold & Munier, 2018). Längsschnitte, welche die Verständnisentwicklung oder den Einfluss von Alltagsvorstellungen über mehrere Unterrichtseinheiten verfolgen sind selten. Wir haben 290 Lernende von Klasse 6 bis 9 verfolgt und die Daten mit Hilfe diagnostischer Modelle (Rupp & Templin, 2008) ausgewertet. Dieses Auswerteverfahren ermöglicht es, Lernende Verständnis- und Alltagsvorstellungsprofilen zuzuordnen und so den Einfluss dieser Profile auf die Verständnisentwicklung zu untersuchen.

G24 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, SR 05)

Johanna Henriette Ratzek

Dietmar Höttecke

Universität Hamburg

Universität Hamburg

Förderung von Bewertungskompetenz durch Reflexion

Ein Ziel von Physikunterricht ist die Förderung von Bewertungskompetenz. Dies sollte neben dem Erlernen und Anwenden von Entscheidungsstrategien auch reflexives Lernen über die eigenen Urteils- und Entscheidungsprozesse umfassen. Es ist zu erwarten, dass Reflexion Schüler_innen zum einen darin unterstützt, sich eigene, sich intuitiv einstellende Entscheidungsprozesse bewusst zu machen. Zum anderen können die Rahmenbedingungen eines Entscheidungsproblems (Wer? Wo? Folgen?) den Entscheidungsprozess und seine Reflexion beeinflussen. Wir planen eine Interventionsstudie im Physikunterricht mit den Fähigkeiten zum Anwenden von Entscheidungsstrategien und der Reflexion eigener Entscheidungsprozesse als abhängige Variablen. Die Angeleitete Reflexion eigener Entscheidungsprozesse (ja/nein) und Rahmenbedingungen des

Entscheidungsproblems (Ich/Wir) bilden dabei die unabhängigen Variablen in einem vollständigen 2x2-Design. Zurzeit laufen qualitative Entwicklungsstudien zur Gestaltung und Wirkung der Rahmenbedingungen und der angeleiteten Reflexion. Deren Ergebnisse werden im Vortrag präsentiert.

G25 (Session: Do, 10:10 - 11:10 Uhr, SR 05)

Michael Szogs

Friederike Korneck

André Große

Goethe-Universität Frankfurt

Goethe-Universität Frankfurt

Goethe-Universität Frankfurt

Einfluss von Reflexion auf die Veränderung von Unterrichtsqualität

Kollegiale Reflexion hat sowohl in der ersten als auch in der zweiten Phase der Lehrkräftebildung das Ziel die Qualität zukünftigen Unterrichts zu verbessern. Dabei wird Reflexion als ein Prozess des strukturierten Analysierens von Unterricht verstanden, um Stärken und Schwächen des Unterrichts sowie mögliche Handlungsoptionen zu identifizieren. Die Güte einer Reflexion wird durch die Reflexivität der Reflexionsteilnehmer*innen bestimmt.

Die Untersuchung ist an eine Microteaching-Lehrveranstaltung gekoppelt, in der angehende Physiklehrkräfte mit halben Schulklassen zwei Unterrichtsminiaturen durchführen. Nach beiden Miniaturen findet jeweils eine kollegiale Reflexion statt. Von 50 Teilnehmer*innen werden sowohl der Unterricht als auch die Reflexionsgespräche videografiert, um die U.-qualität per Rating und die Ausprägungen der Reflexion per Kodierung (Reflexionsinhalt, Reflexionstiefe, Begründungen, Perspektivwechsel) zu bestimmen. Als Ergebnis beeinflussen vor allem die Ausprägung verschiedener Kategorien der Reflexionstiefe und begründete Aussagen die Veränderungen der U.-qualität.

G26-G28 (Symposium: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, SR 05)

Jan-Philipp Burde

Goethe-Universität Frankfurt

Das DBR-Projekt EPo-EKo: Elektrizitätslehre mit Potenzial & Kontexten

Vielen Lernenden gelingt es in der Sekundarstufe I nicht, ein angemessenes Verständnis von einfachen Stromkreisen zu entwickeln und sie zeigen oft nur geringes Interesse. Im Rahmen des binationalen DBR-Projektes „EPo-EKo“ soll empirisch untersucht werden, wie ein Unterrichtskonzept aussehen kann, das nicht nur das Verständnis einfacher Stromkreise, sondern auch das Interesse der Lernenden fördert. Neben der Weiterentwicklung des fachsystematisch ausgerichteten Frankfurter Unterrichtskonzepts auf Basis des Elektronengasmodells („EPo“) wird hierzu auch ein kontextstrukturiertes Unterrichtskonzept („EKo“) sowie eine Kombination der beiden („EPo-EKo“) erarbeitet und evaluiert. Im Symposium wird der aktuelle Stand des Projektes vorgestellt. Der erste Beitrag stellt empirische Ergebnisse zur Lernförderlichkeit des überarbeiteten Frankfurter Unterrichtskonzepts dar, der zweite Vortrag berichtet über Ergebnisse einer Interviewstudie zu den kontextstrukturierten Unterrichtsmaterialien mit Lehrkräften und der dritte Beitrag beleuchtet den Unterricht der Kontrollgruppe.

G26 (Symposium: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, SR 05)

Thomas Schubatzky

Claudia Haagen-Schützenhöfer

Jan-Philipp Burde

Thomas Wilhelm

Lana Ivanjek

Martin Hopf

Liza Dopatka

Verena Spatz

Universität Graz

Universität Graz

Goethe-Universität Frankfurt

Goethe-Universität Frankfurt

Universität Wien

Universität Wien

TU Darmstadt

TU Darmstadt

Das Amalgam Anfangs-Elektrizitätslehreunterricht

Ein Amalgam im weiteren Sinne beschreibt eine Mischung unterschiedlicher Ideen und Traditionen. Ähnlich verhält es sich auch mit naturwissenschaftlichem Unterricht: Obwohl im gesamten deutschsprachigen Raum

Anfangs-Elektrizitätslehre unterrichtet wird, liegt dennoch die Vermutung nahe, dass Lehrkräfte durchaus unterschiedliche Zugänge dazu verfolgen. Um einen differenzierten Blick auf die Ergebnisse von Interventionsstudien sowie auf Akzeptanzhürden bei der Umsetzung neuer Unterrichtskonzepte zu erhalten, ist es deshalb notwendig zu beleuchten, was „traditioneller E-Lehreunterricht“ ist bzw. was in diesem Amalgam subsummiert ist. Im Zuge des Projekts EPo-EKo wurde deshalb der E-Lehreunterricht von insgesamt 32 Lehrkräften aus Bayern, Hessen und Österreich mithilfe von Unterrichtslogbüchern und Schülerheften auf Basis eines dazu entwickelten Kategoriensystems rekonstruiert. Im Vortrag werden neben der Nutzung von Analogiemodellen und Experimenten im Unterricht auch die von Lehrkräften umgesetzten Sachstrukturen dargestellt und deren Zusammenhänge mit Lehrkräftemerkmalen berichtet.

G27 (Symposium: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, SR 05)

Jan-Philipp Burde

Thomas Wilhelm

Thomas Schubatzky

Claudia Haagen-Schützenhöfer

Liza Dopatka

Verena Spatz

Lana Ivanjek

Martin Hopf

Goethe-Universität Frankfurt

Goethe-Universität Frankfurt

Karl-Franzens-Universität Graz

Karl-Franzens-Universität Graz

Technische Universität Darmstadt

Technische Universität Darmstadt

Universität Wien

Universität Wien

Lernförderlichkeit des überarbeiteten Frankfurter Unterrichtskonzepts

Viele Lernende begreifen die elektrische Spannung lediglich als eine Eigenschaft des elektrischen Stroms (Stichwort „Stromspannung“) und verfügen somit über keinen angemessenen Spannungsbegriff. In einer Vorgängerstudie konnte gezeigt werden, dass ein Unterrichtskonzept auf Basis des Elektronengasmodells zu einem besseren konzeptionellen Verständnis elektrischer Stromkreise führt. Im Sinne des für Design-Based-Research-Ansätze typischen zyklischen Vorgehens von Entwicklung, Erprobung und Evaluation wurde das ursprüngliche Unterrichtskonzept weiterentwickelt und empirisch evaluiert. Hierzu wurde ein IRT-skaliertes Multiple-Choice-Test eingesetzt, um das konzeptionelle Verständnis von ca. 1.200 Lernenden zu erheben. Im Vortrag werden erste empirische Ergebnisse zur Lernförderlichkeit des überarbeiteten Unterrichtskonzepts präsentiert („EPo“-Strang des EPo-EKo-Projektes). Neben möglichen Gendereffekten wird auch berichtet, wie sich das Interesse der Lernenden und ihr Selbstkonzept entwickeln.

G28 (Symposium: Do, 11:40 - 13:10 Uhr, SR 05)

Liza Dopatka

Verena Spatz

Jan-Philipp Burde

Thomas Wilhelm

Lana Ivanjek

Martin Hopf

Claudia Haagen-Schützenhöfer

Thomas Schubatzky

TU Darmstadt

TU Darmstadt

Universität Frankfurt

Universität Frankfurt

Universität Wien

Universität Wien

Universität Graz

Universität Graz

Interviewstudie zum kontextstrukturierten Unterrichtsmaterial von EKo

Die Einbindung von Kontexten in den traditionellen Unterricht wird seit langem angestrebt und ist mittlerweile fest in den KMK-Beschlüssen verankert. Schulbücher und Arbeitsmaterialien sind inzwischen mit Kontexten angereichert worden, indem Alltagsbezüge und Anwendungen genannt werden. Dies findet zumeist auf Extraseiten, losgelöst von der Erarbeitung der physikalischen Inhalte, statt. Unterrichtsmaterial, welches das Lernen in Kontexten anhand einer möglichst konkreten, authentischen Fragestellung und Problemsituation in den Mittelpunkt rückt, existiert in der Elektrizitätslehre kaum. Solch kontextstrukturiertes Unterrichtsmaterial wurde auf Grundlage fachdidaktischer Entwicklungsarbeit im Design-Based-Research Projekt EKo – Elektrizitätslehre in Kontexten – für die Sekundarstufe I angefertigt und von Lehrkräften im Unterricht eingesetzt. Diese Lehrkräfte wurden nach der Erprobung zur Beurteilung des kontextstrukturierten

Unterrichtsmaterials befragt. Im Vortrag werden ausgewählte Ergebnisse der hierzu durchgeführten, leitfadengestützten Interviewstudie vorgestellt.

Vorträge - Reihe H

Ho1-Ho3 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 04)

Claus Bolte
Sabine Streller
Ruggero Noto La Diega

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin
2. Schulpraktisches Seminar Lichtenberg -Berlin

Anregungen für die Praxis der Chemielehrer*innen-Aus- und -Fortbildung

Im Mittelpunkt des Symposiums stehen drei verzahnte Forschungsarbeiten, die Anregungen zur Optimierung der Lehramtsausbildung im Fach Chemie eröffnen. Eingangs stellen wir eine qualitative Studie vor, die auf die Analyse professionsbezogener Vorstellungen und Erwartungen von Lehramtsstudierenden bzgl. ihres späteren Berufs als Chemie-Lehrer*in abzielt. Die identifizierten Vorstellungen und Erwartungen der Studierenden bilden eine solide Ausgangslage zur Konzeption bedürfnisorientierter Seminarveranstaltungen. Im zweiten Beitrag berichten wir über die Konzeption einer Veranstaltungsreihe zur Qualifizierung von Mentor*innen und über Maßnahmen zur Verstetigung der Kooperation von 1. und 2. Phase der (Chemie-)Lehrer*innen-Bildung. Die Frage, wie bereichernd oder auch wie belastend Studierende des Lehramts Chemie ihre ersten Unterrichtserfahrungen erleben, ist Gegenstand unseres dritten Beitrags. Im Zuge des Symposiums möchten wir mit den Teilnehmer*innen darüber ins Gespräch kommen, wie die Qualität der naturwissenschaftsdidaktischen Lehrer*innen-Bildung weiter verbessert werden kann.

Ho1 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 04)

Sabine Streller
Claus Bolte

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin

Erwartungen Lehramtsstudierender mit Fach Chemie an Studium und Beruf

Vorstellungen, Erwartungen und Vorkenntnisse beeinflussen jeden Lernprozess und somit auch professionelle Entwicklungen (Loucks-Horsley et al. 2010, 53; Stern, 2009). Werden Vorstellungen von Schüler*innen als eine besonders wichtige Voraussetzung für gelingenden Unterricht und die Entwicklung von Konzepten angesehen, so gilt dies oft nicht mehr in der universitären Ausbildung: "too often the cognitive research on learning is forgotten when it comes to designing teacher's training" (Loucks-Horsley et al. 2010, 53). Ziel unserer Befragung Studierender ist es daher Vorstellungen über ihren angestrebten Beruf sowie Erwartungen an ihre fachdidaktischen Ausbildung in Erfahrung zu bringen, um diese stärker im Studium berücksichtigen zu können und Studierende so in der Entwicklung ihrer Professionalität gezielter unterstützen zu können. In unserem Beitrag berichten wir über Ergebnisse aus unserer qualitativ angelegten Studie, in der wir Studierende des Bachelor- und Masterstudiengangs befragt und deren Rückmeldung inhaltsanalytisch untersucht haben.

Ho2 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 04)

Ruggero Noto La Diega
Sabine Streller
Claus Bolte
Götz Godowski
Mario Hofmann

2. Schulpraktisches Seminar Lichtenberg (Berlin)
Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin
Schulpraktisches Seminar Reinickendorf
Schulpraktisches Seminar Charlottenburg

Anregungen für die Praxis der Chemielehrer*innen-Aus- und -Fortbildung

Im Zuge der Reform des Lehramtsstudiums in Berlin zum Wintersemester 2015/16 wurde nicht nur das 5 Monate andauernde Praxissemester etabliert, sondern auch weitere konzeptionelle Maßnahmen ergriffen, die einen nachhaltigen Beitrag zur engeren Verzahnung fachdidaktischer Theorie und Praxis leisten sollten. So wurde zum einen „Berliner Mentoring-Qualifizierungsprogramm“ gestartet. Dieses Fortbildungsprogramm soll sicherstellen, dass berufserfahrene Kolleg*innen, die die Praktikant*innen im Praxissemester vor Ort betreuen, den Herausforderungen bestmöglich gewachsen sind, die mit der fachdidaktisch anspruchsvollen Betreuung der Studierenden tagtäglich einhergehen. Zum anderen wurden Kooperationen zwischen den

Akteuren der 1. und 2. Phase der Lehrer*innen-Bildung intensiviert und so institutionalisiert, dass Vertreter der universitären Ausbildung mit denen der schulpraktischen Fachseminare im Zuge der „Fachberatung“ eng zusammenarbeiten können. In unserem Beitrag werden wir über die Konzeption und unsere Erfahrungen im Zuge der konzertierten Aktion Chemie-Lehrer*innen-Bildung berichten.

Ho3 (Symposium: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 04)

Claus Bolte

Freie Universität Berlin

Stress u. Stressbewältigung von Lehramtsstudierenden im Praxissemester

Im Zuge der Reform des Lehramtsstudiums in Berlin wurde zum Wintersemester 2016/17 erstmals ein 5 Monate andauerndes Praxissemester durchgeführt. Auf der GD^{CP}-Jahrestagung 2017 haben wir über eine Studie berichtet, die untersucht, wie belastend oder auch freudvoll Chemie-Lehramtsstudierende die mit dem Praxissemester einhergehenden professionsbezogenen Herausforderungen erleben und wie sehr sie sich von ihren anleitenden Kolleg*innen im Zuge ihrer ersten unterrichtspraktischen Gehversuche unterstützt fühlen. Die Ergebnisse der im Pre-Test durchgeführten Datenanalysen bringen zum Vorschein, dass knapp die Hälfte der von uns befragten Praktikant*innen den Praktikumsalltag zunächst als Stress verursachend und durchaus gesundheitsgefährdend einschätzen (Bolte 2018; 2019). Die Ergebnisse der Analysen aus der Studierenden-Befragung zum Ende des Praxissemesters (Post-Test) belegen nunmehr, dass es unter den im Zuge des Ausbildungsmoduls herbeigeführten Bedingungen durchaus möglich ist, die Wahrnehmung berufsbezogener Gesundheitsrisiken in professionsbezogene Zufriedenheit zu transformieren.

Ho4 (Session: Mo, 15:30 - 17:30 Uhr, SR 04)

Heiko Hoffmann

Provis-Hochschule

Modellreaktionen mit Sonnenlicht oder LED-Lichtquellen

Die Lücke zwischen dem Scientific Content Knowledge SCK und dem Pedagogical Content Knowledge PCK im Bereich organischer Photoreaktionen wird in diesem Vortrag mithilfe von Experimenten und adäquaten Konzepten überbrückt. Als Modellreaktionen und experimenteller Einstieg für Basiskonzepte des Chemieunterrichts und der Photochemie wurde die Photopinakolisierung von Benzophenon bzw. die Fluoreszenzlöschung von Aesculin gewählt, die sich im Sonnenlicht oder mit LED-Lichtquellen untersuchen lassen. Die Beobachtungen können in der Schule mittels einfacher Methoden (Dünnschichtchromatographie, Schmelztemperaturbestimmung) vorgenommen werden. Die Experimente dienen der Erschließung fachlicher Inhalte, z.B. Einfluss der Anregungswellenlängen, der Bestrahlungsintensität und des Sauerstoffs, Energietransfer, Quantenausbeuten, Konkurrenzreaktionen, Wasserstoffatom-Donator-Qualität. Dabei kommen mehrere Basiskonzepte des Chemie- und Physikunterrichts, u.a. das Energie-, das Stoff-Teilchen-, das Struktur-Eigenschafts- und das Donator-Akzeptor-Konzept zur Anwendung, Vertiefung und Erweiterung.

Ho6 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 04)

Perihan Akman

Universität Paderborn

Sabine Fechner

Universität Paderborn

Multiple externe Repräsentationen beim Erklären chemischer Phänomene

In der Chemie sind verschiedene Visualisierungen, multiple externe Repräsentationen (MER), des nicht-sichtbaren Bereichs unerlässlich und weisen einen variierenden Abstraktionsgrad auf. Dennoch zeigen Studien, dass Lernende Defizite im Umgang mit MER haben. Bisher ist das Nutzen abstrakter und konkreter MER für das Erklären eines Phänomens wenig untersucht. Ziel der Studie ist die Analyse des Nutzens und des Zusammenhanges von konkreten und abstrakten MER für das Erklären eines Phänomens und der Qualität der Erklärung. In der Studie werden Lernende aufgefordert, ein chemisches Phänomen auf der atomaren Ebene mithilfe einer von vier zur Auswahl stehenden ER zu erklären. Die Studie ist in einer Prä-Post-Erhebung eingebettet, in der unterschiedliche Merkmale erhoben werden, um die Wahl für eine ER und ihren Einfluss auf die Qualität der Erklärung zu analysieren. Die Erklärungen wurden mit Audioaufnahmen und Screencasts

dokumentiert. Erste Ergebnisse zeigen, dass Lernende dazu tendieren, abstrakte MER zu wählen und die Wahl mit der wahrgenommenen Bekanntheit im Zusammenhang steht.

Ho7 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 04)

Marvin Rost
Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Empirische Struktur von Modellnutzung im Chemieunterricht

Die Bildungsstandards für die Sekundarstufe 1 sehen für das Kompetenzfeld „Erkenntnisgewinnung“ vor, dass Modelle für das Durchlaufen des hypothetisch-deduktiven Denkens genutzt werden sollen. Da der Modellbegriff – bspw. im Gegensatz zum Experimentieren mit Variablenkontrolle – sehr unscharf ist, sind einheitliche Begriffsbildung und Messinstrumente entsprechender Fähigkeiten nötig. Wir schlagen ein theoretisches Konstrukt zur verallgemeinerbaren Nutzung von Modellen im Chemieunterricht vor und präsentieren Ergebnisse einer quantitativen Multiple-Choice-Studie (N=512). Unter Verwendung eines Full-Information-Maximum-Likelihood-Verfahrens innerhalb der Item-Response-Theorie passt ein zweifaktorielles Modell der Modellnutzung am besten zu den Daten. Wir interpretieren die beiden Faktoren als „deskriptiv-statisch“ & „prädiktiv-dynamisch“. Latente Regressionen (Lesegeschwindigkeit, Fachwissen, allg. kognitive Fähigkeiten) auf die Lösungswahrscheinlichkeit werden in die Überlegungen mit einbezogen und Einschränkungen der Studie (bspw. Fallzahl & Erhebungszeitraum) diskutiert.

Ho8 (Session: Di, 10:30 - 12:30 Uhr, SR 04)

Kübra Celik
Maik Walpuski

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Ein chemisches Fachwissensnetz – Analyse von möglichen Lernwegen

Nationale und internationale Studien haben gezeigt, dass viele Schülerinnen und Schüler nicht die von ihnen geforderten fachlichen Kompetenzen erreichen, sodass grundlegendes Chemiewissen fehlt. Aufgrund der hierarchischen Struktur des Faches Chemie können diese Defizite nicht mehr in den weiteren Lernjahren aufgeholt werden. Daher wurden grundlegende chemische Konzepte (Kernideen) beschrieben und miteinander vernetzt, um mögliche Lernwege aufzuzeigen und die Abhängigkeiten zwischen den Kernideen empirisch zu überprüfen. Dazu wurden Testaufgaben entwickelt, pilotiert und anschließend zu zwei Messzeitpunkten eingesetzt. Die Fit-Statistiken zeigen sehr gute Item- und Personenreliabilitäten auf. Für die Überprüfung der Abhängigkeiten zwischen zwei Kernideen wurde der McNemar Test eingesetzt. Die Überprüfung der Abhängigkeiten von größeren Ausschnitten des Wissensnetzes erfolgt mit den Bayesschen Netzen. Die Analysen ermöglichen es, die Lernwege empirisch zu bestätigen oder zu widerlegen, sodass diese am Ende sowohl als Orientierungs- und Diagnoseinstrument eingesetzt werden kann.

H16-H19 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 04)

Gabriela Leitner
Claudia Angele

Pädagogische Hochschule Wien
Universität Wien

Urteilkraft in Ernährung und Konsum entwickeln; FD Ernährung

Ausgehend von der Begrifflichkeit der „Urteilkraft“ bei I. Kant demzufolge sie als Verbindungsglied zwischen dem (theoretischen) Erkenntnisvermögen (Natur) und dem (praktischen) Begehungsvermögen (Freiheit und Moral) vermittelt, zeigt das Symposium unterschiedliche Aspekte derselben im Hinblick auf die Ernährungs- und Verbraucher*innenbildung auf. Der Kontext dieses Fachbereiches, der von einer grundlegenden Bildung für die Alltagsbewältigung von Individuen bis in die (betriebs- und volkswirtschaftliche) Gestaltung von Gemeinschaftsverpflegung (berufliche Bildung) reicht, macht die Entwicklung von Urteilskompetenz vor allem im Zusammenhang mit (Konsum-) Entscheidungen bezüglich einer zukunftsorientierten selbstbestimmten, nachhaltigen, partizipativen, gesundheitsorientierten Lebensführung notwendig. Die Herausforderung für die Anbahnung einer solchen Urteilskompetenz durch schulische Bildung liegt dabei auch im Spannungsfeld zwischen Gegenwartsorientierung und Zukunftsorientierung unterrichtlicher Lernangebote.

H16 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 04)Gabriela Leitner
Claudia AngelePädagogische Hochschule Wien
Universität Wien***Der Referenzrahmen der Ernährungs- und Verbraucher*innenbildung***

Da die Bildungsinhalte der EVB*innenbildung im österreichischen Schulwesen in unterschiedlichen Schulstufen und Schultypen und verschiedenen Unterrichtsfächern verortet sind, ist die Anwendung eines RR zu empfehlen. Dieser wurde von einer vernetzten österreichischen Experten- und Expertinnengruppe aus unterschiedlichen Bezugsdisziplinen erarbeitet. Zugrunde liegend ist das dreidimensionale Kompetenzmodell, welches Inhalt/e, Handlung/Fähigkeit und Anforderungsniveaus beschreibt. Sowohl die fachspezifische Unterrichtsentwicklung als auch die fachdidaktische Forschung und das Lernen im Fachbereich kann durch dieses Framework unterstützt und gefördert werden. Das Rahmenmodell wird vorgestellt. Mit Blick auf das Tagungsthema sind „In der Gesellschaft von morgen“ auch Berührungspunkte zwischen dem Kompetenzerwerb in der Ernährungs- und Verbraucher*innenbildung und Ansätzen des Globalen Lernens zu diskutieren, welche den Erwerb von Kompetenzen im Umgang mit weltgesellschaftlicher Komplexität und die Befähigung zur Gestaltung einer nachhaltigen bzw. zukunftsfähigen Gesellschaft in den Mittelpunkt stellen.

H17 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 04)

Susanne Obermoser

Pädagogische Hochschule Salzburg Stefan Zweig

Förderung von naturwissenschaftlichem Denken im Fachbereich Ernährung

Versucht man das mehrdimensionale Lernfeld Ernährung aus naturwissenschaftlicher Perspektive zu erschließen, so tut sich ein riesiges, interdisziplinäres Wissensgebiet mit zahlreichen, oft abstrakten Begrifflichkeiten auf, die in den jeweiligen Fachsystematiken auch noch unterschiedlich strukturiert werden. Bei der Planung eines sinnstiftenden Unterrichtskonzepts zur Erfassung dieser Begriffe ist die Herstellung von Sinnbezügen sowie Möglichkeiten zu forschendem Lernen von Bedeutung: Das „Erforschen“ der Inhaltsstoffe der Nahrung mit allen Sinnen, das Erkennen von naturwissenschaftlichen Phänomenen im Alltag sowie das Beschreiben von Wirkungszusammenhängen und daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen für die Nahrungszubereitung sind wichtige Lernanlässe bei der Förderung von naturwissenschaftlichem Denken im Fachbereich Ernährung. Anhand eines konkreten Unterrichtsbeispiels zum Schwerpunkt „Quer durch's Gemüsebeet – Sekundäre Pflanzenstoffe“ soll die Bedeutung der einzelnen Aspekte für die Entwicklung von Urteilskraft im Bereich Ernährung und Konsum näher dargelegt werden.

H18 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 04)

Ines Waldner

Pädagogische Hochschule Steiermark

Interface-Analogien als Konzept einer zeitgemäßen FD Ernährung

Die gegenwärtigen Ansätze im Bereich der Ernährungs- und Verbraucherbildung bedienen sich unter dem Anspruch der Mehrperspektivität eines multi- und interdisziplinären Konzepts mit transdisziplinären Gelenkstellen, um die Erfordernisse für den Erwerb der unterschiedlichen Teilkompetenzen innerhalb der angestrebten nutrition literacy abzubilden, wobei hintergründig verschiedenste Wissensbereiche natur- und geisteswissenschaftlicher Disziplinen mitwirken. Das Ziel dabei Transdisziplinarität umzusetzen impliziert, an den Schnittstellen der beteiligten Akteure gemeinsame Sichtweisen und Ansatzpunkte zu identifizieren, wobei sich die „gemeinsame Sprache“ als wichtiger neuralgischer Punkt und damit maßgebliches Steuerelement für den Erfolg der Kommunikation erweist. Im Beitrag werden paradigmatisch Abläufe auf Ebene der Kommunikationstranslation hinsichtlich der Fachdidaktik Ernährung herausgestellt und daraus Optimierungsimpulse innerhalb einer nachhaltigen, auf Urteilskompetenz basierenden Ernährungsbildung abgeleitet. Dies wird am Beispiel eines Vernetzungsprojektes expliziert.

H19 (Symposium: Mi, 14:00 - 16:00 Uhr, SR 04)

Maria Magdalena Fritz
Marlene Wahl

Private Pädagogische Hochschule Linz
PH-OÖ

Big Ideas der Verbraucher*innenbildung mit Schwerpunkt Nachhaltigkeit

Das Ernährungs- und Konsumverhalten und die damit verbundene Produktion unserer Nahrungsmittel werden als eine der wichtigsten Verursacher für die globalen Umweltveränderungen angesehen. Für die Umsetzung der UN SDGs und dem Pariser Klimaabkommen müssen Veränderungen immer auch von Einzelpersonen mitgetragen werden, wobei der Erwerb von fundiertem Wissen im Lernfeld Ernährung und Konsum eine wesentliche Voraussetzung darstellt. Dieser Beitrag zeigt, wie die Vermittlung dieses Wissens vom Unterrichtsfach Ernährung und Haushalt übernommen wird und so Kinder und Jugendliche auf die Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft vorbereitet.

Das Thema Nachhaltigkeit wird als eine der „Big Ideas“ der EVB*innenbildung aufgegriffen, wobei die vorgestellten didaktischen Maßnahmen und praktischen Umsetzungsangebote sich nach den Kriterien des öster. Referenzrahmens für die EVB*innenbildung richten und den multiperspektivischen Zugang des Unterrichtsfaches verdeutlichen.

H20 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 04)

Martin Göger
Volker Heck
Oliver Schwarz
Syantje Schumann

Universität Siegen
Universität Siegen
Universität Siegen
Pädagogische Hochschule FHNW

Alexander von Humboldt als Vorbild für naturwissenschaftliches Lernen

Im Symposium wird Alexander von Humboldts Wirken anlässlich seines 250. Geburtstages am 14.9.2019 aus Perspektiven der Fachdidaktiken von Astronomie, Chemie, Geografie und Physik und Sachunterricht in den Blick genommen. Ausgehend von Reflexionen zu Humboldts wissenschaftlicher und kameralistischer Methodik sowie seinen Arbeitsergebnissen in den verschiedenen Fachbereichen werden Bezüge zum heutigen Sachunterricht und naturwissenschaftlichen Unterricht hergestellt.

Hierbei wird unter dem Aspekt einer Bildung zu nachhaltiger Entwicklung Humboldts Forschungsansatz der Natur- und Wirtschaftsraumbilanzierung betrachtet. Einige Verfahren und Experimente in den Forschungsbereichen Astronomie, Biologie, Chemie, Geografie und Physik werden nachvollzogen und aus heutiger Perspektive reflektiert.

Hierzu werden Rückschlüsse insbesondere auf fächerverbindendes Lernen, forschend-entdeckendes Lernen und den Einbezug von Aspekten der Natur der Naturwissenschaften (NOS) vorgestellt, auch für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen.

H20 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 04)

Volker Heck

Universität Siegen

Alexander von Humboldt als Meister fächerverbindenden Denkens

Alexander von Humboldt kennt man als großen Naturforscher und Forschungsreisenden, der mannigfaltige Weise den erkundeten Raum als Ganzes verstehen und beschreiben wollte. Damit war er in vielerlei Hinsicht Wegbereiter einer fächerübergreifenden Arbeits- und Forschungsweise, die auch für die heutige Lehre beispielgebend ist. Den zentralen Angelpunkt für Humboldts Wirken bildet die Physische Geographie.

Im Vortrag werden einige historische Messwerte vorgestellt und mit aktuellen Messungen verglichen. So können Regelmäßigkeiten und Gesetzmäßigkeiten unter anderem kartographisch dargestellt werden, die im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht zu thematisieren sind. Ferner bieten sie Anknüpfungspunkte für Nachbarwissenschaften und legen Zeugnis über die umfangreichen chemischen, botanischen und astronomischen Arbeiten Alexander von Humboldts ab.

H21 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 04)
Martin Gröger

Universität Siegen

Alexander von Humboldt als Chemiker

Alexander von Humboldt kennt man als großen Naturforscher und Forschungsreisenden. Wenig ist aber über seine Forschungen und Tätigkeiten als Chemiker bekannt.

Anlässlich seines 250. Geburtstages am 14.9.2019 sollen daher Alexander von Humboldts Arbeiten auch als Chemiker gewürdigt werden.

Alexander von Humboldt forschte u. a. im Bereich der Gasanalytik. Dazu entwickelte er ein „Anthrakometer“ zur Bestimmung des Kohlenstoffdioxidgehaltes der Luft und arbeitete eng mit Gay-Lussac zusammen, mit dem er schon 1805 den korrekten Sauerstoffgehalt der Luft bestimmte.

Im Vortrag werden einige historische Experimente vorgestellt, die sich auch für eine Umsetzung im Chemieunterricht eignen. Neben einer historisch-fachlichen Einordnung soll dabei dargestellt werden, inwieweit sich daraus Unterrichtsinhalte für den heutigen Chemieunterricht ableiten lassen und wie diese methodisch – z. B. unter Berücksichtigung von Aspekten der Natur der Naturwissenschaften (NOS) – integriert werden können.

H22 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 04)
Oliver Schwarz

Universität Siegen

Selbständig nachhaltig - Alexander von Humboldts Forschungsansatz der Natur- und Wirtschaftsraumbilanzierung

In einem regeltypischen Verständnis von Nachhaltigkeit versteht man unter diesem Begriff einen Verbrauch von Ressourcen in dem Umfang, wie sie in einem geschlossenen Wirtschafts- und Naturraum ersetzbar wären - ohne gravierende Einflüsse auf Gleichgewichtszustände. Allerdings ist die vielfach verbreitete Ansicht, diese Idee würde erst der neueren Zeit entspringen, nicht zutreffend. Die aus der Staatsverwaltung der kleineren mitteleuropäischen Länder hervorgegangene Kameralistik entwickelte schon im 17. und 18. Jahrhundert ausgeprägte Fähigkeiten, die oben angesprochenen Gleichgewichtszustände durch Formen der Bilanzierung zu erkunden und wirtschaftlich fruchtbar zu machen. Wenn wir heute von Universalgelehrten sprechen, die seinerzeit viele Forschungs- und Arbeitsgebiete verknüpfen konnten, vergessen wir häufig, dass diese Wissenschaftler zumeist studierte Kameralisten waren – wie etwa auch Alexander von Humboldt. Um bei Lernenden Verhaltensweisen des nachhaltigen Umgangs mit Ressourcen zu bewirken, bietet es sich an, die teilweise vergessenen Bilanzierungsmodelle des kameralistischen Denkens für die Lehre nutzbar zu machen.

H23 (Symposium: Mi, 16:30 - 18:30 Uhr, SR 04)
Svantje Schumann

Fachhochschule Nordwestschweiz

Mit Alexander von Humboldt zu forschend-entdeckendem Lernen und NOS

Eine Analyse des Naturzugangs Alexander von Humboldts anhand von Quellen bildet den Ausgangspunkt für die Überlegung, ob dadurch ein sinnstiftender Zugang zu Wissenschaft, in der Art eines vertieften Verständnisses von „nature of science“ und „forschend-entdeckendem Lernen“ für Lehrpersonen in der Aus- und Weiterbildung erleichtert und ermöglicht wird.

Analysiert wird der naturwissenschaftliche Zugang Alexander von Humboldts, wobei die Analyse als thesengenerierende, rekonstruktionslogische Sichtung von Primär- und Sekundärquellen geschieht. Es stehen Humboldts analytischer Zugang sowie der für Humboldt typische Zugang zur Natur «mit allen Sinnen» im Zentrum der Betrachtung und es werden Thesen aufgestellt, wie beide Zugänge bei Alexander von Humboldt einen Beitrag zur Erkenntnisgenerierung leisten.

Ausgehend von dem Versuch einer Charakterisierung der Humboldt'schen Arbeitsweise und des Humboldt'schen Naturzugangs soll darüber nachgedacht werden, wie sich Verständnisbildung in Bezug auf „nature of science“ und „forschend-entdeckendes Lernen“ im Rahmen der Aus- und Weiterbildung erreichen lässt.

Posterbeiträge

Alle Posterbeiträge der FDdB und der GD^{CP} werden dieses Jahr gleichzeitig präsentiert. Hierzu gibt es eine zentrale Posterausstellung im Arkadenhof der Universität Wien. Die Poster sind in Postercluster (thematisch vom Veranstalter sortiert) und Postersymposien (bereits sortiert angemeldet) angeordnet. Die Nummerierung der einzelnen Sessions erfolgt durchlaufend von 1 bis 20 im Uhrzeigersinn im Arkadenhof. Sessions der FDdB und der GD^{CP} sind hierbei durchmischt. Nachfolgend sind nur die Poster und Postersessions der GD^{CP} gelistet.

Postersession 1: Fachliches und Kontexte (Postercluster)

Poster P001-P016

P001 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Claudia Angele

Universität Wien

Aufbau neuer Forschungsbereich Fachdidaktik Ernährung Universität Wien

Zum Sommersemester 2018 schuf die Universität Wien mit der erstmaligen Besetzung einer Assistenzprofessur für die Fachdidaktik der Ernährung die Voraussetzungen für den Aufbau dieses Forschungsbereiches am Department für Ernährungswissenschaften/Zentrum für LehrerInnenbildung. Ziel der Arbeit am Forschungsbereich ist die Entwicklung eines eigenständigen Profils in Forschung und Lehre im Unterrichtsfach Haushaltsökonomie und Ernährung im Lehramtsstudium Sek Allgmeinbildung, Verbund Nord-Ost. In diesem Kontext werden die ersten Aktivitäten zum Auf- und Ausbau des Forschungsbereiches vorgestellt: Qualifikationsarbeiten im Master-/Diplomstudium des Lehramts, welche sich in unterschiedlichen Formaten fachdidaktischer Forschung bewegen, gehören hier ebenso dazu wie Vernetzungen und Kooperationen im Verbund Nord-Ost, in nationaler und internationaler Ausrichtung zur empirischen Fundierung der Fachdidaktik der Ernährung. Von dort ausgehend werden aktuelle Forschungsdesiderate der FD Ernährung aufgezeigt, die Möglichkeiten für kooperative Forschungsprojekte bieten und zur Diskussion anregen.

P002 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Katharina Pöhlmann

Claudia Maria Angele

Universität Wien

Universität Wien

Lebensmittelverschwendung als Unterrichtsthema

Die Diplomarbeit widmet sich der didaktischen Umsetzung des Themas Lebensmittelverschwendung und stellt auf Basis der Kriterien des Materialkompasses (VBZ Bundesverband, 2013) entwickelte, erprobte und evaluierte Materialien für den Unterricht in der Sekundarstufe II vor. Der Fokus der Unterrichtsmaterialien liegt auf dem Kompetenzerwerb im Bereich von Maßnahmen gegen Lebensmittelverschwendung in privaten Haushalten zur Anbahnung von Handlungskompetenz. Die Unterrichtsmaterialien wurden anhand eines Kriterien geleitet entwickelten Beobachtungsrasters in teilnehmender Beobachtung und anhand eines Feedbackbogens für SchülerInnen evaluiert und entsprechend der gewonnenen Ergebnisse optimiert. Im Zuge der empirischen Erhebung wird durch die Dokumentation der Arbeitsschritte zudem exemplarisch gezeigt, wie bei der Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Unterrichtsmaterialien systematisch vorgegangen werden kann. Somit bietet die Arbeit auch eine forschungsmethodische Basis für weitere Evaluationen von Materialien der Ernährungs- und Verbraucher_innenbildung im schulischen Kontext.

Poo3 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Ute Keßler
 Claudia Angele
 Eva Stauber

Pädagogische Hochschule Weingarten
 Universität Wien
 Pädagogische Hochschule Weingarten

Didaktische Servicestelle Ernährungsbildung

Die DSEB ist Teil des Instituts für Bildungsconsulting an der PH Weingarten, welches als Förderprojekt „Innovative Hochschule“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Zeitraum von 2018- 2022 im Kontext der Third Mission von Hochschulen gefördert wird und mit dem Ansatz „Community-based Research (CBR)“ arbeitet. Ziel ist es, den Dialog zwischen den beteiligten Hochschulen (Weingarten/Wien) und verschiedenen Gruppen der Zivilgesellschaft zu fördern. Für die aus den Communities stammenden Fragen-/Problemstellungen werden Maßnahmen und Projekte initiiert, forschungsbasiert geplant, durchgeführt und evaluiert. Langfristig wird die Etablierung von Bildungs- und Beratungsangeboten inner- und außerhalb des formalen Bildungssystems angestrebt.

In der Ernährungsbildung tätige pädagogische Fachkräfte erhalten ein umfassendes, individuelles Coaching bei der Planung, Durchführung und Evaluation von Maßnahmen. Dabei leistet die Erprobung und Evaluation neu konzipierter Medien einen zentralen Beitrag zur, auch international bedeutsamen, empirischen Fundierung der Fachdidaktik Ernährung.

Poo4 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Birgit Wild
 Martina Überall

Pädagogische Hochschule Tirol
 PHT

Guten APPetit-digitale Kompetenzen im Ernährungsbereich

Die Suche nach „Ernährung + App“ resultiert aktuell in 308 Applikationen – Tendenz stark steigend. Diese sollen als Einkaufshilfen, Rezeptsammlungen, Quiz-Spiele oder gar zur Beurteilung des eigenen Essverhaltens zum Einsatz kommen (In Form, 2016). Doch wobei handelt es sich um valide Quellen, die auf wissenschaftlicher Evidenz basieren, welche das Prädikat „pädagogisch wertvoll“ verdienen?

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden zu folgenden Forschungsfragen Daten erhoben und ausgewertet.

- Welche evidenzbasierten? Qualitäts- & Bewertungskriterien wurden bisher schon definiert, implementiert und evaluiert?
- Wie kann gewährleistet werden, dass Apps/webbasierte Medien, welche im Rahmen des Unterrichts verwendet werden, evidenzbasiert sind und diesen Kriterien entsprechen?
- Worauf ist aus sprachlicher Sicht, im Sinne der effizienten und effektiven Ernährungskommunikation, zu achten?

Ziel ist es eine Checkliste mit definierten Kriterien für die sichere Verwendung solch webbasierter Programme im Unterricht zu erstellen.

Poo5 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Svenja Pansegrau
 Maike Busker

Europa-Universität
 Europa-Universität Flensburg

Synthetische und pflanzliche Laxantien als Thema im Chemieunterricht

Der Gebrauch von Abführmitteln, auch Laxantien genannt, lässt sich bis in die Antike zurückverfolgen. Heutzutage wird eine große Bandbreite an pflanzlichen und synthetischen Laxantien auf dem Markt angeboten. Sie wurden damals wie heute nicht nur zum Abführen bei Verstopfung zum Einsatz gebracht, sondern auch für „Entschlackungen“ und „Blutreinigungen“ missbraucht. Viele Jugendliche, die an Essstörungen leiden, missbrauchen oft Laxantien, um Fressattacken rückgängig zu machen. Dass sie damit aber immens ihrer Gesundheit schaden ist vielen meist nicht bewusst. Der Chemieunterricht kann durch die Betrachtung von Medikamenten im Unterricht Schülerinnen und Schülern im verantwortungsvollen und bewussten Umgang mit Medikamenten schulen und so einen wesentlichen Beitrag zur Gesundheitserziehung leisten. Auf dem Poster wird ein Forschungsprojekt präsentiert, in dem zum einen schulexperimentelle

Zugänge zum Thema Laxantien entwickelt werden und zum anderen eine empirische Untersuchung zu der Einstellung von Jugendlichen zur Einnahme von Medikamenten geleistet wird.

Poo6 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Ingo Kober
Markus Prechtel

Technische Universität Darmstadt
Technische Universität Darmstadt

Seltenerdelemente – historische und fachdidaktische Analysen

Während Deng Xiaoping die Vorkommen an Seltenerdelementen seines Landes mit den Ölvorkommen der arabischen Welt verglich und die Japaner sie als „Vitamine der Industrie“ bezeichnen, fristen die Seltenerdelemente in der Schule ein Schattendasein. Schullehrbücher erwähnen sie oft überhaupt nicht, obwohl sie durch ihre Anwendung in Smartphones, Kopfhörern, Tablets usw. längst in der Lebenswelt von Jugendlichen angekommen sind. Das Poster stellt Befunde aus einer umfassenden Analyse von Literaturquellen zur Entdeckung der Seltenerdelemente durch Chemiker wie Berzelius, Klaproth, Freiherr Auer von Welsbach etc. vor. Es werden Entwicklungslinien und Widersprüche in der Forschung betrachtet, an denen Schülerinnen und Schüler exemplarisch Erkenntniswege in der Chemie und „Stoffgeschichten“ nachvollziehen können; dies im Hinblick auf die Anbahnung von naturwissenschaftsbezogenen Kompetenzen für die Partizipation an einer an Fortschritt und Nachhaltigkeit orientierten Gesellschaft. Als Ausblick werden Möglichkeiten einer curricularen Innovation mittels der Seltenerdelemente diskutiert.

Poo7 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Simone Suppert
Silvia Alexandra Havlena
Timo Fleischer
Alexander Strahl

Universität Salzburg
Universität Salzburg
Universität Salzburg
Universität Salzburg

Chemie und Physik in belletristischer Literatur - Kontextorientierung

Zentrales Medium der Unterrichtsvermittlung ist heutzutage immer noch das Schulbuch - vor allem im naturwissenschaftlichen Unterricht (Reiners, 2017). Dennoch fehlt in diesem Medium oftmals eine passende Kontextorientierung, die die Motivation und das Interesse der SuS für naturwissenschaftliche Sachverhalte steigern kann (Parchmann et al. 2006). Eine Möglichkeit der Einbettung chemischer und physikalischer Inhalte in einen kontextorientierten Unterricht stellt der Einsatz von belletristischen Texten im Chemie- und Physikunterricht dar (Damaschke; Strahl 2010). Anhand ausgewählter Textstellen, z.B. Extraktionsmöglichkeiten - „Das Parfüm“, Fette - „Die Chemie des Todes“ oder Geschwindigkeitsberechnungen - „Der Kleine Prinz“, können chemische und physikalische Inhalte und Vorgänge im Unterricht thematisiert und wissenschaftlich hinterfragt bzw. nachvollzogen werden. Das Poster stellt Beispiele aus der belletristischen Literatur für den Einsatz im Chemie- und Physikunterricht vor, bei der sich die Kontextorientierung für den naturwissenschaftlichen Unterricht auf neuen Wegen befindet.

Poo8 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Tina Grottke
Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Repräsentationswechsel multipler molekularer Darstellungen

Die Darstellung der molekularen Ebene mittels unterschiedlicher externer Repräsentationsarten (z. B. Strukturformeln) stellt ein domänenspezifisches Merkmal der Chemie dar und ist häufig für die Erklärung und Vermittlung von chemischen Inhalten essentiell. Der Umgang mit der Vielzahl an Darstellungsmöglichkeiten von Teilchen äußert sich unter anderem durch die Fähigkeit, diese in Beziehung setzen und ineinander überführen zu können. Bislang existieren jedoch kaum systematische und detaillierte Befunde zu möglichen Einflussgrößen auf diese Fähigkeit der Translation bei multiplen Repräsentationen für den molekularen Bereich. Das Promotionsprojekt wird diese Lücke schließen und quantitativ mögliche personenspezifische Faktoren auf diese Fähigkeit sowie Unterschiede bei den einzelnen Übersetzungsleistungen in Abhängigkeit

der strukturellen Merkmale der Ausgangs- und Zielrepräsentation untersuchen. Das Poster bietet einen Einblick in die theoretische Konstruktion des Projektes und stellt Ergebnisse aus der deskriptiven Teilstudie „Schulbuchanalyse“ (N=10, Sek. I & II, alle Themen) vor.

Po09 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Thomas Wilhelm

Renan Vairo

Goethe-Universität Frankfurt

Goethe-Universität Frankfurt

Vergleichende Schulbuchanalyse zur Einführung in die E-Lehre

Schulbücher gelten als „heimliche Lehrpläne“, die indirekt den Unterricht mitbestimmen. Aus diesem Grunde wurden in einer Staatsexamensarbeit fünf Schulbücher der Sekundarstufe I untersucht, wobei eine Beschränkung auf das Thema „einfache Stromkreise“ stattfand. Zum einen wurde analysiert, welche Sachstruktur die Bücher verwenden, inwieweit sie Schülervorstellungen aufgreifen und welche und wie intensiv Anwendungen aufgegriffen werden. Zum anderen wurden die Texte, die Bilder und die Aufgaben qualitativ und quantitativ untersucht.

Es handelt sich um vier Schulbücher von Schulbuchverlagen und eines aus dem Forschungsprojekt „EPo-EKo“, das eine überarbeitete Version der Unterrichtskonzeption von Burde (2018) enthält. Während die ersten den Strom als zentrale Größe darstellen, wird im letzten das Potenzial als zentrale Größe verwendet. Im Poster werden weitere Unterschiede sowie Gemeinsamkeiten zwischen den fünf Schulbüchern aufgezeigt.

Po10 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Maria Schwarz

Martin Hopf

Universität Wien

Universität Wien

Sachstrukturen von Wärmelehre-Lehrgängen in Physikschulbüchern

Im Rahmen eines Dissertationsprojektes soll im Rahmen einer fachdidaktischen Entwicklungsforschung das gesamte Wärmelehre-Curriculums der Sek. I in Österreich in den Rahmenkontext „Wetter und Klima“ eingebettet werden. In einem ersten Schritt werden dazu die Sachstrukturen der gängigen Schulbücher sowie jenen des kontextorientierten Lehrganges „Wetterkunde“ nach Muckenfuß gegenübergestellt. Schulbücher nehmen eine große Rolle in der Vorbereitung des Unterrichts sowie in der Implementierung des Curriculums ein, weshalb diese Rückschlüsse auf die tradierte Fachsystematik im Unterricht zulassen. Die Bücher werden mittels Inhaltsanalyse und Concept Mapping in ihrer Sachstruktur und fachdidaktischen Tiefenstruktur verglichen. Basierend auf den Erkenntnissen dieser Analyse können Adaptierungen für das österreichische Curriculum getätigt werden sowie eine erstmalige Evaluation des Einsatzes der Kontextorientierung „Wetter und Klima“ in der SEK 1 erfolgen. Die Ergebnisse werden am Poster vorgestellt.

Po11 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Peter Machart

Alexander Strahl

Universität Salzburg

Universität Salzburg

Radioaktivität in Schulbüchern - Darstellungen, Aufgaben, Experimente

Wie wird das Lehrplanthema Radioaktivität in den gängigsten Schulbüchern dargestellt und umgesetzt? Welche Aufgabenstellungen, Versuche und Experimente werden im Vergleich zu anderen Lehrplanthemen wie Optik oder Kreisbewegung angeboten? Inwiefern werden Schülervorstellungen (vgl. Neumann 2013) berücksichtigt?

Im Zuge einer qualitativen Schulbuchanalyse (vgl. Bölsterli et al. 2015 - bzw. auch hinsichtlich Reliabilität - Rössler 2017) werden diese Fragen beantwortet.

Zu diesem Zweck wurden jeweils jene fünf Schulbücher für die Unter- bzw. Oberstufe ausgewählt, die laut einer Online-Erhebung unter 228 österreichischen Physiklehrer_innen (vgl. Machart & Strahl, 2020), am häufigsten im Unterricht benutzt werden. Die Untersuchung erfasst somit rund ein Drittel der in Österreich approbierten Physikschulbücher (vgl. BMBWF 2019).

Literaturangabe können bei den Autoren angefordert werden.

Po12 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)
Mike Hull

Universität Wien

Emergent Aspects of Radioactivity: Creation of a Survey on Half-life

It has been argued (Eijkelhof 1990) that the randomness inherent in radioactivity contributes to student difficulty in understanding the topic. Students tend to attribute predictable characteristics (which emerge when there are enough random events taking place) to the individual events themselves. Consistent with previous findings by other researchers, a pilot study consisting of seven interviews of Gymnasium students in Vienna last year indicated a student tendency to apply the half-life concept to a single nucleus, for example, to say that the nucleus must transform prior to the half-life or that the nucleus is half-gone after the half-life. Based upon prompts used in these interviews, I created and administered an open-ended survey to Gymnasium students in 2019. In this poster, I will discuss 1) the results of this survey, and 2) how I used these results in creating a fixed-response version of the survey that I plan to administer in the future.

Po13 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)
Tatjana Lamparter
Raimund Girwidz

Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München

Sehen was unsichtbar ist- Visualisierung und Experimente im UV-Bereich

Im Gegensatz zu Menschen, die ihre Umgebung mit den Augen nur im VIS-Bereich des elektromagnetischen Spektrums wahrnehmen können, sind andere Tierarten wie Schlangen, Insekten und einige Vogelarten für Merkmale im IR- bzw. UV-Bereich des Spektrums sensitiv. So haben viele Blüten ein für uns unsichtbares Muster, um Bienen den Weg zum Nektar zu zeigen. Solche Kontexte sind nicht nur alltagsnah und fächerübergreifend. Mit ihnen lässt sich das Wissen im Themenkomplex UV- und IR-Strahlung mit qualitativen sowie komplexen quantitativen Experimenten vertiefen und in einer multimedialen Lernumgebung in einen größeren Zusammenhang bringen.

Anhand von Beispielen zur Wahrnehmung und Anwendungen von UV-Strahlung werden die Auswirkungen unterschiedlicher multimedialer Darbietungsformen (Audio- vs Lesetext und Animation vs Standbild) auf das Behalten komplexer physikalischer Inhalte und das Verständnis des Strahlungsbegriffes in Abhängigkeit von der jeweiligen Leistungsdisposition untersucht. Am Poster werden Teile der Lernumgebung, Experimente und die geplante empirische Untersuchung vorgestellt.

Po14 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)
Julia Woithe
Jochen Kuhn
Andreas Müller
Sascha Schmeling

CERN & TU Kaiserslautern
TU Kaiserslautern
Université de Genève
CERN

Schülervorstellungen zu ionisierenden Teilchen und Radioaktivität

Die Forschung zu Schülervorstellungen im Themengebiet Radioaktivität hat eine lange Tradition, dennoch sind deren Ergebnisse im Vergleich zu anderen Themenbereichen eher fragmentarisch. Obwohl eine Reihe interessanter Vorstellungen aus Interview- und Fragebogenstudien bekannt sind, fehlt eine Strukturierung sowie die Möglichkeit, diese Vorstellungen in geeigneter Weise quantitativ zu messen. Zudem können sich die Vorstellungen zu Radioaktivität abhängig von deren medialer Präsenz verändern, womit Ergebnisse früherer Studien ggf. nur noch bedingt relevant sind. Im Rahmen dieses Beitrags stellen wir eine Systematisierung der aus der Literatur bekannten Schülervorstellungen anhand des Emitter-Radiation-Receiver Modells (Millar et al., 1990) auf makroskopischer, submikroskopischer und biologischer Ebene vor, sowie einen Vorschlag für deren quantitative Messung durch MTF-Items. Erste Ergebnisse von mehr als 200 Jugendlichen bestätigen u.a., dass ein mangelndes Verständnis der submikroskopischen Prozesse mit Fehlvorstellungen auf makroskopischer und biologischer Ebene korrelieren.

Po15 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Anna Monika Just
Claudia von Aufschnaiter

Justus-Liebig-Universität Gießen
Justus-Liebig-Universität Gießen

Differenzierender Schülervorstellungstest zur Mechanik

Grundlage fachinhaltlich adaptiver Unterrichtsgestaltung, die an das Verständnis von Schüler*innen und deren Vorstellungen anknüpft, ist deren differenzierte und präzise Erfassung. Obwohl bereits Testinstrumente zur Erfassung von Schülervorstellungen (SV) vorliegen, nutzen nur wenige einen Ansatz, dem mögliche Graduierungen im Verständnis zugrunde liegen. Diesem Ansatz folgend wurde im Rahmen eines Projekts zu binnendifferenzierenden Lernangeboten in der Mechanik (Sek. II) ein Test zum Verständnis Newtonscher Axiome entwickelt, um Lernschwierigkeiten zu identifizieren und förderrelevante Hinweise zu generieren. Mit Bezug auf bestehende Tests, SV und Learning Progressions kommen dafür Items zum Einsatz, die in spezifischen Variablen systematisch kontrastiert werden. U. a. werden offene und Ordered-Multiple-Choice-Items sowie Items, die bei gegebenen Kräften nach dem Bewegungszustand und umgekehrt fragen, eingesetzt. Ferner wird zudem zwischen horizontalen und vertikalen Bewegungen unterschieden. Im Fokus des Posters stehen das Testinstrument und erste Ergebnisse seiner Pilotierung.

Po16 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Marion Zöggeler

Universität Salzburg

Komponenten der Raumvorstellung in physikalischen Sachverhalten

Die Raumvorstellung nimmt im gesamten naturwissenschaftlich-mathematisch-technischen Bereich (STEAM), im Besonderen für das Verständnis verschiedener physikalischer Sachverhalte, eine bedeutende Rolle ein. Es soll der Zusammenhang zwischen dem Erfassen physikalischer Phänomene und der Raumvorstellung aufgezeigt werden. Dazu werden ausgewählte Inhalte in Bezug zur Raumvorstellung aufgeschlüsselt und deren spezifischen Komponenten, wie Visualisierung/Veranschaulichung, mentaler Rotation, räumlichen Beziehungen und räumlicher Orientierung, sowie räumlicher Wahrnehmung, Dynamik und Vorstellung von Größenordnungen zugeordnet. Weiters werden verschiedene Strategien des räumlichen Denkens vorgestellt, die zur Bearbeitung von physikalischen Aufgaben herangezogen werden können.

Dies erfolgt u. a. am Beispiel der Corioliskraft, bei der Vorstellung von Vektoren, bei den Beziehungen zwischen Bewegungsrichtungen und verschiedenen einwirkenden Kräften und bei der Koordinatentransformation. Im Besonderen bei astronomischen Phänomenen sind die Aspekte der Dynamik und Größenordnung relevant.

Postersession 2: Lehrer(fort)bildung (Postercluster)

Poster Po17-Po28

Po17 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Susanne Oyrer
Kurt Haim
Wolfgang Aschauer

Pädagogische Hochschule OOE
PH OOE
PH OOE

Effektive Lehrerfortbildung zur Vermittlung von flex-based learning

An der Pädagogischen Hochschule Oberösterreich wurde eine Seminarreihe als Lehrerfortbildung entwickelt und im Schuljahr 18/19 mit 48 Teilnehmenden durchgeführt. Darin wurde das neu entwickelte Unterrichtskonzept „flex-based learning“ zur Förderung der kreativen Problemlösekompetenz an Lehrkräfte vermittelt. Die Seminarreihe wurde so gestaltet, dass ein nachhaltiger Praxistransfer der Fortbildungsinhalte stattfinden sollte, indem bei der Gestaltung mehrere Wirkungsebenen (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006; Lipowski & Rzejak, 2012) berücksichtigt wurden. So wurde innerhalb des Unterrichtsjahres die Relevanz für die Unterrichtspraxis, der Lernzuwachs sowie die Veränderungen im Verhalten der Lehrkräfte in ihrer Unterrichtspraxis durch Fragebögen und Interviews erhoben. Der Beitrag stellt das Fortbildungskonzept als Praxisbeispiel zur nachhaltigen Gestaltung von Lehrerfortbildungen nach Lipowski (2009, 2011) vor. Zentrale

Ergebnisse der semi-quantitativen Begleitforschung zur Effektivität und nachhaltigen Wirkung der Seminarreihe werden präsentiert.

Po18 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Carola Nieß

Gabriele Hornung

Technische Universität Kaiserslautern

Technische Universität Kaiserslautern

Einflussfaktoren für die unterrichtliche Einbindung digitaler Medien

Die Kultusministerkonferenz fordert Lehrkräfte dazu auf, digitale Medien im Chemieunterricht einzusetzen. Umfragen zeigen jedoch, dass diese sich nicht genügend auf einen digitalisierten Unterricht vorbereitet fühlen.

Ziel der Studie ist es daher, ein empirisch gestütztes Fortbildungskonzept mit Fokus auf die Integration digitaler Medien in den Chemieunterricht zu entwickeln. Hierfür ist es bedeutsam zu wissen, welche Faktoren die Bereitschaft zur unterrichtlichen Einbindung digitaler Medien beeinflussen. Unter Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens wurden mögliche Ursachen mittels Fragebogen erhoben und für die Identifikation von Prädiktoren genutzt. Dabei wurde der kausale Einfluss von Einstellung, Normerwartung und Verhaltenskontrolle auf die Absicht, digitale Medien im Unterricht einzubinden, untersucht. Über das durch latente Strukturgleichungsmodellierung geschätzte Verhaltensmodell können gezielt Konsequenzen für die Konzeption von Lehrerfortbildungen abgeleitet werden.

Auf dem Poster werden die Ergebnisse sowie ein daran anknüpfendes Fortbildungskonzept vorgestellt.

Po19 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Christian L. Salinga

Josef Riese

Heidrun Heinke

RWTH Aachen

RWTH Aachen

RWTH Aachen

Hochschul-Schul-Kooperationen für die Lehrerbildung und -unterstützung

An der RWTH Aachen wird sowohl in regulären Veranstaltungen der Lehramtsstudiengänge Physik als auch darüber hinaus eine Vernetzung aller Beteiligten und beteiligten Institutionen in der Aus- und Weiterbildung von Physik-Lehrkräften praktiziert.

Neben Schulkooperationen, die Studierenden bspw. den Einsatz ihrer in Lehr-Lern-Seminaren oder Abschlussarbeiten entwickelten Materialien in der Schulpraxis ermöglichen, kommen einmal im Jahr die Referendare von drei Seminarstandorten an zwei regulären Fachseminarterminen an die RWTH Aachen: Studierende des Lehramts Physik präsentieren dort ihre in einem freiwilligen Seminar erarbeiteten Experimente für die Sekundarstufe II und führen diese gemeinsam mit den Referendaren vor Ort durch.

Im Rahmen jährlicher Strahlenschutzausbildungen experimentieren Lehrkräften eines größeren Einzugsgebiets an Versuchen zu den Themen Radioaktivität und Röntgen und werden darüber hinaus über Unterstützungsangebote zum Experimentieren im Schülerlabor Physik oder mit in Aachen entwickelten Lernzirkeln und der App phyhox oder in Arduino-Workshops informiert.

Po20 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Novid Ghassemi

Julia-Josefine Milster

Volkhard Nordmeier

Freie Universität Berlin

Freie Universität Berlin

Freie Universität Berlin

Professionelle Kompetenzen von Q-Masterstudierenden im Fach Physik

An der Qualitätsoffensive Lehrerbildung (QLB) ist die Freie Universität Berlin mit dem Projekt K2teach (Know how to teach) beteiligt. Begleitet durch das Teilprojekt 4: „Quereinsteiger*innen für die Unterrichtspraxis qualifizieren“ startete im Wintersemester 2016/17 ein Modellstudiengang im Land Berlin, und im Wintersemester 2018/19 nahm bereits die dritte Studienkohorte ihr Q-Masterstudium auf. Das Projekt verfolgt das Ziel, Quereinsteiger*innen innerhalb eines viersemestrigen Master of Education ausreichend für den anschließenden Vorbereitungsdienst zu qualifizieren. Ein adäquates Ausbildungsniveau im Vergleich zu

regulären Lehramtsmasterstudierenden soll erreicht werden. Ob dies gelingt, wird im Rahmen der Begleitforschung und Evaluation des Studienganges untersucht. Hierbei liegt das Augenmerk auf der Entwicklung professioneller Handlungskompetenzen von Lehrkräften. Im Fach Physik werden studienbegleitend fachdidaktisches Wissen, Fachwissen und Überzeugungen zum fachspezifischen Lehren und Lernen erhoben. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

Po21 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Dustin Schiering

Stefan Sorge

Knut Neumann

IPN Kiel

IPN Kiel

IPN Kiel

Der Einfluss von Studienstrukturen in der Physiklehrkräftebildung

Die universitäre Ausbildung ist eine zentrale Gelegenheit für den Erwerb von Fachwissen (FW) und fachdidaktischen Wissen (FDW). Die Bologna-Reformen und Standards der Lehrkräftebildung auf der einen Seite und die Länder- und Hochschulautonomie auf der anderen legen allerdings die Vermutung nahe, dass sich die Lerngelegenheiten über verschiedene Lehramtsprogramme hinweg bezüglich Umfang und Inhalten stark unterscheiden. Diese Unterschiede, sowie deren Auswirkungen auf das FW und FDW angehender Physiklehrkräfte wurden bislang jedoch noch nicht erforscht. Um diesem Forschungsdefizit zu begegnen, wurden zunächst Curricula von 20 Universitäten für das Lehramt Physik verglichen und Charakteristika in ihrer fach- und fachdidaktischen Ausbildung identifiziert. Basierend darauf soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit die Entwicklung von FW und FDW angehender Physiklehrkräfte von curricularen Strukturen abhängt. Auf dem Poster werden die verschiedenen Studienstrukturen vorgestellt und erste Ergebnisse ihres Einflusses auf die Entwicklung von FW und FDW angehender Physiklehrkräfte diskutiert.

Po22 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Maike Busker

Monika Angela Budde

Europa-Universität Flensburg

Universität Vechta

Professionalisierung zur Sprachförderung in Praxisphasen in Chemie

Aufgrund der sprachlichen Heterogenität von Schülerinnen und Schülern ist eine Professionalisierung zur Sprachförderung bereits während des Lehramtsstudiums wesentlich. Im Rahmen des Projekts Fach-Prosa wurde bereits aufgezeigt, dass hierfür die Ausbildung einer Sprachlehrerbewusstheit im Kontext des jeweiligen Fachs wesentlich ist. Derzeit werden verschiedene Möglichkeiten diskutiert, wie entsprechende Lehr/Lernarrangements im Lehramtsstudium erfolgreich eingebunden werden können und wie eine enge Verbindung zum fachlichen und fachdidaktischen Lernen der Studierenden geleistet werden kann. Häufig werden bisher entsprechende Themen der Sprachförderung in Seminaren aufgegriffen. Auf dem Poster wird die Konzeption für Begleitveranstaltungen für Praxisphasen im Bachelor- und Masterstudium vorgestellt, in denen die Ausbildung einer Sprachlehrerbewusstheit durch die Einbindung von Reflexionsphasen mit Hilfe von Blended-Learning-Formaten angestrebt wird. Neben der Konzeption wird ein Ausblick auf die empirische Begleitforschung gegeben.

Po23 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Monika Angela Budde

Maike Busker

Universität Vechta

Universität Flensburg

DaZ- und fachbezogene Professionalisierung im Lehramtsstudium

Aufgrund der sprachlichen Heterogenität von Schülerinnen und Schülern ist eine Professionalisierung zur Sprachförderung bereits während des Lehramtsstudiums wesentlich. An vielen Universitäten wurde deshalb das sogenannte DaZ-Modul implementiert. Dieses ist fachübergreifend ausgerichtet. Im Rahmen des Projekts Fach-Prosa wurde bereits aufgezeigt, dass für die Ausbildung einer Sprachlehrerbewusstheit eine Einbindung in den Kontext des Unterrichtsfachs wesentlich ist. Erste Ergebnisse empirischer Studien deuten an, dass der Transfer von Inhalten zur sprachlichen Förderung, die fachübergreifend im DaZ-Modul behandelt werden, auf

das konkrete Anwendungsfeld des Fachunterrichts einer Begleitung bedarf. Möglichkeiten bieten hier insbesondere Praxisphasen im Lehramtsstudium. Auf dem Poster wird die Konzeption einer Seminarveranstaltung vorgestellt, in welcher der Transfer zum Fachunterricht zielgerichtet angeregt wird. Zur Individualisierung der Lehr-/Lernprozesse wird ein Blended-Learning-Format verwendet. Neben der Konzeption wird ein Ausblick auf die empirische Begleitforschung gegeben.

Po24 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Angelika Pahl

PH Bern

Natur und Technik im Sachunterricht: Zur Einstellung von Studierenden

Damit kompetenzorientierter Unterricht erfolgen kann, bedarf es nicht zuletzt an Lehrpersonen, die den zu unterrichtenden Lerngegenständen positiv gegenüberstehen. So zeigen verschiedene Studien, dass Lehrpersonen, die eine Abneigung gegenüber bestimmten naturwissenschaftlichen Inhalten haben, diese Themen im Unterricht gar nicht oder nicht so intensiv aufgreifen, wie sie eigentlich sollten. Das naturwissenschaftliche Lehren und Lernen hängt somit auch von der Einstellung der Lehrperson ab. Gerade in einem „Generalistenstudium“ wie jenem der Primarstufenlehrpersonen muss davon ausgegangen werden, dass Studierende nicht allen Fächern gleichermaßen zugeneigt sind. Auch innerhalb des Sachunterrichts, der naturwissenschafts- und gesellschaftswissenschaftliche Fächer vereint, sind Unterschiede in der fächerbezogenen Einstellung zu erwarten.

Mit Hilfe einer Fragebogenbatterie wurde bei StudienanfängerInnen die persönliche Einstellung zu den verschiedenen Fachbereichen des Sachunterrichts erhoben und untersucht, ob und wie diese mit verschiedenen Einflussgrößen zusammenhängen.

Po25 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Mathias Kirf

Nicolas Robin

Pädagogische Hochschule St.Gallen

Pädagogische Hochschule St.Gallen

Berzelius – Hightech für die Sek II

Das Projekt «Berzelius – Hightech für die Sek II» unterstützt die Lehrpersonen der Gymnasien in ihrer Aufgabe, die Verbindung zwischen Lehre und Arbeitswelt der Forschung aufzuzeigen.

In Forschung und Industrie werden leistungsfähige Messgeräte eingesetzt, die grundlegende naturwissenschaftliche Prinzipien für präzise und reproduzierbare Messungen anwendbar machen. Das Verständnis und der Einsatz dieser modernen Methodik bereits im Rahmen von Unterricht und Maturaarbeiten motiviert forschungsgetriebene Fragestellungen u.a. durch die vereinfachte Erstellung dichter, variablenabhängiger Datensätze.

Das Projekt Berzelius stellt den Lehrenden einen Pool solcher Hightech-Geräte aus der Forschung zur Verfügung, die z.B. für Maturaarbeiten auch längerfristig ausgeliehen werden. Gleichzeitig werden in Kooperationen mit aktiven Lehrpersonen schülernahe Experimente entwickelt.

Im fachdidaktischen Fokus steht das besondere Potential der Geräte, Forschungsmöglichkeiten von Morgen bereits heute zur Verfügung stellen zu können.

Po26 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Gerfried Wiener

CERN

Internationale Studie zu LehrerInnenvorstellungen von Atommodellen

Im Rahmen einer groß-angelegten, internationalen Studie mit mehr als 1100 Physiklehrpersonen aus mehr als 60 verschiedenen Ländern wurden LehrerInnenvorstellungen von Atommodellen und deren Einsatz im Unterricht erhoben. Zunächst wurde mithilfe eines "Draw-An-Atom" Tests eine qualitative Studie mit 198 Lehrpersonen aus 12 verschiedenen Ländern durchgeführt, um erste Erkenntnisse über die diversen Vorstellungen zu erlangen. Diese Studie wurde um 24 Einzelinterviews mit freiwillig nominierten Lehrpersonen ergänzt, um die Kategorisierung der Zeichnungen zu validieren. Darauf basierend wurde ein kurzer Fragebogen entwickelt, welcher single-choice Fragen zu LehrerInnenvorstellungen von Atommodellen,

Wissen über SchülerInnenvorstellungen von Atommodellen, und den Einsatz von Atommodellen im Unterricht enthält. Im Beitrag werden sowohl qualitative als auch quantitative Ergebnisse der Studie inklusive einer ausführlichen Analyse bezüglich etwaiger Unterschiede innerhalb der Stichprobe vorgestellt.

Po27 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Antoinette Meiners

Peter Wulff

Andreas Borowski

Universität Potsdam

Universität Potsdam

Universität Potsdam

Zusammenhänge von FDW und Unterrichtspraxis in MINT-Fächern

Der Aufbau professioneller Handlungskompetenz bei angehenden Lehrkräften ist das Ziel der Lehrkräfteausbildung, sodass situationsangemessenes unterrichtliches Handeln ermöglicht wird. Hierbei stellt fachdidaktisches Wissen (FDW) einen zentralen Teil der professionellen Handlungskompetenz dar, der insbesondere prädictiv für guten naturwissenschaftlichen Unterricht ist. Allerdings koexistieren verschiedene Konzeptualisierungen von FDW sowie Zusammenhängen zwischen FDW und unterrichtspraktischen Erfahrungen. Zur Untersuchung des Forschungsfeldes zu FDW und unterrichtspraktischen Erfahrungen in MINT wurde ein systematisches Literature Review durchgeführt. Im Vortrag werden Ergebnisse bezüglich der Konzeptualisierung von FDW und dem Zusammenhang zur Unterrichtspraxis in Studien (N=101) sowie die jeweils eingesetzten Untersuchungsmethoden präsentiert. Die Ergebnisse werden entlang des Klassifizierungsschemas von „knowing that“, „knowing when, where, how“, und „knowing why“ diskutiert, um Implikationen für eine praxisorientierte Lehrkräfteausbildung abzuleiten.

Po28 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Philipp Scheiger

Universität Stuttgart

Mathematik im Lehramtsstudium Physik an der Universität Stuttgart

Für die Beschreibung und Kommunikation physikalischer Phänomene sind mathematische Kompetenzen grundlegend und mathematisches Fachwissen ist für ein tiefes Verständnis physikalischer Probleme, wie sie an der Universität behandelt werden, entscheidend. An der Universität Stuttgart ist häufig nur eine Einführungsvorlesung, die ausschließlich das mathematische Handwerkszeug der Physik sowie dessen Anwendungen ohne Vertiefung oder Herleitung vorstellt, die einzige mathematische Ausbildung im Lehramtsstudium für das Gymnasiallehramt. Erste Befragungen von Studierenden deuten an, dass sie den Zusammenhang zwischen den beiden Fachdisziplinen oft nicht herstellen und sie dem mathematischen Formalismus der Theorievorlesungen in der Physik nur schwer folgen können. Mit verschiedenen, neu entwickelten Lehrveranstaltungen wollen wir diesem Umständen entgegenwirken. Wir stellen Ergänzungen zur Einführungsvorlesung und ein mathematisches Seminar begleitend zu den Kursvorlesungen der Theoretischen Physik vor.

Postersession 3: Kompetenzen und Beliefs (Postercluster)

Poster Po29-Po44

Po29 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Benjamin Bollmann

Julia Sprung

Andreas Nehring

Leibniz Universität Hannover

Leibniz Universität Hannover

Leibniz Universität Hannover

NuKomp - Vom Kompetenzmodell zum kompetenzfokussierten Unterricht

Das Ziel des vorliegenden Projektvorhabens „NuKomp“ („Nutzung von Kompetenzmodellen für die Unterrichtsentwicklung“) ist die Entwicklung und Überprüfung eines Verfahrens, um Kompetenzstrukturmodelle für die Unterrichtsentwicklung, d. h. für die Planung, Durchführung und Reflexion eines kompetenzfokussierten Unterrichts, nutzbar zu machen („NuKomp-Verfahren“). Für den Kompetenzbereich der Erkenntnisgewinnung wird dazu aufgezeigt, mit welchen Teilschritten und

Ergebnissen Annahmen aus einem Kompetenzmodell konkretisiert und für die Planung von Lehr-Lern-Prozessen weiter operationalisiert werden können. Dazu gehören u. a. die Schritte der Performanzerlegung und fachlichen Verknüpfung zur Identifikation von adäquaten und inadäquaten Schülerperformanzen in verschiedenen Fachkontexten des chemischen Curriculums. Im Zwischenschritt der Entwicklung von Lernaufgaben werden die initiierten Lernprozesse untersucht. Das Poster konkretisiert die Schritte des NuKomp-Verfahrens, Aufgabenbeispiele für die Arbeitsweise des Experimentierens sowie Ergebnisse der Untersuchung von Lernprozessen.

P030 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Alina Behrendt

Vanessa Fischer

Maik Walpuski

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Kompetenzmessung am Übergang zwischen Sach- und Chemieunterricht

In der Grundschule werden chemische Inhalte in die naturwissenschaftliche Perspektive des Sachunterrichts integriert, während sie in der Sekundarstufe I im Chemieunterricht als einzelne Disziplin oder auch im integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht zu finden sind (Möller, 2014). In Nordrhein-Westfalen beginnt der Fachunterricht Chemie meist in der Jahrgangsstufe 7 (z.B. MSW NRW, 2008). Der Übergang zwischen dem Sachunterricht und dem Chemieunterricht erfolgt somit nicht unmittelbar, da in einem Zeitraum von zwei Jahren chemische Inhalte entweder gar nicht oder nur eingeschränkt in einem integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht thematisiert werden (MSW NRW, 2013). Über die Veränderung der im Sachunterricht erworbenen chemiebezogenen Kompetenzen von Lernenden in dieser Übergangsphase ist bisher wenig bekannt. Zur Messung dieser Kompetenzen wurde ein Paper-Pencil-Test entwickelt, welcher im Rahmen einer Pilotstudie in den Jahrgangsstufen 4 bis 7 erprobt wird. Die Ergebnisse zur Qualität des entwickelten Testinstruments werden im Rahmen der Tagung vorgestellt.

P031 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Ilse Bartosch

Universität Wien

Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zum Physikunterricht

Das Vorwissen spielt nicht nur beim Erlernen von physikalischen Konzepten, sondern auch in der Entwicklung des Professionswissen (PCK) von Lehramtsstudierenden eine entscheidende Rolle. Diesem Vorwissen, das in der Literatur oft auch als „implizite Theorien“ bezeichnet wird, wird im aktuellen PCK-Modell die Rolle eines Filters zugeschrieben, der das im Lehramtsstudium vermittelte wissenschaftliche Wissen auf dem Weg zum unterrichtlichen Handeln transformiert. Für die Aufschließung dieses impliziten Wissens wurde eine ikonographische Methode gewählt: Zu Beginn des Begleitseminars zur Schulpraxis sollten die Studierenden ein Bild zeichnen, das darstellt, wie sie in Jahren vor der Klasse stehen werden. Nach der Präsentation vor der Seminargruppe wurde die Zeichnung schriftlich reflektiert. Zur Analyse der Zeichnungen wird die dokumentarische Methode (Bohnsack, 2013) herangezogen. Die Voruntersuchung eines Samples von 10 Zeichnungen weist darauf hin, dass der Mehrheit der Studierenden die Interaktionen zwischen ihnen und den Schüler_innen ein wichtiges Anliegen ist, zum Teil unterstreichen die angehenden

P032 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Anne Reh

Nina Dunker

Universität Bielefeld

Universität Rostock

Professionelles Fachverständnis und Wissen im Sachunterricht

Der Sachunterricht (SU) versteht sich als ein kompetenzorientiertes Fach, welches bereits in der Grundschule einen Beitrag zu einer grundlegenden Bildung und somit auch der Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenzen leistet (GDSU, 2013). Ausbildungsabhängige Faktoren wie ein fachdidaktisches professionelles SU-Verständnis und Wissen von Lehrkräften bilden dabei die Basis, um einen solchen SU gestalten zu können

(Baumert & Kunter, 2011). Aufgrund der heterogenen Lehramtsausbildung im SU (GDSU, 2019) stellt sich die Frage, wie sich ein solches fachdidaktisches professionelles SU-Verständnis und Wissen konstituiert. Dazu wurden Experteninterviews mit FachdidaktikerInnen geführt und mit der Dokumentarischen Methode ausgewertet. Die Ergebnisse weisen unter anderem Diskrepanzen bzgl. des COAKTIV-Modells auf und deuten auf ein antinomisch strukturiertes fachspezifisches SU-Verständnis und Wissen hin. Diese Ergebnisse gilt es im Weiteren zu diskutieren.

P033 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Clemens Hoffmann

Volker Woest

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Führungsethik in der naturwissenschaftlichen Ausbildung

Die Frage danach, welche Kompetenzen für Naturwissenschaftler*innen aktuell und zukünftig Relevanz haben, um professionell handlungsfähig zu sein, geht über die Betrachtung der naturwissenschaftlichen Kompetenzen hinaus. Vielmehr eröffnet sich ein umfassendes Kompetenzgefüge, das fachliche, soziale, selbstregulative und weitere Kompetenzen verknüpft. Diesem Zusammenspiel widmet sich das von der Carl-Zeiss-Stiftung geförderte Verbundprojekt „Führungsethik als Ethik in den Wissenschaften“, welches im Poster vorgestellt wird. Mit Blick auf die hohe gesellschaftliche Verantwortung von Führungskräften bildet der Bereich der Führungsethik den Ausgangspunkt für die Entwicklung eines kompetenzorientierten Lehr-Lern-Angebots. Im Rahmen dieses Angebots für Student*innen des MINT-Bereichs sollen Kompetenzen für ein verantwortungsvolles Handeln vermittelt werden, die bisher in den Curricula kaum verankert sind. Diese ergänzen dabei die naturwissenschaftlichen Kompetenzen und werden in bestehende Angebote integriert. Besonderes Potential bietet hierfür das Format des Blended Learning.

P034 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Florian Seiler

Oliver Tepner

Universität Regensburg

Universität Regensburg

Evaluation eines Seminars zur Planung selbstgesteuerter Experimente

Um die Planungskompetenz von Chemie-Lehramtsstudierenden bezüglich selbstgesteuerter Experimentierprozesse zu fördern, wurde ein universitäres Seminar entwickelt. Nach einer anfänglichen Experimentierphase, in der die Studierenden die relevanten Experimente selbst testen, planen sie kriteriengeleitet selbstgesteuerte Experimentierprozesse, welche dann in der Anwendungsphase von Kommilitonen getestet und anhand eines Feedbackbogens bewertet werden. In der anschließenden Reflexionsphase reflektieren und optimieren die Studierenden auf Basis des Feedbacks ihre eigenen Planungen. Dieser Ablauf wird insgesamt dreimal durchlaufen. Um Aufschluss über den Lernzuwachs der Studierenden zu erhalten, wird ein Paper-Pencil-Test im Pre-Post-Design durchgeführt. Hier wird unter anderem die Planungskompetenz der Studierenden erhoben, zu deren Auswertung ein Kodiermanual entwickelt werden soll. Zusätzlich werden die im Laufe des Seminars erstellten Planungen analysiert. Auf dem Poster werden das Untersuchungsdesign und erste Ergebnisse der Pilotierungsstudie vorgestellt.

P035 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Zeki Yavuz

Universität Duisburg-Essen

Fachsprachliche Kompetenzen durch Schreibfördermaßnahmen entwickeln

Im Rahmen des nationalen und internationalen Bildungsmonitorings wurde der insbesondere in Deutschland sehr hohe Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft von Lernenden und ihrem Kompetenzerwerb in den Naturwissenschaften aufgedeckt. Dieser Befund wird u. a. als ein Beleg für die hohe Bedeutung von Kompetenzen in der Unterrichtssprache für den Kompetenzerwerb in den Naturwissenschaften gesehen. Aufgrund dieser Ausgangslage wird seit langem die Erhöhung der Chancen im Bildungsbereich für Schülerinnen und Schüler mit sprachlichen Defiziten durch eine entsprechende Förderung gefordert.

Die Gewinnung empirischer Befunde zum sprachsensiblen Unterricht und die Implementierung der Erkenntnisse in Curricula der Lehramtsausbildung im Fach Chemie sind die Ziele dieses Projektes. Zunächst wird eine grundlagenorientierte Interventionsstudie im Chemieunterricht durchgeführt. Darin wird der Einfluss von Strategien der Schreibförderung auf die fachlichen Kompetenzen der Lernenden untersucht. Daran anknüpfend wird eine implementationsorientierte Machbarkeitsstudie in der Lehrerbildung realisiert.

P036 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Claudia Feuro-Hintze

Jens-Peter Knemeyer

Nicole Marmé

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Die Wirkung von Ordnungsmarkern auf die Verständlichkeit naturw. Texte

Die Forderung nach der Entwicklung von Textkompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht ist bekannt. Die kognitionsorientierte Lese- und Textforschung hat die Kohärenzbildung als Lese- und Lernfertigkeit erkannt, weil davon ausgegangen wird, dass die Wissensbestände von den Lesenden während des Leseprozesses aktiviert werden. Die didaktisch ausgerichtete (Fachtext-)Linguistik beschäftigt sich mit textkonstituierenden Verfahren, die das fachliche Textverstehen unterstützen. Kohärenzstiftende Satzverknüpfersätze werden neuerdings im Licht ihrer diskursiven Funktion gesehen. Vorliegende Studie untersucht die sog. Ordnungsmarker (OM), i.e. informationsgliedernde Marker, die Texteinheiten semantisch verknüpft und dabei Inferenz- bzw. kohärenzbildende Prozesse beim Leser steuert. Es stellt sich dabei die Frage, ob und inwieweit die Verwendung von OM die Konstruktion des globalen Text-Sinns bei Lehramtsstudierenden der naturwissenschaftlichen Fächer begünstigt. Zu diesem Zweck wird die Wirkung der Marker mit einem Lesetest unter 100 Lehramtsstudierenden analysiert.

P037 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Katharina Flieser

Karsten Rincke

Universität Regensburg

Universität Regensburg

Einflussfaktoren auf die Verständlichkeit physikalischer Fachtexte

Die Fähigkeit der Schüler und Schülerinnen, schriftliches Material zu entschlüsseln und Bedeutung daraus zu entnehmen, spielt eine zentrale Rolle im Unterricht aller Fächer. Die Förderung von Lesekompetenz ist daher ein fachübergreifendes Ziel. Eine mögliche Vorgehensweise, gemäß der Lesekompetenzförderung stattfinden kann, rückt den zu bewältigenden Text ins Zentrum. An den Text wird demnach die Anforderung gestellt, so beschaffen zu sein, dass er unter Berücksichtigung des Lesezwecks adressatengerecht gestaltet ist.

Im Rahmen dieser Arbeit werden auf Basis bestehender Theorie fachspezifische Merkmale identifiziert, welche die Verständlichkeit eines physikalischen Fachtextes für Schüler und Schülerinnen beeinflussen.

Die Textmerkmale stellen im weiteren Verlauf der Arbeit Parameter dar, die beim Verfassen von Fachtexten gezielt variiert werden können. Es werden Texte generiert, welche die Merkmale in definierter Ausprägung aufweisen oder nicht aufweisen. Die Verständlichkeit der Texte für Schüler und Schülerinnen in Abhängigkeit von den gewählten Merkmalsausprägungen wird empirisch überprüft.

P038 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Melanie Renner

Claudia Haagen-Schützenhöfer

Karl-Franzens-Universität Graz

Karl-Franzens-Universität Graz

Fallstudie: Beliefs von LA-Studierenden zu Sprache im Physikunterricht

Die Relevanz von Sprache für Lehren und Lernen von Physik ist unumstritten. Um angehenden Lehrkräften in der universitären Ausbildung die nötigen Voraussetzungen für sprachsensiblen Unterricht bzw. sprachlich reflektiertes Unterrichtshandeln zu vermitteln, wurde kürzlich die Implementierung eines unterrichtsfächerübergreifenden Pflichtmoduls zur durchgängigen Sprachbildung in unserem Ausbildungsverbund beschlossen. Damit für die Lehramtsstudierenden geeignete Lernumgebungen auf Lehrveranstaltungsebene entwickelt werden können, ist es nötig, im Vorfeld deren Wissens- und

Einstellungsbasis zum Thema Sprache im Fachunterricht zu kennen. Diesbezügliche Befunde liegen für österreichische Physik-Lehramtsstudierende nicht vor, daher wird derzeit eine explorative Interviewstudie mit Physik-Lehramtsstudierenden unterschiedlichen Studienfortschritts sowie verschiedener Zweifächern durchgeführt. Analysen der ersten Fälle zeigen sehr divergierendes Wissen zum Thema Sprachsensibilität und unterschiedliche sowie teilweise inkonsistente Beliefs.

P039 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Christina Priert
Jürgen Menthe

Universität Hildesheim
Universität Hildesheim

Reflektiertes Entscheiden nachhaltigkeitsbezogener Fragen

Ziel der Bildung für nachhaltige Entwicklung ist es, Lernende zu einer reflektierten Auseinandersetzung mit Zukunftsfragen anzuregen. Im Chemieunterricht wird diese Fähigkeit im Kompetenzbereich Bewerten angesiedelt. Wichtiger Bestandteil von Bewertungsprozessen sind Intuitionen, die allerdings sowohl im Unterricht wie in der fachdidaktischen Forschung bisher kaum Beachtung gefunden haben. Die reflektierte Auseinandersetzung mit eigenen Entscheidungen kann eine Selbstverständigung über Entscheidungsprozesse initiieren und die Rolle impliziter Wissensbestände und Intuitionen aufdecken. In einer Längsschnittstudie werden Unterrichtsdiskussionen von Jugendlichen und anschließende Reflexionsphasen zu nachhaltigkeitsrelevanten Themen videografiert und mit der Dokumentarischen Methode ausgewertet. Ziel der Untersuchung ist es einerseits, die entscheidungsrelevanten Orientierungen (kommunikatives und konjunktives Wissen) zu rekonstruieren und andererseits die Wirksamkeit des Einsatzes von Reflexionsphasen bezüglich der Selbstverständigung und der Förderung reflektierter Entscheidungsprozesse zu untersuchen.

P040 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Svenja Brockmüller

Universität Koblenz-Landau

Systemkompetenz durch Einsatz analoger vs. digitaler Modelle fördern

Die Herausforderungen im Kontext des globalen Wandels erfordern eine kompetente Beurteilung des Verhaltens komplexer dynamischer Mensch-Umwelt-Systeme (Systemkompetenz). Die vorgestellte empirische Vergleichsstudie untersucht im experimentellen Prä-Post-Test-Design die Veränderung der Systemkompetenz von SuS (Klassenstufe 10-12) am Themenbeispiel Bodenerosion bei Einsatz von (1) analogen bzw. (2) digitalen Modellen sowie (3) einer Kombination beider Zugänge. Ein auf Grundlage des vierdimensionalen heuristischen Freiburger Systemkompetenzstrukturmodells (Rieß et al. 2015) entwickelter Kompetenztest konnte validiert und die vierdimensionale Struktur des verwendeten Modells faktorenanalytisch fundiert werden.

Die Stichprobe der Hauptstudie (n=203 SuS) wurde varianzanalytisch untersucht: Der kombinierte Einsatz analoger und digitaler Modelle zur Erarbeitung der komplexen Dynamik von Bodenerosion führt, verglichen mit dem alleinigen Einsatz digitaler Modelle, bei gleichem Zeitaufwand zu einer signifikant besseren Förderung der Systemkompetenz von SuS.

P041 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Katja Plicht
François Deuber
Hendrik Härtig
Alexandra Dorschu

Hochschule Ruhr West
Hochschule Ruhr West
Universität Duisburg-Essen
Hochschule Ruhr West

Förderung der Problemlösekompetenz von Ingenieurstudierenden

Das Problemlösen stellt einen zentralen Aspekt für den Erwerb physikalischer Kompetenz dar (Brandenburger 2016). Da reines Faktenwissen jedoch nur ein notwendiges und kein hinreichendes Kriterium für erfolgreiches Problemlösen beschreibt (Friege 2001), kann dessen Vermittlung nicht als ausreichend im Rahmen der Hochschulbildung betrachtet werden. Folglich muss eine explizite Förderung der Problemlösekompetenz gefordert werden.

Zur Einschätzung des Bedarfs einer Umstrukturierung der gegenwärtigen Hochschulpraxis werden zunächst die an der Hochschule Ruhr West verwendeten Übungen anhand eines Kompetenzmodells hinsichtlich verschiedener Aufgabenmerkmale eingeordnet. Aufgrund dessen soll eine Anpassung im Sinne dieser Zielvorstellung vorgenommen werden.

Dazu werden die Übungsaufgaben der Studierenden anhand des Problemlöschemas nach Friege (2001) strukturiert. Weitergehend wird eine Auswahl klassischer physikalischer Lösungsschemata eingeübt, um die Studierenden zu befähigen, geeignete Lösungsschemata auszuwählen und die notwendigen Schritte des Problemlösens eigenständig zu bewältigen.

Po42 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Büsrä Tonyali
Mathias Ropohl
Julia Schwanewedel

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Humboldt-Universität zu Berlin

Optimierung von Lehr-Lern-Materialien durch Feedback im Referendariat

Lehr-Lern-Materialien und darin enthaltene multiple externe Repräsentationen dienen im naturwissenschaftlichen Unterricht als grundlegendes Medium der Wissensvermittlung. Bisherige Befunde zeigen jedoch, dass angehende Lehrkräfte Schwierigkeiten haben, Unterrichtsinhalte in Materialien fachlich und fachdidaktisch richtig darzustellen.

Auf Grundlage dieser Befunde wird im DFG-Projekt eine Feedbackmaßnahme zur Förderung von Repräsentationskompetenzen angehender Lehrkräfte (N = 120) entwickelt und erprobt. Lehrende sollen die Fähigkeit erlangen, ihre Lehr-Lern-Materialien zu bewerten und sie demnach zu optimieren und lernförderlicher zu gestalten. Ausgelegt ist die Intervention als ein Lernmodul während des Referendariats für die Unterrichtsfächer Biologie und Chemie. Als abhängige Variablen werden das Professionswissen und die Überzeugungen zu Repräsentationen untersucht. Unabhängige Variablen sind extern und intern generiertes Feedback, welche mithilfe eines Bewertungsbogens erfasst werden.

Das Poster liefert einen Überblick über die Maßnahme und bisherige Pilotierungsergebnisse.

Po43 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

André Große
Michael Szogs
Friederike Korneck

Goethe-Universität Frankfurt
Goethe-Universität Frankfurt
Goethe-Universität Frankfurt

Merkmale von Reflexionsqualität: Erprobung eines Ratingverfahrens

Reflexivität ist eine zentrale Kompetenz von Lehrpersonen, da die Qualität der Reflexion deren Professionalisierung wesentlich beeinflusst (Hiebert et al, 2007; Baumert & Kunter, 2006; Terhart, 2000).

Ausgehend von der Beschreibung von Unterrichtsreflexionen mithilfe von Kodierungen wird mit diesem Beitrag die Möglichkeit der hoch-inferenten Einschätzung von Reflexionsqualität anhand eines Ratingverfahrens vorgeschlagen und diskutiert. Hierfür werden Peer-Feedbackgespräche, welche als Intervention zwischen einer ersten und zweiten Lehrprobe (Unterrichtsminiaturen) durchgeführt wurden, videografiert und zunächst hinsichtlich ihrer Reflexionstiefe, ihres Reflexionsinhalts und weiterer Merkmale kodiert, sowie in Bezug zur Unterrichtsqualität gesetzt. Darauf aufbauend sollen nun mögliche Qualitätsbereiche von Reflexion vorgestellt und hinsichtlich ihrer Funktionalität und Güte geprüft werden.

Po44 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Christine Meißner
René Dohrmann
Volkhard Nordmeier

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin

Veränderung der Reflexionstiefe im Lehr-Lern-Labor-Seminar

Die Reflexion unterrichtlicher Handlungserfahrungen ist ein wichtiger Teil der Professionalisierung angehender Lehrpersonen. An der Freien Universität Berlin können Studierende des Lehramts Physik sowie

des Grundschullehramts (Sachunterricht) daher bereits im Bachelorstudium erste (reflektierte) Praxiserfahrungen im Lehr-Lern-Labor sammeln. Die Seminarstruktur fokussiert dabei insbesondere auf die Reflexion unterrichtsähnlicher Handlungsprozesse. In einer schriftlichen Erhebung im Pre-Post-Design wurde nun untersucht, ob sich die Reflexionstiefe der Student*innen über den Seminarverlauf verändert.

In diesem Beitrag werden die verwendete offene Diskursvignette als Erhebungsinstrument sowie die damit erzielten Ergebnisse vorgestellt und diskutiert. Die Auswertung wurde qualitativ inhaltsanalytisch durchgeführt und anschließend quantifiziert. Es werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede der erzielten Reflexionstiefe auch in Bezug auf die beiden Studierendenkohorten hervorgehoben.

Postersession 4: OER für den Unterricht: Potenziale, Anforderungen, Herausforderungen (Postersymposium)

Poster Po45-Po50

Organisatoren:

Lüthjohann, Frank

Rönnebeck, Silke

Ropohl, Mathias

IPN Kiel

IPN Kiel

Universität Duisburg Essen

Der Begriff OER umschreibt Lehr-Lern-Ressourcen, die unter offenen Lizenzen veröffentlicht wurden und somit weitgehende Rechte der Nutzung, Bearbeitung und Weiterverbreitung erlauben. Sie besitzen damit großes Potenzial für die unterrichtliche Nutzung, finden in der Praxis jedoch eher selten Anwendung. Dieses Symposium hat zum Ziel, Potenziale, Anforderungen und Herausforderungen der Nutzung von OER in der Planung und Durchführung von Unterricht zu identifizieren und gemeinsam zu diskutieren. Als Basis der Diskussion werden Konzepte und Ansätze aus dem Projekt OER@IPN vorgestellt, in dem in Kooperation von Forschung und Praxis eine OER-Plattform für MINT-Materialien entwickelt wird. Die Beiträge zeigen exemplarisch die verschiedenen Umsetzungen in den Fächern und adressieren dabei Fragen zum Mehrwert von OER, zu Materialien, die die Nutzung von OER unterstützen (z.B. didaktische Hintergrundinformationen) und zur Interaktion von Lehrkräften mit den Materialien.

Po45 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Ilka Parchmann

Silke Rönnebeck

Aiso Heinze

Kerstin Kremer

Knut Neumann

Mathias Ropohl

IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der

Naturwissenschaften und Mathematik

IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der

Naturwissenschaften und Mathematik

IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der

Naturwissenschaften und Mathematik

Leibniz Universität H

Co-Design durch Open Educational Resources (OER): das Projekt OER@IPN

Der Begriff OER umschreibt Lehr-Lern-Ressourcen, die unter offenen Lizenzen veröffentlicht wurden und somit weitgehende Rechte der Nutzung, Bearbeitung und Weiterverbreitung erlauben. Sie besitzen damit großes Potenzial für die unterrichtliche Nutzung, finden in der Praxis jedoch eher selten Anwendung. Das Projekt OER@IPN möchte dieses Problem adressieren. In dem Beitrag werden die Ziele und die grundlegende Konzeption des Projektes vorgestellt. Dabei fokussiert das Projekt auf zwei zentrale Elemente. Zu ausgewählten Inhalten und Kompetenzen werden fachdidaktisch fundierte Unterrichtsmaterialien und -konzepte auf einer OER-Plattform zur Verfügung gestellt und in Communities of Practice in Zusammenarbeit mit Lehrkräften weiterentwickelt. Der Prozess wird durch Forschung begleitet, um ein besseres Verständnis der Arbeit mit OER-Materialien, der aktiven Mitarbeit von Lehrkräften und des Entstehens von Ownership zu gewinnen und somit eine nachhaltige aktive Kooperation von fachdidaktischer Forschung und Unterrichtspraxis zu etablieren.

Po46 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Frank Lüthjohann
Viktor Reichert
Ilka Parchmann

IPN an der Universität Kiel
IPN
IPN

Ein Robotik Wettbewerb als Anlass zur Entwicklung von OER Materialien

In der Kieler Forschungswerkstatt können Gemeinschaftsschulklassen als außerschulisches Angebot an einem Vormittag einen Einstieg in die Robotik bekommen. Dabei bauen sie ausgehend von einem Holzbrett und einem Arduino ein autonom fahrendes Fahrzeug mit Sensoren. Die Schülerinnen und Schüler können anschließend das Fahrzeug in der Schule oder in einem Nachmittagsangebot der Forschungswerkstatt optimieren. Ihre so erweiterten Programmierkenntnisse und technischen Fähigkeiten können sie abschließend bei einem Wettbewerb präsentieren.

Bei diesem Prozess entstehen durch die verschiedenen beteiligten Akteure wie Lehrkräfte, mitarbeitende Studierende und Schüler/innen eine Vielzahl von Anregungen und Ideen, die geeignet sind, nachhaltige, durchführbare und praxiserprobte Unterrichtseinheiten zur Thematik zu entwickeln. Auf der Plattform OER@IPN werden diese dokumentiert und fortwährend von Fachdidaktiker/innen und Lehrkräften optimiert, zur Verfügung gestellt.

Auf dem Poster werden das Angebot der Robotik Werkstatt und der Prozess der Entwicklung von OER Materialien exemplarisch dargestellt.

Po47 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Klaus Ruppertsberg
Frank Lüthjohann

IPN Kiel
IPN Kiel

Leitfaden zur Übernahme einer Chemiesammlung als OER-Projekt

Eine von vielen Aufgaben, die die Schulleitung an Lehrkräfte delegieren darf, ist die Leitung einer Chemiesammlung. Hierbei handelt es sich um eine verantwortungsvolle, zeitintensive Tätigkeit, die ein hohes Maß von aktuellem Wissen und arbeitsökonomisches Denken erfordert. Da sich entsprechende Schulvorschriften schnell ändern (z.B. Richtlinie für Sicherheit im Unterricht (RiSU) ca. alle drei Jahre; Einstufungen von Chemikalien noch schneller), ist es sinnvoll, dass ein Leitfaden zur Übernahme einer Chemiesammlung zeitnah an die neuen Erfordernisse angepasst wird. Dies kann hervorragend gewährleistet werden, wenn der Leitfaden eine Open Educational Ressource ist. Im vorliegenden Beispiel handelt es sich um einen Artikel aus dem Jahr 2016, der schon eine Menge wichtiger Informationen enthält (Nulle, G., Prose, W., Ruppertsberg, K. (2016). Wie leite ich eine Chemiesammlung? Tipps zur Übernahme einer schulischen Chemiesammlung. UC, 27 (156), 24 - 29). Die Rechte des Verlages am Text sind gemäß Vereinbarung im Jahr 2018 abgelaufen, sodass einer Überarbeitung und Neukonzeption nichts im Wege steht.

Po48 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Helena van Vorst
Mathias Ropohl

Universität zu Köln
Universität Duisburg-Essen

Entwicklung und Nutzung von OER zur Leistungsbewertung

Die Pluralisierung in der Gestaltung von Lernprozessen führt dazu, dass bisherige traditionelle Methoden der Leistungsbewertung für ein vollständiges Bild des Leistungsstandes der Lernenden nicht mehr hinreichend sind. Deshalb wurden zahlreiche neue Werkzeuge der formativen und summativen Leistungsbewertung in der fachdidaktischen Forschung entwickelt und evaluiert, die bisher jedoch nur eingeschränkt Einzug in die Unterrichtspraxis gefunden haben. Ziel des vorgestellten Projektes ist es, evaluierte Methoden der Leistungsbewertung als Open Educational Resources (OER), ergänzt durch Anwendungsbeispiele und didaktische Hintergrundinformationen auf einer Internetplattform bereitzustellen und das Nutzungsverhalten von Lehrkräften zu untersuchen. Im Fokus der Betrachtung stehen dabei die Fragen, wie Lehrkräfte das OER-Material für ihren Unterricht adaptieren und anschließend im Unterricht einsetzen. Zudem sollen Bedingungen der aktiven Mitarbeit von Lehrkräften an der OER-Plattform ermittelt werden, sodass diese nicht nur als Konsumenten, sondern als aktive Produzenten mitwirken.

Po49 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Nina Klietsch
Knut Neumann
Jeff Nordine

IPN Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissen
IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik

Konkretisierung des OER@IPN - Konzepts im Fach Physik

In der Naturwissenschaftsdidaktik, insbesondere auch am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) wird seit Jahrzehnten qualitativ hochwertiges, forschungsbegleitetes Unterrichtsmaterial für das Fach Physik entwickelt. Im OER@IPN-Projekt werden diese Materialien unter Nutzung der Mehrwerte einer OER-Plattform aufbereitet, den Lehrkräften zur Verfügung gestellt und mit ihnen weiterentwickelt. Mögliche Mehrwerte für den konkreten Unterrichteinsatz sollen in diesem Beitrag exemplarisch anhand von Aufgabenbeispielen im Fach Physik ausgewiesen, konkretisiert und diskutiert werden.

P050 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Julia Schulz
Kerstin Kremer

IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwi
Leibniz Universität Hannover

OER für den Biologieunterricht am Beispiel des forschenden Lernens

Das OER@IPN Projekt hat zum Ziel, forschungsorientierte und fachdidaktisch fundierte Unterrichtsmaterialien und -konzepte bereitzustellen, die der Förderung fachspezifischer Kompetenzen und den Transfer von fachdidaktischen Erkenntnissen dienen.

Zur Abbildung der verschiedenen Ziele und Vorhaben des OER@IPN-Projekts auf einer Internet-Plattform, setzten sich die beteiligten Fächer (Biologie, Chemie NaWi, Physik) zu Beginn der Projektphase unterschiedliche Schwerpunkte.

Dieser Beitrag zeigt, wie der Perspektivwechsel von der Wissenschaft in Richtung Praxis gelingen kann. Im Zentrum steht eine Unterrichtseinheit zum Thema Enzymatik im Kontext des Forschenden Lernens (Arnold, 2015). Das vorgestellte Projekt versucht, das fachdidaktische Konzept und die dazugehörigen Materialien in neuen, einen Mehrwert bietenden Formaten (Erklärvideos, Stopp-Motion-Videos, interaktive Materialien,...) aufzubereiten, so dass Lehrkräfte zur Nutzung und Weiterentwicklung motiviert werden. Beispiele aus der OER Plattform und der weitere Projektverlauf werden auf dem Poster präsentiert.

Postersession 5: Außerschulische Lernorte (Postercluster)

Poster P051-P061

P051 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Alexander Engl

Universität Koblenz-Landau

Citizen Science im Reallabor QUEICHLAND

Im Reallabor QUEICHLAND erhalten Bürger*innen die Möglichkeit an naturwissenschaftlichen Angeboten im Kontext ausgewählter Sustainable Development Goals (SDGs) zu partizipieren. Dabei steht der Dialog zwischen Wissenschaft und Zivilgesellschaft im Fokus. Im Rahmen der Nachhaltigkeitsdebatte und der Umweltbildung wird Citizen Science als ein Instrument erfolgreicher Bildungsarbeit zur Einstellungs- und Verhaltensänderung bezeichnet (Richter et al., 2016). Die teilnehmenden Laien sind aktiv in authentische Forschungsarbeiten eingebunden, erlangen so einen Einblick in den wissenschaftlichen Prozess und generieren selbst neue Erkenntnisse. Empirische Studien zeigen jedoch unterschiedliche Ergebnisse bezüglich der Wirkung von Citizen Science auf die Teilnehmenden (Gommerman & Monroe, 2012). Daher wird im Reallabor QUEICHLAND untersucht, inwieweit sich die Methode dazu eignet Nachhaltigkeitskompetenzen sowie die Fähigkeit zum interdisziplinären und systemischen Denken zu stärken, um eine Transformation der Gesellschaft hin zu mehr Nachhaltigkeit zu ermöglichen.

P052 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Britta Rudolf

Universität Koblenz-Landau

Björn Risch

Universität Koblenz-Landau

Reallabor Queichland – Gemeinsam Entdecken und Forschen

Reallabore gewinnen in der Forschung rund um die Themen Nachhaltigkeit und Transformation zunehmend an Popularität (Schäpke et al., 2017). Bildung als solche, gilt jedoch bisher eher als ein randständiger Aspekt von Reallaboren (Beecroft & Parodi, 2016). Als Bildungsorte stellen sie jedoch eine ideale Basis für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung in einer authentischen Lernumgebung dar. Im Reallabor Queichland werden im Dialog zwischen Wissenschaft, Schule und Zivilgesellschaft authentische Lernangebote zu umweltbezogenen Kontexten erarbeitet und angeboten, die ein problemorientiertes und aktives Erschließen von forschungsbasiertem Wissen über die Vorgänge in der Umwelt ermöglichen.

Die Inhalte beziehen sich auf die Sustainable Development Goals 6 („Wasser“), 13 („Klimawandel“) und 15 („Landökosysteme“). Im Posterbeitrag wird das grundlegende Konzept des Reallabor Queichland als Ausgangspunkt für Partizipation, Kollaboration und Kommunikation im Kontext Nachhaltigkeit dargestellt. Darüber hinaus werden ausgewählte konkrete Methoden und Materialien präsentiert.

P053 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Marc Rieger

Universität Koblenz-Landau

Virtuelle Exkursionen 2.0 – Neue Technologien für zukünftiges Lernen

Unter dem Begriff der virtuellen Exkursion wird eine didaktisch strukturierte und aufbereitete, multimediale sowie interaktive Lehr- und Lernumgebung verstanden (Lindau et al. 2018) Virtuelle Exkursionen ermöglichen Lernenden im naturwissenschaftlichen Unterricht an bis dato von ihnen noch nie gesehene Orte und Phänomene zu gelangen, ohne dabei das Klassenzimmer zu verlassen. Bedingt durch die fehlende Technik in den vergangenen Jahrzehnten beschränkten sich virtuelle Exkursionen jedoch zumeist auf einfach programmierte Umgebungen mit Tools wie beispielsweise Flash 3D. Mittlerweile tritt mit der „Virtuellen Realität“ eine innovative Technik in den Fokus von Bildungsangeboten. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wird aufgezeigt, wie mittels neuer Webtechnologien (z. B. A-Frame, HTML5) und 360° Aufnahmen durch High-End Kameras immersive 360° VR-Webumgebungen zu verschiedenen Aktivitäten im Reallabor Queichland gestaltet werden können. Mit einem Design-Based Research Ansatz wird die Funktionalität und das erforderliche Design der Webumgebungen untersucht.

P054 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Christine Köhler

IPN Kiel

Ilka Parchmann

IPN Kiel

MINT-Förderung von Mädchen und Jungen in Schülerforschungszentren

In Schülerforschungszentren (SFZ®) können Mädchen und Jungen über einen längeren Zeitraum eigenen Forschungsfragen aus dem MINT-Bereich nachgehen. Seit 2017 werden im Rahmen des Netzwerks Schülerforschungszentren Schleswig-Holstein (SFZ-SH) an sechs Standorten SFZ aufgebaut. Diese sind über das Land verteilt und mit einer Ausnahme an Gemeinschaftsschulen und Gymnasien verortet. Dort stehen den Mädchen und Jungen eigene Räumlichkeiten sowie eine individuelle Betreuung zur Verfügung. Der Aufbau der SFZ wird wissenschaftlich begleitet und evaluiert. In einer quantitativen Studie werden Teilnehmende aus den SFZ im Vergleich zu Nichtteilnehmenden charakterisiert, Einflussfaktoren für eine Teilnahme an den SFZ sowie Wirkungen der SFZ auf bspw. Selbstkonzepte, Selbstwirksamkeit oder die zukunftsorientierte Motivation untersucht. Eine qualitative Studie ergänzt die quantitative Erhebung und untersucht die Wirksamkeit der SFZ auf Entwicklungsverläufe der Jugendlichen. Auf dem Poster werden die Evaluationsstrategie sowie erste Ergebnisse der quantitativen Erhebung vorgestellt und diskutiert.

P055 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Carolin Enzingmüller

IPN Kiel

Ilka Parchmann

IPN Kiel

Naturwissenschaften als Basis medizintechnologischer Innovation

Im Sonderforschungsbereich (SFB) 1261 entwickeln Forschende aus Materialwissenschaft, Elektrotechnik, Physik und Medizin hochempfindliche Magnetfeldsensoren für den medizinischen Einsatz. Das Outreach-Projekt des IPN entwickelt Lehr-Lerneinheiten, die diese medizinische Forschungsmotivation nutzen, um Lernenden die Bedeutung interdisziplinärer Grundlagenforschung für das eigene Leben bzw. die Gesellschaft aufzuzeigen. Die Einheiten werden unter anderem hinsichtlich ihrer Effekte auf das Schülerinteresse evaluiert. In einem ersten Schritt wird untersucht, welche Teilinhalte der kommunizierten SFB-Forschung von unterschiedlichen Schülergruppen als interessant wahrgenommen werden. In einem zweiten Schritt werden Effekte der interdisziplinären Intervention auf das Interesse in einem Pre-/Post-/Follow-up-Design evaluiert. Am Poster werden die entwickelten Lehr-Lern-Einheiten sowie erste Evaluationsergebnisse vorgestellt.

P056 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)Katrin Schüßler
Maik WalpuskiZfSL Duisburg
Universität Duisburg-Essen***Intrinsic und extraneous cognitive load in Laborpraktika***

Laborpraktika sind traditionell geprägt durch die Besonderheit Lerngelegenheit in der (1) Domäne der Objekte und Beobachtungen (praktischer Umgang mit Geräten und Chemikalien) sowie der (2) Domäne der Vorstellungen (konzeptuelles Verständnis von Fachinhalten) zu bieten (Abrahams & Millar, 2008; Tiberghien, 2000). Die Cognitive Load Theory geht bei derartigen Lernarrangements von einem erhöhten Risiko kognitiver Überlastung aus, da Lernende zum einen Informationen beider Domänen verarbeiten müssen (hoher intrinsic load) und zum anderen mit der Laborumgebung die Gefahr eines hohen extraneous load einhergeht. Neuere Testinstrumente ermöglichen es kognitive Belastung differenziert zu erfassen (Leppink, et al., 2013). Erste Ergebnisse zeigen, dass eine Adaption dieses Testinstruments für Laborpraktika möglich ist (Schüßler & Walpuski, 2019). In einer aktuellen Studie wurde eine überarbeitete Version des Testinstruments eingesetzt, mit dem Ziel extraneous load, der durch die Laborumgebung verursacht wird, separat zu erfassen.

P057 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)Johannes F. Lhotzky
Marius Harring
Klaus WendtJohannes Gutenberg-Universität Mainz
JGU Mainz
JGU Mainz***Das Lehr-Lern-Forschungslabor Physik DIGITAL***

Im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung wird an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU) ein neuartiges Lehr-Lern-Forschungslabor (Digital) für den Masterstudiengang entwickelt. Die Veranstaltung knüpft in ihrer Realisierung an das bereits im Bachelorstudiengang verortete Lehr-Lern-Forschungslabor (LLF) an und weitet diese auf den Master mit dem Schwerpunkt der Sekundarstufe II aus. Der Fokus liegt dabei auf der Konzeption von konkreten Lehr-Lern-Gelegenheiten unter der Verwendung von digitalen Medien. Die Mediennutzung soll über das reine Konsumieren und Anwenden von fertigen Anwendungen und Programmen hinausgehen und erfordert von den Studierenden ein konkretes Entwickeln mithilfe von Mikrocontrollern und/oder Konzipieren von differenzierungsfähigen, interaktiven Materialien auf Tablets und PCs (iBooks und Miniapps). Dabei ist die Initiierung von deeper learning bei SchülerInnen das zentrale Leitmotiv. In der angekoppelten, bildungswissenschaftlichen Forschungswerkstatt wird anschließend an die Konzeption und Durchführungsphase im LLF II der Frage nachgegangen, wie gut die digitalen Medi

P058 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Moritz Waitzmann

Leibniz Universität Hannover

Rüdiger Scholz
Susanne Weßnigk

Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover

Schlüsselexperiment & forschendes Lernen-Ein Zugang zur Quantenphysik?

Neuere fachdidaktische Ansätze zum Einstieg in die Quantenphysik tendieren zur Abkehr vom historischen Zugang mittels Foto- und Compton- Effekt. Viel mehr werden, dem Beispiel Feynmans folgend, eindeutig quantenoptisch interpretierbare Realexperimente vorgeschlagen, deren Ziel es ist, die zur klassischen Physik konträren Wesenszüge der Quantenphysik zu fokussieren, semiklassische Sichtweisen zu vermeiden und ein tiefergehendes quantenphysikalisches Verständnis bei Lernenden zu erreichen. Im Schülerlabor foeXlab wird ein Zugang mit Hilfe eines Schlüsselexperiments verfolgt, der die Wesenszüge Nichtlokalität und Superposition herausstellt. Inwieweit der Einsatz des Schlüsselexperiments zu einer Konzeptentwicklung im Bereich Schulquantenphysik führt und diese zusätzlich durch Aspekte forschenden Lernens befördert werden, ist unbekannt.

Das Poster stellt ein Schlüsselexperiment vor, das ausschließlich quantenphysikalisch erklärt werden kann und zeigt ein Beobachtungsinstrument, das Aktivitäten forschenden Lernens identifiziert.

Po59 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Stefan Zellmer
Bert Schlüter
Katrin Sommer

Ruhr-Universität Bochum
Ruhr-Universität Bochum
Ruhr-Universität Bochum

Was bleibt von KEMIE®?

KEMIE® ist ein Lernarrangement für Kinder der 3.-6. Klasse und ihre Eltern. Neben der Einbeziehung der Eltern sind die Langfristigkeit und die Begegnung mit naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen wichtige Merkmale (Sommer et al., 2013). Zum zehnjährigen Bestehen von KEMIE® wurden eine Befragung der TeilnehmerInnen der ersten zehn Jahrgänge durchgeführt und unter anderem das Fähigkeitsselbstkonzept (Dickhäuser et al., 2002; Hülsmann, 2015), das Kurswahlverhalten (Hülsmann, 2015) sowie das Sachinteresse an Naturwissenschaften und am Experimentieren (Pawek, 2009) der ehemaligen KEMIE®-Kinder erhoben. Die Stichprobe (N=222) beinhaltet TeilnehmerInnen aus allen KEMIE®-Jahrgängen, weshalb die Teilnahme an KEMIE® zwischen wenigen Monaten und neun Jahren zurückliegt. Vorgestellt werden sollen der Aufbau der Studie sowie erste Ergebnisse der oben genannten Konstrukte.

Po60 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Sascha Neff

Universität Koblenz-Landau

Virtuelle Labore zur Vorbereitung von Freiland-Experimentiereinheiten

Unterrichtliche Vorbereitung beeinflusst maßgeblich die Wirksamkeit außerschulischen Lernens (Glowinski, 2007; Klees & Tillmann, 2015). Eine mögliche Vorbereitungsart liegt in der Bereitstellung modularer, plattformübergreifender virtueller Lernumgebungen. Im Projekt Open MINT Labs werden virtuelle Labore zur Vorbereitung auf Experimentierphasen für Schüler*innen und Studierende entwickelt. Ausgehend von diesem, für den Hochschulbereich bereits als gewinnbringend beschriebenen, Konzept (Roth et al., 2015) werden virtuelle Labore zum Themengebiet Gewässeranalytik theoriebasiert und kriteriengeleitet (z.B. Wiener Treffen zu Lernpfaden, 2006) für die Sekundarstufe I konzipiert. Im Rahmen einer Studie im Kontrollgruppendesign wird einer virtuell-interaktiven Vorbereitung eine inhaltlich adäquate skriptbasierte Vorbereitung gegenübergestellt. Dabei werden die Konstrukte Fachwissenszuwachs und Experimentierfehler mittels Fragebogenerhebung sowie Videoanalyse erfasst. Der Posterbeitrag zeigt Konzeption und Validierung der Lernumgebungen sowie erste Ergebnisse der Pilotierung auf.

Po61 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Michael Komorek

Universität Oldenburg

Christin Sajons

Universität Oldenburg

Außerschulische Lernangebote komplementär vernetzen und evaluieren

Komplementäre Vernetzung bedeutet, dass sich Angebote verschiedener außerschulischer Lernstandorte (hier: Schülerlabor, Nationalpark-Haus, Botanischer Garten Umweltbildungszentrum, Küstenmuseum) inhaltlich, methodisch oder von ihren Zielen her (z. B. BNE) gewinnbringend ergänzen. Im Entwicklungsteil der Studie wurden Angebote zu den Themen "Herausforderung Leben an der Küste" und "Leben im Klimawandel" komplementär vernetzt und es wurden eine Lehrerfortbildung und eine Projektwoche entwickelt. Im empirischen Teil wurden die Fortbildungsteilnehmer zu ihren Bedarfen an vernetzten Lernangeboten und zu ihren Ideen der Verknüpfung mit Unterricht befragt. Per Interview und begleitender Beobachtung wurde während der Projektwoche bei den Schülern untersucht, wie sie die differenten Perspektiven der Lernorte (naturwissenschaftlich, historisch, ökonomisch, ökologisch, ethisch etc.) und das komplexe Projektwochenthema nachvollziehen und fachliches und interdisziplinäres Wissen erweitern konnten. Theoretische Basis bildet die auf außerschulisches Lernen adaptierte Didaktischen Rekonstruktion (Laherto, 2013).

Postersession 6: Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (NinU) (Postersymposium)

Poster Po62-Po73

Organisatoren:

Menthe, Jürgen

Rott, Lisa

Abels, Simone

Nehring, Andreas

Universität Hildesheim

Universität Münster

Leuphana Universität Lüneburg

Leibniz Universität Hannover

Die inklusive Bildung und die inklusive Schule stellen Schlüsselthemen der Schul- und Unterrichtsentwicklung der Gegenwart wie auch der näheren Zukunft dar. Auch in der Naturwissenschaftsdidaktik finden sich immer mehr Initiativen und Arbeitsgruppen, die die damit verbundenen Chancen und Herausforderungen bearbeiten und erforschen. Um diese Initiativen zusammenzuführen und einen überregionalen Austausch auch über die Fächergrenzen hinweg zu ermöglichen, haben sich FachdidaktikerInnen der Naturwissenschaften zusammengefunden, und das „Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht“ (NinU) gegründet, dessen Arbeit mittlerweile auch von der DFG gefördert wird. Anhand von Projektvorstellungen der Teilnehmenden und innerhalb von Arbeitsphasen werden Rahmenbedingungen, Ziele und Aufgaben des Netzwerkes diskutiert.

Im Rahmen des Postersymposiums werden die von den Netzwerkmitgliedern bearbeiteten Forschungsprojekte und Arbeitsfelder im Bereich des inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts zur Diskussion gestellt.

Po62 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Lisa Rott

Simone Abels

Thomas Baumann

Thomas Hoffmann

Sarah Hundertmark

Jürgen Menthe

Andreas Nehring

Lisa Stinken-Rösner

WWU Münster

Leuphana Universität Lüneburg

TU Dortmund

Universität Innsbruck

Leibniz Universität Hannover

Universität Hildesheim

Leibniz Universität Hannover

Leuphana Universität Lüneburg

Eine didaktische Fundierung für inklusiven NAWI Unterricht im NinU

„Naturwissenschaftlicher Unterricht trägt zu gelungener Inklusion bei, wenn er allen Lernenden – unter Wertschätzung ihrer Diversität und ihrer jeweiligen Lernvoraussetzungen – die Partizipation an individualisierten und gemeinschaftlichen fachspezifischen Lehr-Lern-Prozessen zur Entwicklung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung ermöglicht.“ (Menthe et al., 2017, S. 801) Auf der Grundlage dieser Definition entwickelt das Netzwerk für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht (NinU; DFG Fördernummer: NE 2105/2-1) eine didaktische Fundierung. Durch die Kombination von Perspektiven der

Naturwissenschaftsdidaktiken und der inklusiven Pädagogik wurde eine Systematisierung entwickelt, die neuartige Fragestellungen, Theoretisierungen und Forschungszugänge ermöglicht. In der Posterpräsentation werden die als bedeutsam herausgearbeiteten Aspekte beider Perspektiven dargestellt und ihr Zusammenspiel vorgestellt und diskutiert. Außerdem wird ein Ausblick auf die zukünftigen Arbeitsfelder des Netzwerks gegeben.

Po63 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Melanie Basten
Fabian Schumacher

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Motivationale Orientierungen von Lehrkräften im inklusiven Schulsystem

Eine positive Einstellung, Enthusiasmus für das Lehren sowie eine hohe Selbstwirksamkeit bezogen auf inklusives Unterrichten stellen wichtige Gelingensbedingungen für die inklusive Praxis dar (Baumert & Kunter, 2013; Textor, 2015; Walk & Beck, 2016). Lehrkräfte bemängeln vielfach die institutionellen Rahmenbedingungen für gelingende Inklusion (bspw. Walk & Beck, 2016).

In der vorliegenden Studie wurden Lehrkräfte daher zu ihren motivationalen Orientierungen hinsichtlich inklusiven Unterrichts getrennt für das derzeit von ihnen erlebte und ein individuell definiertes ideales Schulsystem befragt. Die Studie exploriert mögliche Unterschiede in den Einschätzungen der Lehrkräfte für die beiden Befragungsbedingungen.

An der Studie nahmen 133 Lehrkräfte verschiedener Schulformen mit einer durchschnittlichen Berufserfahrung von 10,1 Jahren ($SD=23,7$) teil.

Für alle drei Aspekte der motivationalen Orientierung berichten die Lehrkräfte höhere Ausprägungen für das fiktionale ideale Schulsystem (Einstellung: $Z=-5,5$, $p<.001$; Enthusiasmus: $Z=-6,9$, $p<.001$; Selbstwirksamkeit: $Z=-7,8$, $p<.001$).

Po64 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Daniela Egger
Simone Abels
Matthias Barth
Sarah Brauns
Katja Sellin

Leuphana Universität Lüneburg
Leuphana Universität Lüneburg
Leuphana Universität Lüneburg
Leuphana Universität Lüneburg
Leuphana Universität Lüneburg

Prädiktoren inklusiven Naturwissenschaftsunterrichts

Das vom BMBF geförderte Projekt Nawi-In (Naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv gestalten), beforscht die Entwicklung der professionellen Handlungskompetenz von Studierenden. Im Rahmen ihrer Praxisphase im Masterstudium planen die Studierenden inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht im Sinne Forschenden Lernens, führen diesen durch und reflektieren diesen im Anschluss. Um die Kompetenzen, die Studierende beim Unterrichten zeigen und entwickeln, bestimmen zu können, werden Prädiktoren gelingenden inklusiven Naturwissenschaftsunterrichts identifiziert und in einem Analyseraster dokumentiert. Ein systematisches Literaturreview (Fink, 2009) sowie leitfadengestützte Expert*inneninterviews wurden durchgeführt (Gläser & Laudel, 2009) und jeweils mit der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet (Mayring, 2003). Mit der Methodentriangulation nach Flick (2004) werden die Ergebnisse aus Forschungsstand und Schulpraxis zusammengeführt, um auf dieser Grundlage ein Analyseraster aufzustellen.

Po65 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Sina Gómez Thews
Jürgen Menthe

Stiftung Universität Hildesheim
Universität Hildesheim

Der gemeinsame Gegenstand im inklusiven Chemieunterricht

Seit Inkrafttreten der UN-Behindertenrechtskonvention vor 10 Jahren stellt Inklusion ein zentrales fachdidaktisches Forschungsfeld dar. Ein Unterricht, an dem alle partizipieren können, ist dabei das Ziel von inklusiver Unterrichtsplanung. Aber bereits in den 1980er Jahren wurde der Anspruch einer Schule für alle erhoben. Georg Feuser forderte in seinen Arbeiten, dass alle Lernenden zusammen kooperativ am gemeinsamen Gegenstand lernen sollten. In der Literatur wird vielfach auf den Begriff des gemeinsamen Gegenstands und seine Bedeutung für die Unterrichtsplanung eingegangen.

Es ist allerdings unklar, was genau für die unterschiedlichen Lernenden jeweils den gemeinsamen Gegenstand darstellt. Durch Auswertung von Videografien naturwissenschaftlichen Unterrichts mit Hilfe der dokumentarischen Methode soll der gemeinsame Gegenstand aus Sicht der Schüler/innen rekonstruiert werden. Die Ergebnisse werden genutzt, um Planungshilfen für einen Chemieunterricht für alle Lernenden zu entwickeln.

Po66 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Katharina Groß

Universität Wien

Chemie inklusiv unterrichten – Möglichkeiten in der Lehrerbildung

Mit der gesetzlichen Verankerung der inklusiven Beschulung an allgemeinbildenden Schulen werden Chemielehrer*innen vor neue Herausforderungen im Unterricht gestellt. Die seit langem sowohl in der chemiedidaktischen Forschung als auch in der alltäglichen Schulpraxis anerkannte Entwicklungs-, Lern- und Leistungsheterogenität von Schüler*innen tritt im Zuge der Inklusion verstärkt in den Mittelpunkt von (Chemie-)Unterricht. Neben der Erforschung von angemessenen Lerngelegenheiten für Schüler*innen in einem inklusiven Chemieunterricht gilt es, die Lehreraus- und weiterbildung in den Blick zu nehmen, da sowohl Kompetenzen als auch Einstellungen von (angehenden) Lehrern eine zentrale Voraussetzung für die angemessene Umsetzung eines inklusiven Chemieunterrichts darstellen. Das Poster stellt ein Projekt vor, in dem mit Hilfe eines forschungsbasierten Seminarkonzepts, die Veränderung und Entwicklung inklusionsbezogener Kompetenzen und Einstellungen von Chemiestudierenden (N=57) sowohl qualitativ (Prozessportfolios) als auch quantitativ (SACIE-R-Skala und TEIP-Skala) erhoben wurden.

Po67 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Sarah Brauns

Daniela Egger

Katja Sellin

Matthias Barth

Simone Abels

Leuphana Universität Lüneburg

Videobasierte Kompetenzforschung im inklusiven Nawi-Unterricht

Das vom BMBF geförderte Projekt Nawi-In (Naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv gestalten) konzentriert sich auf die Kompetenzentwicklung von Lehramtsstudierenden, die im Rahmen ihrer Praxisphase im Master inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht im Sinne Forschenden Lernens planen, durchführen und reflektieren. Im Projekt Nawi-In wird mithilfe der Videographie das Unterrichtshandeln der Lehramtsstudierenden sichtbar und der Eigen- und Fremdrelexion zugänglich gemacht. Entlang von Entwicklungsaufgaben führen die Studierenden Unterricht erneut durch, videographieren und reflektieren diesen ein zweites Mal. Studien zeigen, dass der Einsatz von Videos auf Studierende motivierend und lernförderlich wirkt (Hoeks, 2011) und die Kompetenzentwicklung für die fachdidaktische Forschung erfassbar wird (Riegel & Macha, 2013). Die inhaltsanalytische Auswertung der Unterrichtsvideos und der Reflexionen dienen im Nawi-In Projekt der Beschreibung von Kompetenzprofilen bezüglich inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Po68 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Vanessa Schad

Robin Schildknecht

Universität Koblenz-Landau

Universität Koblenz Landau

Sarah Hundertmark
Xiaokang Sun
Alexander Kauertz
Sandra Nitz
Andreas Nehring
Bettina Lindmeier

Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover
Universität Koblenz-Landau
Universität Koblenz-Landau
Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover

Gestaltung inklusiver Lerngelegenheiten durch Kooperation

Das Gelingen schulischer Inklusion erfordert die Kooperation von Regelschullehrkräften und Lehrkräften für Sonderpädagogik. Zahlreiche Studien bestätigen jedoch, dass ein gleichberechtigtes Lehren im Team und ein hohes Niveau in der Kooperation nicht selbstverständlich sind. In dem BMBF-geförderten Verbundprojekt („GeLernt“) werden professionelle Kompetenzen von Studierenden zur Gestaltung inklusiver Lerngelegenheiten durch multiprofessionelle Kooperation in den naturwissenschaftlichen Fächern (Biologie, Chemie, Physik) der Sekundarstufe I modelliert, erfasst und gefördert. Dazu wird ein modularisiertes Seminarkonzept für Studierende eines naturwissenschaftlichen Faches und Studierende der Sonderpädagogik entwickelt und durchgeführt. Im Seminar werden die Studierenden zur Kooperation in multiprofessionellen Tandems angeleitet. Basierend auf der gemeinsamen Diagnose einer Experimentiersituation, gestalten sie kooperativ inklusive Lerngelegenheiten und evaluieren diese. Die Seminarkonzeption und die Wirkung des Kompetenzzuwachses der Studierenden werden formativ und summativ evaluiert.

Po69 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Melanie Schaller
Michael Ewig

Universität Vechta
Universität Vechta

Effektivität von Texten in Leichter Sprache im Biologieunterricht

Texte für den Biologieunterricht können zahlreiche Verständnisbarrieren beinhalten. Parallel dazu wird die Leichte Sprache in der Gesellschaft prominenter. Es konnten bereits Entsprechungen zwischen möglichen Textbarrieren in biologischen Lehrbuchtexten und Eigenschaften der Leichten Sprache festgestellt werden. Dies könnte in Kontexten von Inklusion und Migration ein relevanter Effekt bzgl. der Vermittlung fachlicher Konzepte sein. Können durch Texte in Leichter Sprache gleiche fachwissenschaftliche Kompetenzen aufgebaut werden wie durch nicht-modifizierte Lehrbuchtexte? Wie bewerten Lehrende und Lernende die Texte? Der Aufbau der Studie entspricht einem Prä-Post-Test-Design mit Wissenstests, Fragebögen und Interviews. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Versuchsgruppen keinen/einen leicht höheren Wissenszuwachs haben, aber keine Unterschiede zwischen Lernenden mit/ohne Sprachproblemen bestehen. Einige Eigenschaften von Leichter Sprache werden positiv (u.a. Erklärungen), andere negativ (u.a. Mediopunkt) bewertet. Lernende mit Sprachförderbedarf bewerten die Leichte Sprache positiver.

Po70 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Lisa Stinken-Rösner
Simone Abels

Leuphana Universität Lüneburg
Leuphana Universität Lüneburg

Simulationen im inklusiven Nawi-Unterricht: Erhebung des Status Quo

Das Angebot an digitalen Medien für den Unterricht ist in den letzten Jahrzehnten stets gewachsen. Insbesondere für die naturwissenschaftlichen Fächer werden dabei teilweise sehr spezifische Angebote wie z.B. Simulationen entwickelt. Diese können unter anderem eingesetzt werden, um Barrieren des Realexperiments abzubauen oder um unterschiedliche Lernvoraussetzungen zu berücksichtigen.

Die steigende Anzahl an frei verfügbaren Simulationen, positive Forschungsergebnisse bezüglich deren Einsatz sowie explizite Nutzungsempfehlung durch die Lehrpläne lassen vermuten, dass Simulationen bereits fester Bestandteil des Unterrichtsalltags sind. Ob dies jedoch der Realität entspricht, ist bisher nicht nachgewiesen.

Zur Erhebung des Status Quo wird im Rahmen einer Lehrer*innenbefragung der Einsatz von Simulationen im naturwissenschaftlichen Unterricht untersucht. Es wird analysiert, auf welche Quellen Lehrkräfte

zurückgreifen, welche Kriterien sie bei der Auswahl von Simulationen anwenden und in welchem Ausmaß Simulationen von ihnen im inklusiven Fachunterricht eingesetzt werden.

P071 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Laura Sührig
Roger Erb

Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt

Experimentierstationen im inklusiven Optikunterricht

Studien (Bertelsmann-Stiftung 2015, Klemm 2018) weisen zurzeit darauf hin, dass es bundesweit zu wenige Chancen für inklusiven Unterricht gibt.

Aufgrund dieser Situation wurde im Rahmen einer Studie eine Stationenarbeit mit Optikexperimenten für einen inklusiven Physikunterricht entwickelt. Dabei sollte durch differenziertes, barrierefreies Schülerarbeitsmaterial, welches unterschiedliche Zugänge und Lernwege ermöglicht, eine stark heterogene Lerngruppe durch verschiedene Aufgaben- und Hilfsangebote gefördert werden. Die Arbeitsmaterialien wurden in Anlehnung an das UDL-Konzept (CAST 2014) und das Konzept von Lernstrukturgittern (Hoffmann & Menthe 2016) entworfen. In der Unterrichtseinheit arbeiteten Kinder mit und ohne Förderbedarf gemeinsam und selbstständig in Kleingruppen an den Experimentierstationen. Die Ergebnisse der Studie (N=71, davon 11 Kinder mit Förderung) zeigen auf, dass ein Lernfortschritt bei allen Kindern erzielt werden konnte.

Darauf basierend ist eine Lehrerfortbildung zum erfolgreichen Experimentieren in inklusiven Unterricht in der Entwicklung.

P072 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Katja Weirauch
Claudia Schenk
Christoph Ratz

Universität Würzburg
Universität Würzburg
Universität Würzburg

Chemie all inclusive: Methodische Ansätze f inklusives Experimentieren

Das interdisziplinäre Projekt „Chemie – all inclusive“ dient der Konzeption, Erprobung, iterativen Überarbeitung, Evaluation und Verbreitung von inklusiven Experimentierstationen zu Themen aus der Chemie. Die Stationen sind so konzipiert, dass alle Schülerinnen und Schüler – unabhängig davon, welche körperlichen und intellektuellen Voraussetzungen sie mitbringen – an ihnen handelnd aktiv werden können, idealer Weise gemeinsam. Ziel ist aber nicht nur die Handlung an sich, sondern für jeden Lernenden auch das Erreichen einer Fachlichkeit im Rahmen seiner individuellen Zone der nächsten Entwicklung (Wygotsky, 1987). Die Planung von chemischen Experimenten für maximal heterogene Schülerschaften ist für die meisten Lehrkräfte herausfordernd, da diese in der Regel entweder über chemische oder über sonderpädagogische Expertise verfügen – selten über beides. Im Rahmen des Projekts wurde daher ein Kompendium von Methodenwerkzeugen für die Planung entwickelt. Das Poster stellt darüber hinaus einige der Stationen sowie Ergebnisse erster Prätests vor.

P073 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Larissa Fühner
Susanne Henicke

WWU Münster
WWU Münster

Inklusiver Physikunterricht unter der Lupe

Die Gestaltung inklusiven Unterrichts ist eine herausfordernde Aufgabe der einzelnen Fachdidaktiken. Besonders im Fach Physik zeigen sich auf den ersten Blick eine Vielzahl von möglichen Herausforderungen und Chancen, die sich von denen anderer Fächer unterscheiden. Wichtige Aspekte sind dabei beispielsweise die Handlungsorientierung in Experimenten, sicherheitsrelevante Aspekte, der teils hohe Abstraktionsgrad und die anspruchsvolle Fachsprache.

Das vorgestellte Projekt untersucht verschiedene inklusive Settings anhand von Unterrichtsbeobachtungen und -videographien. Schwerpunkt des Forschungsvorhabens sind dabei die einzelnen Akteure (Lernende mit

und ohne sonderpädagogische Unterstützung, Fachlehrkraft, sonderpädagogische Lehrkraft) des Unterrichts, in Bezug auf ihre Rollen, Interaktionen und Verantwortlichkeiten. Die Ergebnisse der über 100 beobachteten und analysierten Unterrichtsstunden werden vorgestellt.

Postersession 8: Identität, Inklusion, Individualisierung (Postercluster)

Poster Po74-Po85

Po74 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Ute Brinkmann
Sarah Kellermann
Markus Prechtl

Technische Universität Darmstadt
Technische Universität Darmstadt
Technische Universität Darmstadt

Begriffsklärungen zur MINT-Berufsorientierung am Beispiel von DiSenSu

Im Rahmen des DiSenSu-Coachings zur Berufsorientierung in naturwissenschaftlichen Berufsfeldern setzen sich Schülerinnen mit Migrationshintergrund mit verschiedenen begrifflichen Kategorien zu ihren Präferenzen bezüglich einer Karriere im Berufsfeld Chemie auseinander. Die projektbegleitende Forschung widmet sich der Frage, ob die verwendeten Begriffe für die Rezipientinnen klar, d.h. eindeutig sind. Was verstehen Jugendliche zum Beispiel unter „hohem Einkommen“, „Vereinbarkeit von Familie und Beruf“, „flexibler Arbeitszeit“ oder „wissenschaftlicher Tätigkeit“? In einer Fragebogenstudie wurden 323 Jugendliche dazu befragt. Zusätzlich wurden sechs ausführliche qualitative Interviews nach der Methode des lauten Denkens durchgeführt. Der Posterbeitrag stellt ausgewählte Befunde aus diesen beiden Studien vor und zeigt, dass die ermittelten breiten bzw. engen Antwortspektren zu den einzelnen Begriffen wertvolle Hinweise für eine sprachensible Gestaltung von berufsorientierenden Materialien liefern können.

Po75 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Tatjana Jesserich
Markus Prechtl

Technische Universität Darmstadt
Technische Universität Darmstadt

Komparative Diskursanalyse zu Focus Groups im Projekt DiSenSu

Das Projekt DiSenSu bietet Schülerinnen mit Migrationshintergrund verschiedene Aufgaben, die ihnen dabei helfen sollen, zu erkunden, ob ein Beruf in den Naturwissenschaften zu ihnen passt. Im Gespräch mit einer Expertin werden sich die Schülerinnen ihrer Potenziale bewusst und erhalten Überblicke zu Chemie-Berufen. Während der berufsorientierenden Maßnahme erhalten sie eine Fotostory zu weiblichen Vorbildern in Chemie. Zu den intendierten Botschaften dieser Fotostory zählen Kompetenz und Diversität. Die projektbegleitende Forschung widmet sich der Frage, ob sich Storyline und Darstellungsweisen eignen, um die Schülerinnen zu motivieren, einen naturwissenschaftlichen Beruf zu ergreifen. Zur Untersuchung der Forschungsfrage wurde die Fotostory in Focus Groups diskutiert. Deren Auswertung erfolgte mithilfe der komparativen Diskursanalyse (MAXQDA). Das Poster stellt ausgewählte Befunde der Studie und die daraus folgenden Implikationen für eine gender- und diversitysensible Gestaltung von Begleitmaterial für die MINT-Berufsorientierung vor.

Po76 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Ann-Katrin Krebs
Lutz Kasper

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Teaching MINT^{AD} - Diversitätsorientierte Lehre in Physik und Technik

Teaching MINT^{AD} verfolgt durch einen mehrmethodischen Zugang das Ziel der Erhöhung der Diversitätskompetenz aller Physik- und Technik-Lehramtsstudierenden sowie eine langfristige Erhöhung der entsprechenden Professionalisierung aller Lehrkräfte durch Workshopangebote. Auch steht die Gewinnung von mehr Studierenden für das Physik- und Technik-Lehramt durch ein diversitätsorientiertes Studienprofil im Fokus.

Die Fächer Physik und Technik werden zunächst mittels pilotiertem Beobachtungsinstruments hospitiert. Parallel werden quantitativ Kenntnisse und Einstellungen zu Diversitäts- und Genderaspekten im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht von praktizierenden Lehrkräften in Baden-Württemberg ermittelt. Die gewonnenen Erkenntnisse bilden die Grundlage für Lehrkräfteworkshops, wobei Elemente für diversitätsorientierten und gendersensiblen Physik- (und Technik-) Unterricht in einer Interventionsphase mit Lehrkräften erprobt und evaluiert werden. Es folgt eine weitere Hospitationsphase, um die Wirkung der Workshops zu ermitteln, um so praxistaugliche Elemente zu identifizieren.

P077 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Ralph Hansmann

Pädagogische Hochschule Karlsruhe

Entwicklung von Physikunterricht mithilfe individueller Rückmeldungen

Für die Entwicklung attraktiven Physikunterrichts durch die Lehrperson – d. h. Physikunterricht (PU), den die Lernenden positiv einstufen oder gerne wieder besuchen würden – wurde im Sinne der Aktionsforschung ein möglichst einfaches Evaluationsinstrument entwickelt, das in der Praxis mit $n = 1164$ Lernenden erfolgreich eingesetzt und getestet wurde. Zentrale Fragen waren:

- a) Was melden die Lernenden zurück?
- b) Wie aussagekräftig, bzw. wie differenziert sind die Rückmeldungen in den Klassenstufen zwei bis zehn?
- c) Welche Konsequenzen lassen sich für den PU daraus ableiten?
- d) Wie gut eignet sich das Instrumentarium zur Entwicklung bzw. Verbesserung von PU?

Auf diese Grundlagen wurde ein Kodiermanual entwickelt, Kategorien abgeleitet und die Reliabilität geprüft.

Das Poster dokumentiert Erfahrungen und Ergebnisse und beschreibt darüber hinaus sowohl die Chancen als auch die Grenzen eines solch völlig offenen und durch keinerlei Fragen gelenkten Forschungsinstruments.

P078 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

René Dohrmann

Freie Universität Berlin

Volkhard Nordmeier

Freie Universität Berlin

Begabungsförderung und -diagnose aus physikdidaktischer Perspektive

Auf das Themenfeld Begabungsförderung und die Entwicklung und Erprobung adaptiver Konzepte für eine diagnosebasierte individuelle Förderung von leistungsstarken und potentiell besonders leistungsfähigen Schüler*innen wird in der Lehrkräftebildung im Fach Physik bislang kaum fokussiert. Darüber hinaus bestehen Bedarfe in den Schulen in Bezug auf die leistungsdifferenzierende Gestaltung des Regelunterrichts.

In diesem Beitrag wird das LemaS-Teilprojekt Dia-MINT-Physik der Freien Universität Berlin vorgestellt. Im Zuge dessen wird ein erster Vorschlag für ein Modell zur physikbezogenen Begabungsförderung unterbreitet. Außerdem werden erste Konzepte zur leistungsdifferenzierenden Gestaltung des Regelunterrichts durch komplexe Lern- und Kompetenzaufgaben, die Konzeption eines Lehr-Lern-Labors zur Förderung (potentiell) leistungsstarker Schüler*innen bei gleichzeitiger Unterstützung diagnostischer und begabungsförderlicher Kompetenzen auf Seiten der Studierenden sowie die Adaption des Lehr-Lern-Labor-Konzepts zur physikbezogenen Begabungsförderung auf den Kontext Schule vorgestellt.

P079 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Florian Gausche

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Wege in den Physikunterricht (Sek I) unter Identitätsperspektive

Hinsichtlich des Nachwuchsmangels in naturwissenschaftlichen Bildungsgängen und Berufen erscheint es sinnvoll, den Prozess von Bildungswegentscheidungen zu ergründen. Bereits im Grundschulalter bahnen sich diese Prozesse an, auch wenn die Schüler*innen erst in der Sekundarstufe I mit dem Fach Physik konfrontiert werden. Dieser Übergang ist daher besonders interessant. Um die Zu- oder Abwendung von Physik bzw. Physikunterricht und die damit assoziierten Bildungswegentscheidungen beschreiben zu können, bietet sich die Identitätsperspektive an. Dabei wird Physikunterricht als soziales Geschehen verstanden, in welchem alle Beteiligten ihr Bild von Physik, Physikunterricht und „Physikpersonen“ kollektiv aushandeln. Die vorgestellte

Untersuchung soll identifizieren, welche solcher Aushandlungen zum Beginn des Physikunterrichtes stattfinden. Zu diesem Zweck werden 6. Klassen videografiert. Mit einzelnen Schüler*innen und Lehrkräften werden anschließend Interviews geführt, in denen im Sinne eines ‚Stimulated Recall‘ auf videografiertes Unterrichtsgeschehen Bezug genommen wird.

Po80 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Laura Goldhorn
Thomas Wilhelm
Verena Spatz

Goethe-Universität Frankfurt
Goethe-Universität Frankfurt
Technische Universität Darmstadt

Studie zur Veränderbarkeit des fachspezifischen Mindsets

Die amerikanische Psychologin Carol Dweck beschreibt zwei Selbstbilder als Basis für Entscheidungen und (Lern-)Verhalten. Menschen mit dem „Fixed Mindset“ sehen Begabung als Grundlage für (Lern-) Erfolge, Menschen mit dem „Growth Mindset“ verstehen das eigene Potential nicht durch Begabung determiniert, sondern durch Übung entwickelbar. Nach Dweck kann mit geeigneten Interventionen das Growth Mindset gefördert werden, so dass neue Herausforderungen tatsächlich zu einem Wachstum führen und das Lernen unterstützt wird.

Auch in Bezug auf Physik lassen sich beide Mindsets feststellen. In qualitativen Vorstudien wurden bereits Merkmale des domänenspezifischen Mindsets bei Schüler*innen im Physikunterricht untersucht. Im aktuellen Forschungsvorhaben wird auf dieser Basis ein Fragebogen entwickelt, mit dem das Mindset abhängig von Alter, Geschlecht und Schulart erhoben wird. Außerdem wird eine Intervention durchgeführt, um das physikspezifische Growth Mindset bei Schüler*innen zu fördern. Das Poster stellt das gesamte Forschungsdesign vor.

Po81 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Marina Höinig
Lilith Rüschenpöhler
Julian Küsel
Silvija Markic

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Förderung von Science Capital im Berufsorientierungsprojekt DiSenSu

Viele Mädchen haben Spaß an Naturwissenschaften, können sich jedoch nicht vorstellen, einen naturwissenschaftlichen Beruf zu ergreifen. Identitätsbildung im Unterricht wird zwar von vielen Seiten gefordert, jedoch mangelt es an wissenschaftlich fundierten Ansätzen, wie dies praktisch möglich wird. Die vorliegende Studie nutzt den Ansatz des Science Capital, um zu erforschen, wie eine bewusste Gesprächsführung die naturwissenschaftliche Identitätsbildung fördern könnte. Im Rahmen des Projekts DiSenSu nahmen weibliche Jugendliche an einem Coaching zu naturwissenschaftlichen Berufsfeldern teil. Ausgewertet wurden qualitative Daten aus den Coachinggesprächen sowie quantitative Daten zu Selbstkonzept und Karriereaspirationen. Es wurde untersucht, (i) welche typischen Denkmuster Mädchen in der Reflexion über naturwissenschaftliche Berufe zeigen sowie (ii) welche Strategien der Gesprächsführung sich eignen könnten, Science Capital zu fördern. Die Studie zeigt somit mögliche Strategien der Gesprächsführung auf, die eine naturwissenschaftliche Identitätsbildung aktiv fördern könnten.

Po82 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Christina Lüders

RWTH Aachen University

Bernadette Schorn
Christian Salinga
Ulrich Blum
Heidrun Heinke

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
RWTH Aachen University

MINT-Lehrer-Nachwuchsförderung: Status quo und Ausblick

Das Programm MILENa wurde als überregionales Programm zur MINT-Lehrer-Nachwuchsförderung von Herbst 2013 bis Herbst 2018 von sechs Hochschulen durchgeführt und erreichte in vier Jahrgängen ca. 250 Schülerinnen und Schüler in vier Bundesländern. Durch das Programm sollen die Schülerinnen und Schüler eine bewusstere Studienentscheidung für MINT-Lehramts-Studiengänge treffen können. Dabei wurden erfolgversprechende Erfahrungen zu verschiedenen positiven Effekten des Programms gesammelt. Gleichzeitig hat sich gezeigt, dass das Format nicht für deutlich größere Teilnehmerzahlen geeignet war und somit den Herausforderungen durch den prognostizierten MINT-Lehrermangel nicht gerecht wurde. Um größere Teilnehmerzahlen erreichen zu können, startete im Herbst 2017 ein modifiziertes MILENa-Programm, an dem bisher in zwei Jahrgängen ca. 110 Schülerinnen und Schüler teilgenommen haben. Dieses Programm wird aktuell in zwei Varianten durch die RWTH Aachen und die Universität Bonn angeboten. In dem Beitrag werden das neue Konzept und die Erfahrungen aus den ersten beiden Jahrgängen vorgestellt.

Po83 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Marcus Bohn
Nanni Kaiser
Manuela Welzel-Breuer

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Kinderakademie Mannheim
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Förderung hochbegabter Kinder im Sachunterricht – eine Bedarfsanalyse

Die Hochbegabungsförderung ist sowohl als bildungspolitische Forderung der KMK (2015), als auch unter dem Aspekt der Inklusion wissenschaftlich in den Fokus der schulischen Arbeit gerückt. Es stellt sich hier zunächst die Frage, wie Grundschullehrkräfte in ihrem naturwissenschaftlichen Sachunterricht der Forderung nach inklusiver Hochbegabungsförderung aktuell gerecht werden können.

In der Literatur findet sich eine Vielzahl an Empfehlungen zur Gestaltung von begabungsförderlichen Lerninhalten, -kontexten und auch Handlungsweisen sowohl aus pädagogischer, psychologischer als auch sachunterrichtsdidaktischer Forschung. Das hier vorgestellte Projekt greift diese zu einem begabungsfördernden Unterricht auf und stellt sie in das Spannungsfeld von wissenschaftlichen Empfehlungen und praktischen Bedarfen.

Im Poster werden Befunde einer Literaturrecherche sowie Aussagen einer Lehrkräftebefragung gegenübergestellt.

Po84 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Simone Rückert
Helena van Vorst

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Schwierigkeiten bei der Planung und Umsetzung inklusiven Unterrichts

Eine aufgeschlossene Einstellung zu und das Wissen über Inklusion sollten grundlegende Pfeiler der Ausbildung aller Lehrkräfte sein und sind ausschlaggebend für eine erfolgreiche Umsetzung (Meijer, 2011). An beruflichen Schulen findet man eine hohe Heterogenität, jedoch kommt gerade dort der Inklusionsaspekt noch zu kurz (Euler & Severing, 2014). Hier knüpft dieses Promotionsprojekt an, welches in zwei Projektphasen zunächst die Schwierigkeiten von angehenden Lehrkräften für das Berufskolleg der beruflichen Fachrichtung Biotechnik bei der Planung inklusiven Unterrichts herausstellt und anschließend ein Unterstützungsangebot für Studierende auf der Basis des Ansatzes des Universal Design for Learning (UDL) entwickelt. Das Unterstützungsangebot soll angehenden Lehrerinnen und Lehrern sowohl mehr Selbstvertrauen in ihre Fähigkeiten als auch eine erhöhte Kompetenz im Bereich der Inklusionsarbeit vermitteln. Im Poster werden das Projektdesign und erste Ergebnisse einer qualitativen Befragung vorgestellt.

Po85 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Joachim Kranz

Humboldt-Universität zu Berlin

Rüdiger Tiemann

Humboldt Universität zu Berlin

Inklusion und Problemlösen im Chemieunterricht - ein Modellansatz

Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung durch Problemlösen bietet eine Möglichkeit, verschiedene Anforderungen eines inklusiven Chemieunterrichts zu berücksichtigen, wobei das Promotionsprojekt ausdrücklich auf dem weiter zu fassenden Begriff der Inklusion beruht. Ein entsprechend abgeleitetes Modell ermöglicht eine Differenzierung sowohl für leistungsschwächere als auch für leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler und greift zusätzlich zu den domänenspezifischen Charakteristika auch allgemeinen Kriterien von Unterrichtsqualität mit auf. Die Architektur des "Modells zum inklusivem Chemieunterricht" (MiC) ist so gestaltet, dass für Lehrerinnen und Lehrer konkrete, planungsleitende Hilfestellungen für den Unterricht daraus ableitbar sind. Zur Erprobung wird eine beispielhafte Unterrichtseinheit zum Thema Feuer und Flamme für die 7. Jahrgangsstufe konzipiert und mit ca. 200 Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I aus verschiedenen Schulformen im Herbst 2019 evaluiert. Das Poster stellt das Modell und die Umsetzung näher vor.

Postersession 10: NOS, Erkenntnisgewinnung (Postercluster)***Poster Po86-Po98*****Po86** (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)Rahel Schmid
Alexander Strahl
Nicolas RobinPädagogische Hochschule St.Gallen
Universität Salzburg
Pädagogische Hochschule St.Gallen***Digital-basierte Lehr- und Lernprozesse zur Kompetenzförderung in NOS***

Durch die digitale Transformation entstehen innovative Bildungsräume, in denen Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler neue lehrplankonforme Lehr-, Lernsettings erfahren und erproben. Hierdurch ist es möglich, dass sie, auf dem Weg der digitalen Transformation, die Naturwissenschaften und Technik und deren Bedeutung und Stellung in der Gesellschaft unter einem neuen Licht wahrnehmen und verstehen.

Auf dem Poster wird die Forschungsfrage, ob die Auseinandersetzung mit digital-basierten Lehr- und Lernprozessen, mit spezifischem Fokus auf die Fehlerkultur, zum besseren Verständnis des Wesens der Naturwissenschaften führt, theoretisch verankert. Diese wird im Kontext des in St.Gallen neu gegründeten Bildungsraums Smartfeld (www.smartfeld.ch), in dem Digitaltransformation fassbar gemacht wird und neue Lernsettings erprobt werden, operationalisiert. Das dazugehörige Forschungsdesign wird erläutert. Dabei wird eine Interventionsstudie durchgeführt, die einen besonderen Fokus auf den Umgang mit Fehlern im wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnungsprozess legt.

Po87 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)Antje Heine
Erik HeineTechnische Universität Dresden
Technische Universität Dresden***Die Serie „Genius“ als NoS-Lerngelegenheit in Schule und Hochschule***

Filme und Serien stellen eine mögliche Quelle von Schüler- und Studierendenvorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften (Nature of Science, NoS) dar und können sowohl adäquate als auch inadäquate Vorstellungen fördern. Solche Medien können jedoch auch für eine explizite Thematisierung von NoS-Aspekten genutzt werden.

Im Rahmen dieses Projektes soll in einem ersten Schritt die Serie „Genius“, in der das Leben und Wirken Einsteins dargestellt wird, hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz im Physikunterricht und der Lehramtsausbildung untersucht werden. Im Zusammenhang damit stellt sich die Frage, inwieweit sich Szenen mit NoS-Bezug identifizieren lassen, und wenn ja, welche Aspekte zum Wesen der Physik eine Rolle spielen. Dazu wurde ein Kategoriensystem deduktiv-induktiv entwickelt, getestet und überarbeitet. Erste Ergebnisse der Videoanalyse werden dargestellt sowie Einsatzmöglichkeiten der Serie in der Lehramtsausbildung und im Physikunterricht.

Po88 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Andreas Bednarek
 Katharina Gimbel
 Mareike Frevert
 Rita Wodzinski
 Kathrin Ziepprecht
 Jürgen Mayer
 David-S. Di Fuccia

Universität Kassel
 Universität Kassel
 Universität Kassel
 Universität Kassel
 Universität Kassel
 Universität Kassel
 Universität Kassel

Aktuelle Forschung als Lerngegenstand für Lehrerbildung und Schule

Im Projekt „Contemporary Science“ konnte gezeigt werden, dass das Verständnis von Nature of Science (NoS) bei angehenden Naturwissenschaftslehrkräften durch einen authentischen Kontakt mit aktueller naturwissenschaftlicher Forschung und durch die Vernetzung fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Studieninhalte erweitert werden kann (Roetger & Wodzinski, 2018; Gimbel & Ziepprecht, 2018; Frevert & Di Fuccia, 2018). Aufbauend auf den Befunden sollen die Erfahrungen im Anschlussprojekt „Contemporary Science @School“ in die Schulpraxis transferiert werden. Dazu werden in den Fächern Biologie, Chemie und Physik vernetzte Lernumgebungen konzipiert, die studentisch vorbereitete Universitätsbesuche für Schülerinnen und Schüler enthalten. Zusätzlich wird ein fächerübergreifendes Lehrerfortbildungskonzept entwickelt. Die Wirkungen der Lernumgebungen und des Fortbildungskonzepts werden bei den beteiligten Gruppen qualitativ und quantitativ im Prä-Post-Design erfasst. Das Poster stellt das Lernumgebungs- und Fortbildungskonzept sowie das Untersuchungsdesign vor.

Po89 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Cornelia Borchert
 Dagmar Hilfert-Rüppell
 Kerstin Höner

Technische Universität Braunschweig
 Technische Universität Braunschweig
 Technische Universität Braunschweig

Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung im Lehramtsstudium

Lehramtsstudierende naturwissenschaftlicher Fächer sollen Kompetenzen im Erkenntnisgewinnungsprozess erwerben, sie später ihren Schüler*innen vermitteln und diagnostizieren können. In der Regel sehen jedoch weder fachtheoretische noch –praktische Lehrveranstaltungen im Studium die explizite Vermittlung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen vor. Erwartungskonform zeigen Studierende ein mangelhaftes Experimentierverständnis (Hilfert-Rüppell et al. 2013). Vertiefende, fachlich ausgerichtete Seminare zur Erkenntnisgewinnung könnten hier Abhilfe schaffen (Krämer et al. 2012).

Wir schlagen daher die Einführung eines Spiralcurriculums Erkenntnisgewinnung im Lehramtsstudium vor, das die Studierenden ausgehend von experimentellen Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen kontinuierlich und vertiefend bis hin zur Diagnose experimenteller Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern fördert.

Das Poster stellt die Stationen des Spiralcurriculums am Beispiel der Chemielehramtsausbildung an der TU Braunschweig dar und diskutiert deren didaktisch-methodische Umsetzung.

Pogo (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Julia Voigt
 Hilde Köster

Freie Universität Berlin
 Freie Universität Berlin

Naturwissenschaftsbezogene Potenziale im Übergang Kita-Grundschule

Die (vor-)schulische Zusammenarbeit zwischen der Kindertagesstätte und der Grundschule wird als bedeutend für die Förderung von Kindern im Übergang angesehen (Ahtola et al., 2011). Bereichsspezifische Längsschnittstudien zu begabten Kindern im Übergang von der Kita in die Grundschule liegen bisher nur vereinzelt vor (Bugzel, 2017, S. 376). Als Teil des vom BMBF geförderten Verbundprojektes „Leistung macht Schule“ (LemaS) werden im Projekt DiaMINT-Sachunterricht an der Freien Universität Berlin in Kooperation mit Grundschulen und Kindertageseinrichtungen Übergangskonzepte zur Diagnose und Förderung

naturwissenschaftsbezogener Potenziale bei Kindern entwickelt. Basierend auf einer Gruppendiskussion mit den beteiligten Kooperationspartner*innen sollen unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen der teilnehmenden Institutionen die Informationsweitergabe naturwissenschaftlicher Potenziale untersucht und ggf. verbessert werden. Über erste Ergebnisse und Erfahrungen wird berichtet.

P091 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Guido Haag

Universität Koblenz-Landau

Entwicklung eines Instruments zur Beurteilung manueller Kompetenzen

Experimentieren Lernende, treten in der Regel Abweichungen zur idealen Durchführung auf. Es wird angenommen, dass diese Abweichungen in Zusammenhang mit der experimentellen Kompetenz der Lernenden stehen. Um verschiedene Experimente untereinander vergleichbar zu machen, betrachten wir den Experimentierprozess idealisiert als eine Anzahl von notwendigen Handlungsschritten. Darunter gibt es Handlungsschritte, die Auswirkungen auf das Ergebnis des zu Ende geführten Experiments haben. Diese bezeichnen wir als wirksame Schritte. Die Untersuchung der Abweichungen in den wirksamen Schritten ergibt ein individuelles Performanzmaß als Ausdruck experimenteller Kompetenz. Durch die Betrachtung der Art und der Häufigkeit der Abweichungen zum idealisierten Experimentierprozess bietet sich ein neuer Zugang, um experimentelle Kompetenz hierarchisch abzubilden. 28 Lernende der 8. und 9. Klasse durchliefen ein Setting aus 6 Experimenten. Wir haben ein Kategoriensystem für Abweichungen erstellt und durch ein Beurteilerverfahren empirisch untersucht. Der Beitrag stellt Ergebnisse der Pilotierung vor.

P092 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Hans Peter Dreyer

Universität Zürich

Quantenphysik als Teil gymnasialer Allgemeinbildung

In der Schweiz müssen Nicht-MINT-Lernende in der Oberstufe Physik belegen. Quantenphysik ist oft bloss «Einblick in moderne Physik». Allgemeine Ziele sehen «Möglichkeiten und Grenzen der Physik» vor, also Natur der Naturwissenschaften (NdN). In der Schulrealität fehlen QP und NdN oft auf der Inhalts- und der Meta-Ebene. FACETTEN DER QUANTENPHYSIK ist ein didaktisch rekonstruierter Kurs für diese Situation. Er orientiert sich an der Geschichte der QP, soweit sie dem Lernen neuer Konzepte dient. Biographische Facetten geben sowohl Anknüpfungspunkte für NdN Themen wie «Theorie und Experiment», als auch inhaltliche Stichworte wie «Welle-Teilchen-Dualismus». Dieses «Paradoxon» führt zum Konzept «Quantenobjekt» bei Licht und Materie. Der Wellenaspekt des Elektrons wird über de Broglie eingeführt, das Bohrsche Modell kritisiert und die Verbindung zum Orbitalmodell des Chemieunterrichts hergestellt. Die Wahrscheinlichkeitsinterpretation der ψ -Wellen leitet über zu Fragen um Schrödingers Katze. Der Poster skizziert Umfeld, Ziele, Aufbau, Schuleinsatz und die Ergebnisse von schriftlichen Prä- und Posttests.

P093 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Steffen Brockmüller

Mathias Ropohl

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Welche Schwierigkeiten haben Schüler beim Auswerten von Versuchsdaten?

Die Auswertung experimentell gewonnener Daten ist eine wichtige Komponente naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. Um aus solchen Daten Aussagen ableiten zu können, müssen Lernende Fachwissen sowie prozedurales und epistemisches Wissen anwenden. Lernende zeigen dabei eine Reihe von Schwierigkeiten. Bislang liegen allerdings hauptsächlich Befunde zu jüngeren Lernenden vor, wodurch der Förderbedarf Oberstufenerlernender kaum eingeschätzt werden kann. Gegenwärtig ist zudem wenig darüber bekannt, wie diese Schwierigkeiten mit der Ausprägung der obengenannten Wissensbestände zusammenhängen.

Aus diesem Grund wird eine Videostudie mit Chemielernenden der Oberstufe durchgeführt, die die Identifikation von Schwierigkeiten beim Auswerten von Daten, welche diese zuvor in Hands-on-Experimenten generiert haben, zum Ziel hat. An eine qualitative Inhaltsanalyse der erhaltenen Videodaten und schriftlichen

Produkte schließen sich statistische Analysen dieser Schwierigkeiten hinsichtlich ihres Zusammenhangs mit dem Fachwissen, prozeduralen und dem epistemischen Wissen der Lernenden an.

P094 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Katharina Gierl
Patrick Löffler
Alexander Kauertz

Universität Koblenz-Landau
Universität Koblenz-Landau
Universität Koblenz-Landau

Beschreibungen optischer Phänomene

Das Beschreiben von Phänomenen ist Ausgangspunkt naturwissenschaftlicher Erkenntnis- und den damit verbundenen Modellierungsprozessen. Lernende müssen beim Beschreiben folgende drei Prozessschritte durchlaufen: Relevante Informationen selektieren, anhand des Vorwissens interpretieren und die Zusammenhänge in eine kohärente Struktur überführen. Merkmale der Beurteilung einer Beschreibung sind die Relevanz der ausgewählten Informationen, die Kohärenz dargestellter Zusammenhänge sowie die intersubjektive Prüfbarkeit der Interpretationen. In der Pilotierung wurden Beschreibungen Physikstudierender (n=16) und Physikdozierender (n=10) zu optischen Phänomenen kategorienbasiert analysiert und verglichen. Dabei wurden Intelligenz, Strategiewissen und Konzeptwissen jeweils mit einem Paper-Pencil-Test erfasst und als Kovariate berücksichtigt. Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse der Pilotstudie vor.

P095 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Benjamin Bock
Thomas Schubatzky
Claudia Haagen-Schützenhöfer

Universität Graz
Universität Graz
Universität Graz

Erkenntnisprozesse in informellen statistischen Untersuchungen

Wenn man SchülerInnen fragt, was sie sich unter naturwissenschaftlichem Arbeiten vorstellen, so ist die Antwort häufig auf eine einzige Methode – die „naturwissenschaftliche Methode“ – reduziert. Lederman et al. (2013) gehen davon aus, dass dieser Umstand u.a. auf eine Überbetonung des klassischen experimentellen Designs im naturwissenschaftlichen Unterricht zurückzuführen ist. Derartige Designs sind jedoch bei weitem nicht repräsentativ für naturwissenschaftliches Arbeiten und sollten im Unterricht um andere „Arten“ ergänzt werden. Aktuell entwickeln und erproben wir deshalb eine Lernumgebung, bei der Lernende die Feinstaubbelastung einer mittelgroßen Stadt (Graz, A) mithilfe eines multivariaten Datensets analysieren. Dabei sollen Lernende informelle statistische Denkweisen anwenden. Die Analyse der ersten Erprobung fokussiert auf die Verläufe der Erkenntnisprozesse. Aufbauend auf einem selbst entwickelten Erkenntnisprozessmodell wurden die spezifischen Vorgangsweisen sowie die Integration kontextuellen Wissens bei den Untersuchungsverläufen der Lernenden analysiert.

P096 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Sandra Golew
Andreas Stefan Vorholzer

Justus-Liebig-Universität Gießen
Justus-Liebig-Universität Gießen

Fächerübergreifender Transfer naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen

Fächerübergreifendes Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts ist der Aufbau von Kompetenzen des naturwissenschaftlichen Arbeitens (vgl. Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung in den Standards für Biologie, Chemie und Physik). Es stellt sich jedoch die Frage, ob diese Arbeitsweisen in jedem Fach separat aufgebaut werden müssen, oder ob den Lernenden der Transfer zwischen den Fächern gelingt. Die vorgestellte Erhebung knüpft an einen von einer Schule organisierten Projekttag an, an dem ausgewählte Arbeitsweisen jeweils in Kontexten eines bestimmten Faches gefördert wurden (z. B. „Untersuchungen planen“ in Physik). 18 Wochen nach dem Projekttag wurde mit einem schriftlichen Test untersucht, inwiefern die Lernenden (N=161 Schüler*innen der Einführungsphase) die angestrebten Arbeitsweisen in Kontexten aus dem gleichen Fach und in Kontexten aus anderen Fächern anwenden können. Erste Ergebnisse deuten darauf

hin, dass den Lernenden sowohl die Reproduktion als auch der Transfer zwischen den Fächern gelingt. Am Poster werden die Ergebnisse diskutiert und das weitere Vorgehen im Forschungsprojekt vorgestellt.

P097 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Laura Arndt
Markus Rehm
Markus Wilhelm
Tim Billion-Kramer

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Ist eine Erweiterung des Konstrukts NOS zu NOSIS sinnvoll?

Der auf einzelnen NOS-Facetten basierende EKoL-NOS-Test (Billion-Kramer et al., 2018), soll um weitere Vignetten gesellschaftlicher Aspekte im Sinne „ganzheitlicher Naturwissenschaft“ (Knowledge of the nature of Whole Science, KNOWS) erweitert werden (Allchin 2012). Diese Erweiterung soll enge gesellschaftliche Wechselwirkungen mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen fokussieren und empirische Hinweise liefern, ob die gesellschaftliche Dimension von Nature of Science implizit vertreten ist, oder ob eine Konstrukterweiterung erforderlich ist. Im Anschluss soll mittels Strukturgleichungsmodellen geprüft werden, ob sich ein eindimensionales (Nature of Science mit gesellschaftlicher Dimension) oder mehrdimensionales Konstrukt abbilden lässt. Mit diesem Vorgehen wird der Fokus auf die Modellierung eines Strukturmodells des Wissenschaftsverständnisses als Teil des PCK Kompetenzaspektes angestrebt.

P098 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Raphael Weiß
Burkhard Priemer
Ilka Parchmann
Tobias Ludwig

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin
IPN Kiel
Pädagogische Hochschule Karlsruhe

Professionelle Wahrnehmung von Argumentationsanlässen

Argumentieren ermöglicht Lernenden nicht nur das Lernen von naturwissenschaftlichen Inhalten und Konzepten (Osborne, 2010), sondern ebenso mit diesen die Entwicklung spezifischer Denk- & Arbeitsweisen (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Damit adressiert und verknüpft es mehrere Ziele von Unterricht (KMK, 2004). Neben einer umfassenden Betrachtung in der Forschung entwickelte sich daraus ein reiches Angebot für Lehrkräfte (z.B. González-Howard et al., 2018).

Dennoch scheinen weiterhin Schwierigkeiten mit der Implementation im Unterricht zu bestehen (McNeill & Knight, 2013). Der Aufwand, umfangreiche Konzepte im Unterricht zu implementieren, wird von Lehrkräften offensichtlich gemieden.

Wir vermuten, dass bereits der bestehende naturwissenschaftliche Unterricht Argumentationsanlässe enthält, und Lehrkräfte an diesen eher sensibilisiert werden können. Das Poster stellt das Forschungsvorhaben sowie Erkenntnisse einer ersten Videosichtung von Chemie- und Physikunterricht vor. Prototypische Beispiele und eine Kategorisierung der Anlässe bieten Raum für einen tiefergehenden Austausch.

Postersession 11: Experimente (Postercluster)

Poster P099-P111

P099 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Henning Krake
Maik Walpuski

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Entwicklung eines PCK-Tests zum experimentgestützten Chemieunterricht

Experimentelle Phasen sind ein Charakteristikum naturwissenschaftlichen Unterrichts, deren qualitätsvolle, lernwirksame Ausgestaltung aber nur bedingt vorgenommen wird (Seidel et al., 2006). Schulz (2011) konnte in stundenspezifischen Einzelcoachings zeigen, dass dieses in einer inhaltsgleichen Folgestunde zu einer verstärkten Ausprägung der Qualitätsmerkmale und in Folge auch zu einem höheren Lernzuwachs bei Schülerinnen und Schülern führte.

Ziel des Projekts ist es, ein Modul zu Qualitätsmerkmalen des experimentgestützten Chemieunterrichts für die Lehrerbildung in der zweiten und dritten Phase in Form einer nicht unterrichtsthemenspezifischen Gruppenfortbildung zu evaluieren. In einer Interventionsstudie wird die Erweiterung der Lehrerkognition als fachdidaktisches Wissen zu Experimenten und deren methodischer Umsetzung in Form eines PCK-Tests erfasst, dessen Pilotierungsergebnisse auf der Tagung vorgestellt werden. Das unterrichtspraktische Handeln wird als Fähigkeit der Lehrkräfte, den Unterricht zu strukturieren, durch Videoanalyse zweier Unterrichtsstunden operationalisiert.

P100 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Alexander Strahl
Lisa Virtbauer
Timo Fleischer

Universität Salzburg
Universität Salzburg
Universität Salzburg

Experimente im NAWI-Unterricht – Kompetenzen angehender Lehrkräfte

In den Fächern Biologie, Chemie und Physik nimmt das Experiment als bedeutende naturwissenschaftliche Arbeitsweise eine zentrale Rolle ein (Pfeifer et al., 2002; Tesch & Duit, 2004). Die hohen Erwartungen an das Experimentieren im Unterricht können aber oftmals nicht erfüllt werden, da z.B. Experimente nicht effektiv eingesetzt werden, trivial sind oder keinen Bezug zum Vorwissen, der Lebenswelt und den Interessen der SchülerInnen herstellen (Harlen, 1999). Damit das Experiment sinnvoll und zielführend im Unterricht eingesetzt werden kann, sollten insbesondere angehende Lehrkräfte Experimentierkompetenzen und Einstellungen bezüglich des Einsatzes von Experimenten im Naturwissenschaftlichen Unterricht aufweisen, die einen zielgerichteten und lernwirksamen Einsatz von Experimenten im Biologie-, Chemie- und Physikunterricht ermöglichen. Das Poster präsentiert erste Ergebnisse der Studie, welche die subjektiv wahrgenommenen Kompetenzen und Einstellungen von Lehramtsstudierenden bezüglich des Einsatzes von Experimenten in den drei genannten Unterrichtsfächern in den Fokus nimmt.

P101 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Dominik Dorsel
Simon Hütz
Sebastian Staacks
Heidrun Heinke
Christoph Stampfer

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Smartphone-gestützte Experimente außerhalb der Physik

Smartphone-gestützte Experimente sind in der Physiklehre und dort vor allem im Bereich der Mechanik mittlerweile weit verbreitet. Für den Einsatz in anderen MINT-Fächern oder auch in anderen Gebieten der Physik sind jedoch regelmäßig Sensortypen erforderlich, die typischerweise nicht in Smartphones vorhanden sind. Dazu zählen zum Beispiel Temperatursensoren, pH-Meter oder ein Voltmeter. Diese und weitere Sensoren können über die Schnittstelle Bluetooth Low Energy mit der kostenfreien App phyphox ausgelesen werden. Neben kommerziellen Sensorboxen können auch eigene Sensormodule auf Basis eines Mikrocontrollers aufgebaut werden, welche auch komplexere Anwendungen wie zum Beispiel ein Spektrometer ermöglichen. Die aufgenommenen Messdaten können dann mit den bewährten Darstellungs- und Analysemodulen in phyphox direkt auf dem Smartphone angezeigt und bei Bedarf ausgewertet werden.

Das Poster gibt eine Übersicht über den Einsatz möglicher Sensoren und zeigt den aktuellen Entwicklungsstand zu einem Spektrometer auf Mikrocontroller-Basis.

P102 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Norman Joußen
Heidrun Heinke

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Die Sichtbarkeit fachlicher Vorstellungen in experimentellen Prozessen

In den Bildungsstandards für das Fach Physik ist die Vermittlung und Bewertung von experimentellen Kompetenzen verankert. Die Umsetzung dieser Ziele trifft in der Lehrpraxis jedoch auf teils große Hürden wie die Limitierung der den Lehrpersonen zur Verfügung stehenden Ressourcen für eine adäquate Begleitung des experimentellen Prozesses einzelner Lerner. Ausgehend von einer objektfokussierten sensorgestützten Erfassung experimenteller Prozesse wurde hierzu ein Lösungsansatz entwickelt. Im Beitrag wird ein interaktives Lehr-Lern-Szenario vorgestellt, das sowohl eine Rekonstruktion und damit eine Rekapitulation als auch eine prozessbegleitende Analyse der experimentellen Prozesse bei Experimenten auf einer optischen Bank ermöglicht. Im Rahmen eines Promotionsvorhabens wird untersucht, inwiefern die aufgenommenen Prozessdaten Korrelationen mit den per Fragebogen erhobenen fachlichen Vorstellungen der Lerner aufweisen. Es werden erste Erfahrungen mit der entwickelten Technik zur Prozessdatenerhebung und Ergebnisse aus der Pilotierung des entwickelten Fragebogens vorgestellt.

P103 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Arne Bewersdorff
Armin Baur
Markus Emden

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Zürich

Untersuchung der Wirksamkeit von LFB zum Experimentieren

Der Einsatz von Experimenten im Unterricht beschränkt sich häufig auf die Illustration von Phänomenen. Der Zielvorstellung vom wissenschaftsorientierten, schüler selbstständigen Experimentieren wird nur bedingt Rechnung getragen. Um diese Kluft zu überspannen, kann effektive Fortbildung ein adäquates Mittel sein.

Für die Untersuchung der Effektivität von zwei Fortbildungsformaten werden qualitativ mittels Videografie und Hospitationsprotokollen mögliche, durch die Fortbildung angestoßene Änderungen im Unterrichtshandeln erfasst. Hierzu wurde induktiv aus Transkriptionsprotokollen der Videografien ein Kategoriensystem entwickelt, das die methodische Tiefenstruktur des Unterrichts zum Experimentieren erfasst; bspw. wird die Berücksichtigung der inneren Logik des Experimentierens untersucht.

Zusätzlich wird durch Erhebungsbögen die Entwicklung des Professionswissen und der Beliefs quantitativ erhoben, um mittels Triangulation einen umfassenden Einblick in die Wirkung der Lehrkräftefortbildung zu erreichen.

Das Kategoriensystem sowie erste Ergebnisse werden zur Diskussion gestellt.

P104 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Heidrun Heinke
Simon Goertz
Tobias Winkens

RWTH Aachen
RWTH Aachen
RWTH Aachen

Variablensalat im Kopf: Ansätze zur Förderung der Variablenkontrolle

Die Variablenkontrollstrategie (VKS) ist für Experten unmittelbar einsichtig, aber für Lerner oft mit Schwierigkeiten in ihrem korrekten Einsatz verbunden. Studien zeigen, dass dies auch für Schülerinnen und Schüler der Mittelstufe gilt, die oft eigene experimentelle Strategien anwenden.

Um Lernenden die VKS näher zu bringen, kann man mit experimentellen Übungen auf variablenkontrollierte und konfundierte Settings eingehen. Mit konfundierten Experimenten werden häufig widersprüchliche Schlussfolgerungen provoziert, die die Lernenden zum Nachdenken über die verwendeten Settings anregen sollen. Jedoch werden solche Widersprüche von den Lernern oft nicht erkannt. Erst eine direkte Rückmeldung

zu den von den Lernern getätigten Aussagen scheint den benötigten Impuls zu liefern, um konfundierte Ansätze zu erkennen.

Im Poster werden verschiedene Ansätze zur Förderung der VKS aufgezeigt. Mit einer kleinen Stichprobe von Schülerinnen und Schülern der Mittelstufe wurden diese Ansätze erprobt, so dass ihre Vor- und Nachteile bewertet und Rückschlüsse auf einen Schuleinsatz gezogen werden können.

P105 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Lars Ehlert

Universität Regensburg

Konzept zur Öffnung geschlossener Experimentieranleitungen in Chemie

Die Analysen der PISA-Studie 2015 zeigen, dass deutsche Schülerinnen und Schüler nach der Skala „naturwissenschaftliche Forschung bewerten und Untersuchungen planen“ im internationalen Vergleich nur den 13. Platz belegen. Laut den nationalen Bildungsstandards sind Fähigkeiten im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung explizites Bildungsziel. Um das selbstgesteuerte Experimentieren besser in die Unterrichtspraxis zu implementieren, wurde im Rahmen dieses Forschungsvorhabens eine Fortbildung zur Konzeption von selbstgesteuerten Experimenten im Chemieunterricht für Realschul- sowie Gymnasiallehrkräfte entwickelt. Dabei wird ein innovatives Strukturierungskonzept eingesetzt, mit dem kochrezeptartige Schulversuche zu selbstgesteuerten und kompetenzorientierten Schülerexperimenten modifiziert werden können. Des Weiteren wird die Reflexionskompetenz der teilnehmenden Lehrkräfte bezüglich der Planung eines selbstgesteuerten Experiments geschult und evaluiert. Im Poster werden das Strukturierungskonzept sowie ausgewählte Testinstrumente vorgestellt.

P106 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Katharina Emmerich

Katrin Sommer

Ruhr-Universität Bochum

Ruhr-Universität Bochum

Strategien von Eltern und Kindern bei offenen Experimentieraufgaben

Neben dem Erlernen von Faktenwissen wird in den Naturwissenschaften das Wissen über Wege der Erkenntnisgewinnung inzwischen als mindestens ebenso bedeutend eingeschätzt. Naturwissenschaftliche Wissensvermittlung soll sich daher auch am Forschenden Lernen und damit an einem idealtypischen Forschungszyklus orientieren. Inwieweit Lernende zur Bewältigung von offenen experimentellen Aufgaben jedoch tatsächlich entsprechend einem solchen Forschungszyklus vorgehen, soll in der vorgestellten Arbeit geklärt werden. Hierzu wurden im Rahmen des Eltern-Kind-Arrangements KEMIE® über 100 Eltern-Kind-Paare audiografiert. Mithilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring können die tatsächlich angewandten Lösungsstrategien bei der Bewältigung von offenen Experimentieraufgaben gezeigt werden. Schwierigkeiten können so aufgedeckt und Interventionsmöglichkeiten entwickelt werden. Diese sind zum einen für KEMIE® und zum anderen für die Unterstützung von offenen Experimentiersituationen im Schulunterricht nutzbar.

P107 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Tobias Przywarra

Björn Risch

Universität Koblenz-Landau

Universität Koblenz-Landau

Der Modelleinsatz beim Schülerexperiment – Eine Prozessanalyse

Im Chemieunterricht sollen Schüler*innen (SuS) experimentelle Ergebnisse mit Modellvorstellungen verknüpfen. Der Einsatz von Modellen unterstützt sie dabei, die Stoffeigenschaften auf Teilchenebene zu verstehen (KMK 2004). Der Prozess des eigenständigen Arbeitens von SuS mit Modellen ist bislang jedoch nicht ausreichend beschrieben (Krüger et al. 2018).

Im Rahmen eines Mixed-Methods-Studiendesigns wird der Forschungsfrage nachgegangen, wann und wie SuS der Sekundarstufe I mentale Modelle während des Experimentierprozesses nutzen. Zudem wird überprüft, ob die Repräsentationsform einen Einfluss auf diesen Prozess hat. Dazu führen SuS Experimente zu Lösungs- und Diffusionsprozessen in Einzelarbeit durch. Die Deutung der Versuche auf Teilchenebene

erarbeiten sie sich anhand unterschiedlicher Repräsentationsformen. Experimentalgruppe 1 nutzt haptisch-interaktive Modelle, Experimentalgruppe 2 verwendet digital erweiterte Modelle und die Kontrollgruppe erhält Legebilder mit Illustrationen. Die Datenerhebung erfolgt über die Methode des Lauten Denkens sowie mittels Videografie.

P108 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Pascal Pollmeier
Sabine Fechner

Universität Paderborn
Universität Paderborn

Kreativität durch Konfrontation mit anomalen Beobachtungen

Der Umgang mit gewonnenen Daten und die daraus resultierende Erkenntnisgewinnung stellen ein zentrales Element von naturwissenschaftlichem Unterricht dar. Dabei erschließen Lernende Kausalmodelle, welche aus den vorliegenden Daten abgeleitet und anschließend auf ihre Plausibilität geprüft werden. Model-of-data (Chinn & Brewer, 1993) bieten die Möglichkeit, diese mentalen Modelle sichtbar zu machen und erlauben deren weitergehende Analyse. Anhand der Modelle sollen kreative Aspekte im Erkenntnisgewinnungsprozess erkannt und untersucht werden.

Um den Umgang bei Konfrontation mit widersprüchlichen Daten zu untersuchen wurden Schülerinnen und Schüler des Anfangsunterrichts mit einem Experiment konfrontiert, das ihrer bisher im Unterricht konstruierten Kausaltheorie widersprach. Die ausgelösten kognitiven Prozesse wurden durch Betrachtung der entstehenden Kausalsysteme analysiert und auf ihre kreativen Anteile untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass sich Unterschiede im Umgang mit anomalen Beobachtungen durch unterschiedliche kreative Anteile im Prozess und Modell auszeichnen.

P109 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Philipp Möhrke
Lea Stengel

Universität Konstanz
Universität Konstanz

Messunsicherheiten im Physikunterricht - Befragung von Lehrkräften

Für die Einführung einer systematischen Behandlung von Messunsicherheiten in der Schule wurde in den letzten Jahren ein umfangreiches Sachstrukturmodell entwickelt. Es hat sich aber auch gezeigt, dass in der Relevanzeinschätzung einiger Aspekte des Modells Forschungs- und Lehrkraftmeinung weit auseinandergehen. Daher untersucht die präsentierte Studie mit Physiklehrkräften in Baden-Württemberg, welche Relevanzabstufung sich für die Konzepte des Sachstrukturmodells zu Messunsicherheiten in der Sekundarstufe I aus der Perspektive der Physiklehrkräfte ergeben?

Dazu wurde die Relevanzeinschätzung der einzelnen Konzepte des Sachstrukturmodell empirisch mittels einer Online-Befragung von 114 Lehrkräften untersucht und ihre Meinung zu korrespondierenden Lernzielenformulierungen erfragt. Die Ergebnisse zeigen unter anderem, dass eine Relevanzabstufung der Konzepte des Sachstrukturmodells naheliegt. Daneben zeigt sich für einzelne Konzepte zwar, dass diese als relevant bewertet werden, entsprechenden Lernzielen aber eine geringe Relevanz zugewiesen wird.

P110 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Karel Kok
Burkhard Priemer

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Förderung im Umgang mit Daten über Messunsicherheiten

Messunsicherheiten sind ein integraler Bestandteil eines Messergebnisses. Obwohl viele Schülerinnen und Schüler (SuS) Schwierigkeiten im Vergleichen von Messdaten aufweisen, wird trotzdem das Thema Messunsicherheiten in der Schule häufig vernachlässigt. Deshalb entwickelten wir eine gestufte Intervention, in welcher die SuS 1.) über die Existenz von Messunsicherheiten, 2.) über ein quantitatives Maß für die Streuung von Daten und 3.) den Vergleich von zwei Messergebnissen lernen. In einem Prä-Post-Studiendesign wollen wir sowohl die Kompetenzen im Umgang mit Messunsicherheiten erfassen, als auch die Fähigkeit, Daten miteinander zu vergleichen.

Das Poster stellt das Studiendesign, die Struktur der Intervention sowie erste Ergebnisse einer Pilotstudie näher vor.

P111 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Valerie Vogt Amacker
Dorothee Brovelli
Markus Wilhelm

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Effekte von Versuchsanleitungen auf Selbst- und Lernwirksamkeit

Im Naturwissenschaftsunterricht kommen oft kleinere Versuche zum Einsatz, die Lernende eigenständig in einem kurzen Setting erarbeiten. Da für diese nur begrenzt Zeit zur Verfügung steht, stellt sich die Frage, wie eine Versuchsanleitung aufgebaut sein muss, damit Lernende möglichst schnell, selbständig und korrekt einen Versuch nachbauen können, um sich vor allem auf die kognitive Auseinandersetzung mit dem Phänomen und nicht primär auf den Versuchsaufbau konzentrieren zu können. Unter Berücksichtigung von empirischen Befunden zur Lehrmittelentwicklung, der Selbstwirksamkeitserwartung von Lernenden und der Cognitive Load Theorie wurden drei Anleitungsvarianten zum Thema Optik und Infrarotstrahlung untersucht: Bild-Text-, Bild-Instruktions- und Video-Anleitungen.

Erste Ergebnisse aus der Pilotstudie (N = 136) im Pre-Post-Follow up-Design zeigen, dass Versuche mit Video- und Bild-Instruktions-Anleitungen einen grösseren Lernfortschritt aufweisen als Versuche mit Bild-Text-Anleitungen. Die Selbstwirksamkeit beim Experimentieren nimmt bei allen drei Anleitungsvarianten gleich stark zu.

Postersession 13: Hochschullehre (Postercluster)

Poster P112-P124

P112 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Florian Trauten
Maik Walpuski
Carolin Eitemüller

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Evaluation adaptiven Feedbacks in Online-Aufgaben in der Chemie

Laut Heublein et al. (2017) liegt die Abbruchquote in der Eingangsphase des Chemiestudiengangs seit 2006 bei ca. 42 %. Fachliche Defizite, die nicht in der Studieneingangsphase aufgearbeitet werden, begünstigen den Studienabbruch. An der Universität Duisburg-Essen werden Defizite zu Studienbeginn durch bestehende Lehrangebote bislang nicht ausreichend kompensiert (Averbeck et al., 2017). Das Ziel des Projekts ist es daher ein Angebot zu entwickeln, das Defizite konzeptionell stärker berücksichtigt und Studierenden mit geringem Vorwissen ein erfolgreiches Studium ermöglicht. Vor dem Hintergrund der lernförderlichen Wirkung adaptiven Feedbacks (Narciss & Huth, 2006) wurde eine Online-Übung zur Allgemeinen Chemie entwickelt, die adaptives Feedback zu typischen Fehlern automatisiert zur Verfügung stellt. Auf der Tagung werden erste Ergebnisse aus Log-File-Analysen zum Umgang der Lernenden mit den Aufgaben vorgestellt. Darüber hinaus werden Ergebnisse präsentiert, die im Zuge einer Expertenbefragung mit Chemiedidaktikern zur Qualitätssicherung des Feedbacks gewonnen wurden.

P113 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Ines Komor
Helena van Vorst
Elke Sumfleth

Universität Duisburg-Essen
Universität zu Köln
Universität Duisburg-Essen

Julian Roelle
Eckart Hasselbrink

Ruhr-Universität Bochum
Universität Duisburg-Essen

Symbolisch-mathematisches Modellieren in der Physikalischen Chemie

Symbolisch-mathematisches Modellverständnis beschreibt die Fähigkeiten, die zum erfolgreichen Modellieren in der Chemie nötig sind. Wesentliche Schritte sind das Erfassen des chemischen Problems, die Mathematisierung und das mathematische Arbeiten. Symbolisch-mathematisches Modellieren spielt insbesondere beim Lösen physikalisch-chemischer Aufgaben eine wichtige Rolle. Daraus ergeben sich die Untersuchung des Einflusses des symbolisch-mathematischen Modellverständnisses auf Leistungen in der Physikalischen Chemie und die Verbesserung dieser Studienleistungen als zentrale Ziele dieses Projekts. Dazu wurde ein Test zur Diagnose sowie ein beispielbasiertes Training zur Förderung des symbolisch-mathematischen Modellverständnisses entwickelt. Neben Strategien zum Lösen von Modellierungsaufgaben werden in diesem Training Fachinhalte aus der Physikalischen Chemie und relevante mathematische Arbeitsweisen vermittelt. Die Evaluation des Trainings erfolgt im Rahmen einer Interventionsstudie im prä-post-Kontrollgruppendesign.

P114 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Veronika Bille
Stefan Rumann
Julian Roelle
Maria Opfermann
Carsten Schmuck

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Uni Ruhr-Universität Bochum
Ruhr-Universität Bochum
Universität Duisburg-Essen

Förderung des ikonischen Modellverständnisses in Chemiestudiengängen

Der Umgang mit Visualisierungen stellt eine zentrale Anforderung in Chemiestudiengängen dar und ist aufgrund der gefundenen prädiktiven Kraft des visuellen Modellverständnisses für den Studienerfolg (Dickmann, 2018) in der Allgemeinen Chemie in den Fokus gerückt.

Das Projekt widmet sich dem Einfluss des ikonischen Modellverständnisses auf Leistungen in der Organischen Chemie. Ikonische Modelle werden hierbei als Visualisierungen mit strukturellem Abbildungscharakter eines Referenzobjektes oder einer Theorie beschrieben. Studierende in der Anfangsphase haben häufig Schwierigkeiten bei der mentalen Übertragung zweidimensionaler Visualisierungen, zum Beispiel aus Lehrbüchern, in dreidimensionale Modelle. Zentrales Ziel der Studie ist, die Verbesserung der Studienleistungen in dieser Disziplin. Methodisch orientiert sich die Trainingsgestaltung hierbei am Lösungsbeispiel-Ansatz. Im Rahmen der Posterpräsentation werden erste Ergebnisse eines Trainings zur Förderung des ikonischen Modellverständnisses unter experimentellen Bedingungen vorgestellt.

P115 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Andrea Schmid
Dorothee Brovelli
Markus Rehm

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Forschungskontexte im Lehramtsstudium Physik – affektive Merkmale

Fachdidaktische Forschung rund um kontextualisiertes Lernen im Naturwissenschaftsunterricht hat sich in den letzten Jahren verstärkt. Die Befundlage aktueller Studien zeichnet ein heterogenes Bild. Allerdings werden dem Lernen in Kontexten mehrfach positive Effekte auf affektive Merkmale zugeschrieben. Das Forschungsvorhaben analysiert affektive Wirkungen und deren Zusammenhänge in der Ausbildung von angehenden Lehrpersonen für die Sekundarstufe 1. Im Rahmen einer Intervention zum Lernen in authentischen Kontexten aus der physikalisch-technischen Forschung an einer Fachhochschule werden Wirkungen auf Einstellungen zu Naturwissenschaften und Technik, intrinsische Lernmotivation, situationales / individuelles Interesse und physikbezogenes Selbstkonzept untersucht. Die quantitative Erhebung erfolgt im Pre-Post-Design mit drei Messzeitpunkten. Zur weiteren Validierung wird die Untersuchung der Kontextmerkmale qualitativ durch ein offenes Antwortformat gestützt. Das Poster zeigt Modellierungen affektiver Merkmale als Teilidentitätskonstrukt angehender Naturwissenschaftslehrpersonen.

P116 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Friedrich Schöppler

Universität Würzburg

Gesteigerter Lernerfolg durch Blockvorlesung in Physikalischer Chemie

Hohe Anforderungen und geringe empfundene Relevanz prägen das Bild der Physikalischen Chemie bei den Studierenden. Damit einhergehen schlechte Klausurergebnisse, Abneigung gegen das Fach und dadurch geringer Lernerfolg.

Es wird untersucht, wie der Wechsel des Veranstaltungsformats von der Semester begleitenden Flipped-Classroom-Vorlesung hin zu einem Blockformat den Lernerfolg steigert.

Durch Multiple Lineare Regressionsanalyse kann ein Modell bestätigt werden, das den Einfluss der Teilnahme an der Blockveranstaltung auf den Lernerfolg über die Anzahl der angesehenen Flipped-Classroom-Lehrvideos als Mediator nachweist.

Die Bestehensquote der Klausur stieg bei Teilnahme an der Blockveranstaltung im Vergleich zur Teilnahme am Semester begleitenden Kurs von 70 % auf 85 %. Weiterhin fiel die Quote an Studenten, die den Kurs abbrechen von 34 % während des Semesters auf 2 % im Rahmen der Blockveranstaltung.

P117 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Jana Tampe

Verena Spatz

Technische Universität Darmstadt

Technische Universität Darmstadt

Konzeption eines interdisziplinären Moduls zur Erkenntnisgewinnung

Im Rahmen des Lehramtsstudiums für die Fächer Biologie, Chemie und Physik werden der Prozess und die Methoden der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung meist aus einer rein fachspezifischen Perspektive vermittelt. Für das ganzheitliche Begreifen – wie es beispielsweise durch „Scientific Literacy“ oder die KMK-Standards gefordert wird – ist jedoch ein interdisziplinärer Blick notwendig.

Für den neu strukturierten Lehramtsstudiengang an der TU Darmstadt wird daher ein Modul entwickelt, in dem die Studierenden in einem Seminar gemeinsam didaktische und methodische Aspekte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung erarbeiten und diese in einem praktischen Schulprojekt erproben.

Zur Konzeption des Moduls werden Lehramtsstudierende bezüglich ihres Vorwissens und ihrer Erwartungen an das Modul befragt. Diese Erwartungen werden mit der Einschätzung von den Fachdidaktik-Expert*innen aus den drei Disziplinen Biologie, Chemie und Physik abgeglichen. Auf dem Poster werden die Schlussfolgerungen für die Konzeption vorgestellt.

P118 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Cornelia Geller

Jonas Schneider

Heike Theyßen

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Finde die Fehler! Evaluation eines Experimentalpraktikums

Bei den verstärkten Bemühungen der letzten Jahre, die Entwicklung professioneller Handlungs-kompetenzen im Lehramtsstudium zu erfassen, sind Aspekte experimenteller Kompetenz wenig betrachtet worden. Diese sollen Studierende typischerweise in Experimentalpraktika erwerben, die gleichzeitig der Vertiefung fachlicher oder fachdidaktischer Inhalte dienen.

Dagegen soll das hier untersuchte Praktikum schwerpunktmäßig den eigenständigen Aufbau von schulnahen Experimenten sowie den Einsatz analoger und digitaler Messinstrumente fördern. Im Rahmen der Evaluation wurden die Lehramtsstudierenden sowohl hinsichtlich ihrer Selbstwirksamkeitserwartung als auch ihres selbst eingeschätzten Lernzuwachses befragt. Zusätzlich wurden experimentelle Fähigkeiten mit einem neu entwickelten Aufgabenformat erhoben, das die Identifikation und Behebung von Fehlern an Realexperimenten erfordert.

Inwieweit die Untersuchungsergebnisse die Wirkung des Praktikums belegen und die „Fehlersuchaufgaben“ einen Beitrag zur Diagnose experimenteller Fähigkeiten leisten können, soll am Poster diskutiert werden.

P119 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Martin Erik Horn

Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

Verstecken wir die Geometrische Algebra in den komplexen Zahlen!

Fachliche und fachdidaktische Ausarbeitungen zur Geometrischen Algebra sind in den vergangenen Jahrzehnten im deutschsprachigen Raum auf ein nur geringes Interesse seitens der hochschulischen Fachdidaktik gestoßen. Da es kaum kognitive Hürden sein dürften, die eine fachphysikalische und physikdidaktische Einbindung von Pauli- und Dirac-Algebren in die Modellierung physikalischer Sachverhalte verhindern, ist davon auszugehen, dass es emotionale Hürden sind, die von einer Beschäftigung mit der Geometrischen Algebra abhalten.

Zur Umgehung dieser emotionalen Hürden wird vorgeschlagen, Pauli- und Dirac-Algebren mathematisch so zu verstecken, dass eine Beschäftigung mit ihnen vordergründig nicht auffällt und erst bei einer tiefergehenden Analyse durch emotional blockierte Lernende entdeckt werden wird. Dies gelingt, wenn die Geometrische Algebra durch komplexe und quaternionische Strukturen ausgedrückt und so tief in den komplexen Zahlen verborgen präsentiert wird. Zur Beschreibung von Raumzeiten kann dieser Ansatz ergänzend pseudokomplex reellwertig umgestaltet werden.

P120 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Nina Pandikow

Claudia von Aufschnaiter

Justus-Liebig-Universität Gießen

Justus-Liebig-Universität Gießen

Studentische Vorgehensweisen bei der Bearbeitung von Rechenaufgaben

Rechenaufgaben (RA) der Mechanik stellen Lehramtsstudierende oft vor Herausforderungen, die sie zunächst nicht selbstständig bewältigen können. Es gibt jedoch nur wenige Untersuchungen, die im Detail erfassen, wie Studierende bei der Bearbeitung vorgehen, welche Bearbeitungsschritte typischerweise gut gelingen und wo sich Schwierigkeiten zeigen. Entsprechende Forschungsbefunde können Ansatzpunkte für eine gezielte Förderung liefern. Im Rahmen der vorgestellten Studie soll daher untersucht werden, wie sich die Bearbeitungsprozesse von Studierenden beim Lösen von RA vollziehen und ob, bzw. in welcher Weise, sich diese in drei Semestern verändern. Innerhalb einer ersten Pilotierung wurde bereits das Vorgehen von N=11 Lehramtsstudierenden bei der Lösung von RA in Kleingruppen auf Video aufgezeichnet und Ansätze zur Auswertung der Daten entwickelt. Am Poster werden diese methodischen Zugänge, erste Ergebnisse sowie der geplante Aufbau einer an die Pilotierung anschließenden Haupterhebung vorgestellt.

P121 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Tanja Mutschler

Inkeri Kontro

David Buschhüter

Andreas Borowski

Universität Potsdam

University of Helsinki

Universität Potsdam

Universität Potsdam

Beyond FCI: Internationale Vergleiche mithilfe eines erweiterten FCI

Die im Rahmen der Bologna-Reform angestrebte Mobilität erfordert eine Standardisierung universitärer Curricula auf europäischer Ebene. In letzter Instanz folgt daraus, dass auch Tests vorhanden sein müssen, die in der Lage sind, vergleichend das Fachwissen der Studierenden in verschiedenen Sprachen zu erfassen. Aufgrund der hohen Akzeptanz und der vorhandenen Übersetzungen ist für das Fach Physik der Force Concept Inventory Test ein vielversprechendes Instrument. Die deutsche Version ist nicht hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Übersetzung validiert. Zudem fehlen schwere Items, um auch die Entwicklung von Fachwissen ausreichend gut darstellen zu können. Ziel der vorliegenden Studie ist es, neue Items für den FCI-Test zu entwickeln und diese mithilfe etablierter Verfahren zu übersetzen. In einem ersten Schritt wird mithilfe einer Think-Aloud-Studie (N = 16) die Vergleichbarkeit englisch- und deutschsprachiger Items überprüft und in

einer ersten Version präpilotiert (ca. N = 100). Auf Basis der Ergebnisse wird diskutiert, inwiefern sich die Testitems für internationale Vergleiche eignen.

P122 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Dorothee Ermel
Josef Riese

RWTH Aachen
RWTH Aachen

Entwicklung eines Fachpraktikums im Techniklehramt

Die gesellschaftliche Relevanz technischer Anwendungen bzw. der Einfluss von Technik auf unseren Alltag wird immer größer. Folgerichtig ist das Fach Technik in allgemeinbildenden Schulen mittlerweile in jedem Bundesland Deutschlands vertreten, so dass aktuell der Bedarf mit regulär qualifizierten Techniklehrkräften kaum gedeckt werden kann. Vor diesem Hintergrund wurde an der RWTH Aachen unter Federführung der Physikdidaktik ein neuer Lehramtsstudiengang Technik konzipiert. Im vorgestellten Projekt wird hierfür ein Fachpraktikum nach dem Design-Based-Research Ansatz entwickelt, in dem die Studierenden praktische Kompetenzen zum Einsatz von Werkzeugen, Materialien und Vorrichtungen im Unterricht allgemeinbildender Schulen erwerben sollen. Um die Studierenden bestmöglich auf die späteren beruflichen Anforderungen vorzubereiten, wird zunächst eine Bedarfsanalyse unter Nutzung von Interviews mit SchulpraktikerInnen und Fachleitungen vorgenommen. Auf dem Poster werden u.a. das Forschungsdesign sowie der erste Entwicklungszyklus vorgestellt.

P123 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Salome Janke
Sebastian Habig
Maik Walpuski
Elke Sumfleth

Univeristät Duisburg-Essen
Universität Duisbug-Essen
Universität Duisbug-Essen
Universität Duisbug-Essen

Chemiestudierende im Profil - Ergebnisse einer Clusteranalyse

In den letzten Jahren wurden Bedingungsfaktoren für Studierenerfolg in den MINT-Fächern zunehmend aus verschiedenen Perspektiven untersucht. Gerade für das Fach Chemie, das von einer hohen Studienabbruchquote von aktuell ca. 45 % geprägt ist, werden Kenntnisse über allgemeine, sowie fachspezifische Studierenerfolgsprediktoren immer relevanter (Heublein et al., 2018). Die Forschergruppe ALSTER konnte verschiedene affektive und kognitive Faktoren identifizieren, die den Studierenerfolg für Chemiestudierende der ersten beiden Semester beeinflussen (Averbeck et al., 2017). Dieser Beitrag stellt ein Projekt vor, in dem u. a. die Fragestellung untersucht wird, ob sich Studierende hinsichtlich der Merkmalsausprägungen relevanter Studierenerfolgsprediktoren in erkenn- und interpretierbare Gruppen einteilen lassen. Als methodischer Zugang wird eine hierarchische Clusteranalyse gewählt. Die gewonnenen Erkenntnisse können dabei helfen, „Risikostudierende“ frühzeitig zu erkennen und sinnvolle Unterstützungsmaßnahmen zu entwickeln. Erste Ergebnisse sollen im Rahmen der Jahrestagung präsentiert werden.

P124 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Daniel Rehfeldt
Philipp Straube
Hilde Köster

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin

Längsschnitt im Sachunterrichtsstudium: Wiss. Denken, Selbstkonzepte

Im Zuge des Lehrkräftemangels wurden auch an der Freien Universität Berlin in der Grundschulpädagogik die Studierendenzahlen stark erhöht. Bislang gaben Studierende hier pädagogisch orientierte Studienwahlmotive an. Zudem zeigten sie wenig leistungsorientierte Berufsziele. Studierende im Fach Sachunterricht zeigten im Vergleich zu Lehramtsstudierenden des Fachs Physik überdies eine geringere Leistung im wissenschaftlichen Denken bei gleichzeitig hohen schulischen Leistungen.

Unklar ist, inwiefern diese Diagnosen auch unter der neuen Rahmenbedingung eines erheblich erweiterten Kreises der Studierenden weiterhin Gültigkeit besitzen und ob sie sich im Laufe des Studiums verändern. Dies würde zu einer notwendigen Anpassung von Studienstrukturen und –inhalten veranlassen.

Die hier dargestellte Studie ist als Längsschnittstudie über die nächsten sechs Jahre geplant (N > 500). Dabei werden Studienmotivation, Selbstkonzepte und das wissenschaftliche Denken erhoben. Im Poster werden das Studiendesign und die Ergebnisse der ersten Befragung im Rahmen einer Clusteranalyse vorgestellt.

Postersession 14: Diagnostische Fähigkeiten von Lehramtsstudierenden (Postersymposium)

Poster P125-P130

Organisatoren:

Theyßen, Heike

Rumann, Stefan

von Aufschnaiter, Claudia

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

JLU Gießen

Die Diagnostik von Lernständen, Lernschwierigkeiten und Lernfortschritten bei Schülerinnen und Schülern gehört zu den Kernaufgaben von Lehrkräften. Das betrifft nicht nur die Diagnostik anhand von Produkten (z. B. Aufgabenlösungen), sondern auch die Diagnostik anhand von Prozessen (z. B. während der Bearbeitung von Lernaufgaben). Sowohl die theoretische Modellierung diagnostischer Prozesse als auch der Aufbau diagnostischer Fähigkeiten sollten daher Gegenstand der Lehrerbildung sein und aufgrund der Fachspezifität der Lerngegenstände auch der fachdidaktischen Ausbildung. Hier können diagnostische Fähigkeiten sukzessive entwickelt und im geschützten Rahmen erprobt werden. Status und Entwicklung dieser Fähigkeiten können z. B. durch Prozessanalysen oder Vignettentests diagnostiziert werden. Im Postersymposium werden Projekte aus den drei Naturwissenschaften vorgestellt, die sich der Diagnostik und Förderung der diagnostischen Fähigkeiten Lehramtsstudierender mit verschiedenen Ansätzen widmen.

P125 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Claudia von Aufschnaiter

JLU Gießen

Diagnostik in der Lehrerbildung

Trotz, oder gerade wegen, der Betonung der Relevanz diagnostischer Kompetenz von Lehrkräften findet sich eine Reihe unterschiedlicher theoretischer Modellierungen von diagnostischer Kompetenz. Als eine konzeptuelle Herausforderung erweist sich dabei, zwischen dem Prozess der Diagnose auf der einen Seite und der Modellierung diagnostischer Kompetenz auf der anderen Seite zu unterscheiden. Das Poster zielt darauf ab, Modelle zur Beschreibung des Diagnoseprozesses in ihren Kernaussagen vorzustellen und darin Gemeinsamkeiten und Unterschiede herauszuarbeiten. Es werden u. a. Konzepte des Noticing und Formative Assessment in ihrem Bezug zu Diagnostik diskutiert, aber auch der Frage nachgegangen, unter welchen Randbedingungen Leistungs- und Kompetenzmessungen (nicht) als Diagnostik angesehen werden können. Es werden zudem Ansätze der Modellierung und Operationalisierung diagnostischer Kompetenz beschrieben und offene Fragen für ein Forschungsfeld formuliert, das sich selbst im Spannungsfeld von Kompetenzfeststellung und Diagnostik bewegt.

P126 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Christoph Münster

Claudia von Aufschnaiter

Justus-Liebig-Universität Gießen

Justus-Liebig-Universität Gießen

Theoriebezüge in Diagnoseprozessen von Physiklehramtsstudierenden

Im Rahmen von Diagnoseprozessen sollen Lehrkräfte die Kompetenzen und Lernprozesse von Schüler*innen erfassen sowie die Kompetenzanforderungen von Aufgaben analysieren, um daran anschließend Förderangebote abzuleiten. Für eine differenzierte Diagnostik können Theorien und empirische Befunde (Theoriebezüge) als zentrale Orientierungspunkte dienen. So helfen z. B. Learning Progressions (LP), das Verständnis von Schüler*innen differenziert zu deuten, anstatt dichotom zu werten. Im Projekt wird analysiert, wie Physiklehramtsstudierende ihren Diagnoseprozess strukturieren und wie sie Theoriebezüge,

insbesondere LP, dabei nutzen. 18 Studierende wurden bei der Auseinandersetzung mit LP und diagnostischen Aufgaben in einem physikdidaktischen Seminar 12 Stunden videografiert. Die Videodaten und schriftlichen Arbeitsprodukte der Studierenden werden kategorienbasiert ausgewertet. Auf dem Poster werden das Setting, das entwickelte Kategoriensystem sowie erste Ergebnisse vorgestellt.

P127 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Markus Rehm
Eva Feige
Tobias Dörfler

PH Heidelberg
PH Heidelberg
PH Heidelberg

Chemiedidaktisches Diagnosewissen zu Schülervorstellungen

Die Beschäftigung mit Schülervorstellungen hat eine lange Forschungstradition. Befunde zahlreicher Studien zeigen, dass Lernende durch Erfahrungen in ihrer Lebens- und Lernumwelt bereits eine Vielzahl unterschiedlicher Vorstellungen zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten entwickeln, die sie in den Unterricht einbringen. Was Lehrkräfte über themenspezifische Vorstellungen ihrer Schülerinnen und Schüler wissen und wie sie damit umgehen ist bislang ein weitreichendes Desiderat. Vor allem mangelt es an Testinstrumenten, die dieses Wissen valide erheben können. Innerhalb der vorliegenden Studie wurde ein vignettengestütztes Testinstrument entwickelt und validiert. Das Instrument prüft, über welches deklarative Diagnosewissen angehende Lehrkräfte verfügen; d.h. ob im Unterricht vorhandene Schülervorstellungen identifizieren können. Weiterhin wird geprüft, ob sie über entsprechende prozedurale Wissensbestände verfügen, um mit den diagnostizierten Vorstellungen adäquat umgehen zu können. Das Poster stellt Aspekte der Konstruktvalidität sowie konvergente und diskriminante Validierungsschritte vor.

P128 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Rebecca Duscha
Stefan Rumann

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

„Wie hast du das gemeint?“ - Diagnostizieren lernen im Schülerlabor

Im Rahmen des Projekts „Professionalisierung für Vielfalt (ProViel)“ der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ wird ein Lehr-Lern-Labor im Fach Chemie zum Erwerb reflexiver und diagnostischer Handlungskompetenz in der ersten Phase der Chemielehramtsausbildung entwickelt und evaluiert. Sowohl ein Seminarkonzept als auch eine komplexitätsreduzierte Lernumgebung werden entwickelt, um Studierenden in einzelnen Bereichen der Planung, Durchführung und Reflexion von experimentbasiertem Chemieunterricht universitär begleitete Praxiserfahrungen zu ermöglichen. In einer geschützten Umgebung erhalten die Studierenden die Gelegenheit im Rahmen von Microteaching-Zyklen ihr eigenes lehr-lernbezogenes Handeln zu reflektieren und theoriebasiert weiterzuentwickeln. Ausgewählte Aspekte zur Diagnose von Schülervorstellungen stehen im Fokus der Untersuchung. Dabei soll insbesondere der fachdidaktische Lernzuwachs erfasst werden. Auf dem Poster werden der Stand der Entwicklung sowie erste Ergebnisse der Pilotierung vorgestellt.

P129 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Friederike Vogt

Universität Duisburg-Essen

Professionelle Wahrnehmung von Lehramtsstudierenden im Lehr-Lern-Labor

Die Diagnose und Förderung von Lernprozessen tragen zur Qualität des naturwissenschaftlichen Unterrichts bei. Voraussetzungen für die Umsetzung im Unterricht sind Fachwissen, fachdidaktisches Wissen sowie situationsspezifische Fähigkeiten. Hierzu gehört u. a. die professionelle Wahrnehmung, welche in das Erkennen und Interpretieren untergliedert wird, wobei der letztere Prozess wiederum in die Fähigkeiten Beschreiben, Erklären und Vorhersagen strukturiert ist. Ziel ist die Förderung der professionellen Wahrnehmung bezüglich der Diagnose und Förderung von Schülerlernprozessen von Biologielehramtsstudierenden im Rahmen eines Lehr-Lern-Labors. Die professionelle Wahrnehmung von Studierenden (N = 80) wurde mittels eines textvignetten-basierten Instruments zu drei Messzeitpunkten erhoben; vor und nach einer Theoriephase und nach der Praxisphase. Die professionelle Wahrnehmung der

Studierenden stieg für das Beschreiben ($F(2,158) = 22.39$, $p = .001$) und Vorhersagen ($F(2,158) = 24.85$, $p = .001$) signifikant an. Auf dem Poster werden weitere Details berichtet.

P130 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Barbara Steffentorweihen
Heike Theyßen

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Entwicklung diagnostischer Fähigkeiten im Theorie-Praxis-Bezug

Um Lehramtsstudierende der Physik bei der Entwicklung ihrer Fähigkeiten zur Diagnostik der Lernstände und -prozesse von Schüler*innen zu unterstützen, werden ihnen im Rahmen einer Theorie-Praxis-Veranstaltung entsprechende Lerngelegenheiten angeboten. Neben Theorieanteilen und Diagnostik anhand von Textvignetten umfasst die Veranstaltung auch Diagnostik "on the fly" in Lehr-Lern-Situationen mit Kleingruppen (im Lehr-Lern-Labor). Zur qualitativen Untersuchung der Entwicklung der diagnostischen Fähigkeiten werden unterschiedliche Instrumente zur Datenerhebung eingesetzt und aufeinander bezogen analysiert, wie beispielsweise Textvignetten und schriftliche Reflexionsbögen zu den erlebten Lehr-Lern-Situationen. Auf dem Poster werden Ergebnisse der Auswertung vorgestellt. Das "PraxisLab Physik" ist eingebunden in das im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ vom BMBF geförderte Projekt „Professionalisierung durch Vielfalt (ProViel)“ (www.uni-due.de/proviel/).

Postersession 15: Augmented Reality als Werkzeug im naturwissenschaftlichen Unterricht (Postersymposium)

Poster P130-P135

Organisatoren:

Seibert, Johann
Kay, Christopher
Peschel, Markus

Universität des Saarlandes
Universität des Saarlandes
Universität des Saarlandes

Insbesondere seit dem Strategiepapier der KMK „Bildung in der digitalen Welt“ (2017) ist die Digitalisierung in den Schulen angekommen. Da jedes Unterrichtsfach eigene Anforderungen an digitale Medien stellt, müssen die digitalen Kompetenzen als integrativer fachdidaktischer Anteil gedacht werden. Eine neue Möglichkeit der Didaktik ist Augmented Reality (AR). Je nach Anzeigemedium dient AR als Werkzeug im Unterricht oder ist Grundlage für didaktische Konzepte. Unabhängig von der technischen Umsetzung ist es notwendig, AR umfassend als Medium in der Naturwissenschaftsdidaktik zu entwickeln und in ihrem fachdidaktischen Wirken zu erforschen. Allerdings wird eine AR-App erst in Kombination mit einer didaktischen Ausrichtung und der Funktion im Unterricht zu einem sinnvollen Werkzeug. Das Symposium beschäftigt sich daher mit den didaktischen Funktionen sowie Definitionen und Anwendungsfeldern von AR im nw-Unterricht. Es werden aktuelle Entwicklungen und Forschungen zu AR im Sachunterricht und den Naturwissenschaften vorgestellt sowie erste Ergebnisse skizziert.

P131 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Luisa Lauer
Markus Peschel

Universität des Saarlandes
Universität des Saarlandes

Augmented Reality im Elektrikunterricht der Primarstufe

Obwohl Elektrik überall in unserem Alltag eine große Rolle spielt, verfügen die meisten Schülerinnen und Schüler kaum über anschlussfähige Vorstellungen zu Elektrizität und damit verbundenen Größen und Phänomenen. Bereits im Sachunterricht der Primarstufe sollen im Sinne eines propädeutischen Zugangs zum Thema Elektrik grundlegende Begrifflichkeiten und Konzepte vermittelt werden. Die digitale Technik Augmented Reality (kurz AR) bietet in diesem Zusammenhang das Potential, durch Anreicherung des Blickfeldes der Lernenden den Kompetenzerwerb in den Bereichen „Naturphänomene mit Modellvorstellungen beschreiben“ (Fachkompetenz), „Experimentieren“ (Methodenkompetenz) und „Zeichnen von Schaltskizzen“ (Repräsentationskompetenz) zu fördern. Die verschiedenen

Einsatzmöglichkeiten von AR werden aufgezeigt, kritisch diskutiert und hinsichtlich ihrer Praktikabilität für den unterrichtlichen Einsatz bewertet.

P132 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Matthias Marquardt

Universität des Saarlandes

AR als Werkzeug zur Verknüpfung des PSE mit dem Bohr'schen Atommodell

Das Strategiepapier der KMK (2017) „Bildung in der digitalen Welt“ und insbesondere die Position der GFD (2018) verlangt die Einbindung digitaler Medien in den Fachunterricht – vornehmlich aus einer fach- und nicht mediendidaktischen Argumentation. Eine neue Möglichkeit, digitale Medien im Unterricht zu nutzen, ist Augmented Reality (AR).

Bisherige AR-Apps nutzen AR, indem sie Objekte (z.B. Moleküle) „im Raum“ darstellen, nutzt aber weder die AR-Possibilitäten noch werden dabei didaktische oder fachliche Funktion fokussiert. Aus diesem Defizit ergibt sich die fachdidaktische Überlegung (vgl. GFD 2018): Wie kann man AR mit seinen Potentialen im NW-Unterricht nutzen? Welche Lerninhalte bieten sich für Augmentierungen an?

Es wurde eine AR-App zum Periodensystem mit entsprechender Augmentierung entwickelt, in der die SchülerInnen den Aufbau des PSE herleiten. Sie ermitteln aus angezeigten/augmentierten Größen die Systematik und können ihre Ergebnisse in der Augmentierung selbstständig und visuell überprüfen.

Im Beitrag wird die App mit der fachdidaktischen Intention vorgestellt.

P133 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Christopher Kay

Universität des Saarlandes

Johann Seibert

Universität des Saarlandes

Matthias Marquardt

Universität des Saarlandes

Markus Peschel

Universität des Saarlandes

Digitale Kompetenzen in einer naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Der Erwerb der Kompetenzen in der digitalen Welt (KMK) ist auch im naturwissenschaftlichen Unterricht unumgänglich. Digitale Medien können im naturwissenschaftlichen Unterricht drei Hauptkategorien zugeordnet werden. Als Lernwerkzeug (z.B. als EXPLAINistry, Augmented Reality,...) bereichern sie das Lernen in der aktuellen Unterrichtssituation an und fördern somit aktiv ablaufende kognitive Prozesse. Als Lernbegleiter (z.B. Multitouch Learning Books, Multitouch Experiment Instruction,...) begleiten sie das Lernen über einen längeren Zeitraum, den Lernort und sogar über Fächergrenzen hinaus. Digitale Medien können außerdem als Experimentalwerkzeug (z.B. digitale Messwerterfassung, Wärmebildkameras,...) das eigentliche Experimentieren unterstützen und lernzielfähig eingesetzt werden. In Anlehnung an den Tagungstitel, soll in diesem Vortrag diskutiert werden, welche naturwissenschaftlichen(-digitalen) Kompetenzen SchülerInnen bzw. StudentInnen erlangen müssen, um erfolgreich an der Gesellschaft von morgen, bereits heute teilhaben zu können.

P134 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Johann Seibert

Universität des Saarlandes

Matthias Marquardt

Universität des Saarlandes

Christopher W. M. Kay

Universität des Saarlandes

AR-MEI-SE: Augmented Reality Multitouch Experiment Instruction

Das Experiment als zentraler Bestandteil im Chemieunterricht und Schülerlabor kann mit einfachen Mitteln didaktisch reflektiert medial angereichert werden. Auf Grundlage dieser Aussage soll exemplarisch dargestellt werden, wie eine solche Anreicherung aussehen kann. Besonders die reine Versuchsanleitung ist dafür prädestiniert. Hierbei wird die analoge Experimentalanleitung als Trigger verwendet und mit interaktiven Overlays angereichert. Somit kann im Rahmen der individuellen Förderung und des selbstregulierten Lernens in beiden Richtungen unterstützt werden.

P135 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Vanessa Lang
 Johann Seibert
 Matthias Marquardt
 Christopher W. M. Kay

Universität des Saarlandes
 Universität des Saarlandes
 Universität des Saarlandes
 Universität des Saarlandes

Augmented Reality Lab License 2.0

Gerade im Anfangsunterricht ist das Kennenlernen der Laborumgebung unumgänglich. Aus diesem Grund wurde in einem Projekt ein AR-Laborführerschein entwickelt. In einer mit Augmented Reality angereicherten Lernumgebung sollen die SchülerInnen das Labor und seine Regeln erkunden und kennenlernen. Hierbei erhalten die Schüler über eine Augmented Reality zusätzliche Informationen über den getriggerten Symbolen im Labor. Neben den Hinweis-, Sicherheits- und Gefahrensymbolen erlernen die SchülerInnen den Umgang mit dem Bunsenbrenner, Brandbekämpfungs- und Erste-Hilfe-Maßnahmen. In diesem Lernszenario hat das Tablet die Funktion eines reinen Lernwerkzeugs zur Förderung kognitiver Prozesse in der aktuellen Unterrichtssituation. Im Zuge der Individualisierung wurden diese Materialien zusätzlich für den bilingualen Unterricht entwickelt, sodass gleichzeitig eine Sprachförderung im Experimentalunterricht stattfinden kann.

Postersession 17 und 18: Lehren und Lernen mit digitalen Medien in Schule & Hochschule Teil I und Teil II (Postersymposium)**Poster P136-P151**

Organisatoren:
 Meßinger-Koppelt, Jenny
 Ropohl, Mathias

Joachim Herz Stiftung
 Universität Duisburg-Essen

Digitale Medien für das Lehren und Lernen zu nutzen, ist nicht neu. Doch durch Tablet, Smartphone, Cloud und Co. haben sich gerade in den letzten Jahren neue Möglichkeiten ergeben – insbesondere auch für das Lehren und Lernen in den naturwissenschaftlichen Fächern. Mit den Möglichkeiten gehen aber auch neue Herausforderungen einher: Wie sieht eine zielgerichtete Nutzung digitaler Medien im Lehr-Lern-Prozess aus? Wie können Lehrkräfte geeignet fortgebildet werden? Wie gelingt eine adäquate Lehramtsausbildung? Und wie können Schulen bei der Digitalisierung unterstützt werden? Spätestens seit der Verabschiedung des Digitalpakts hat die Dringlichkeit weiter zugenommen Antworten u. a. aus fachdidaktischer Perspektive auf diese Fragen zu finden. Das zweigeteilte Postersymposium zeigt im ersten Teil exemplarisch Ansätze für das Lehren und Lernen von Naturwissenschaften in Schule und Hochschule. Dabei liegt der Fokus auf potenziellen Einsatzszenarien. Im zweiten Teil liegt der Fokus stärker auf der Evaluation des Medieneinsatzes und den Wirkungen hinsichtlich des Lehrens und Lernens.

P136 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Timo Fleischer
 Simone Maier
 Ines Deibl
 Stephanie Moser
 Bastian Dumböck
 Alexander Strahl
 Jörg Zumbach

Universität Salzburg
 Universität Salzburg
 Universität Salzburg
 Technische Universität München
 Universität Salzburg
 Universität Salzburg
 Universität Salzburg

Innovative Experimentierboxen für den Chemie- und Physikunterricht

Die Wirksamkeit des Einsatzes digitaler Medien auf den Wissens- und Kompetenzerwerb von SchülerInnen ist noch nicht ausreichend beforscht. Befunde sind heterogen und erfassen oftmals nicht Effekte des Unterrichtskonzepts selbst, sondern werden durch etwaige Nebeneffekte des Mediums beeinflusst (z.B. Neuigkeitseffekt). Im Rahmen des Projektes EXBOX-Digital soll die Wirksamkeit digitaler Medien anhand für den Chemie- und Physikunterricht erstellter digitaler Experimentierboxen (EXBOX) überprüft werden. Diese EXBOXen sind im Sinne eines moderat konstruktivistischen Ansatzes konzipiert (Diut, 1995; Mandl et al., 2002) und beinhalten reale SchülerInnenexperimente, adaptive Web-Based-Trainings sowie gestufte

Lernhilfen (z.B. AR, Lernvideos). Die digitalen Lernhilfen sowie die (meta-)kognitiven Unterstützungshilfen sollen eine Überforderung der SchülerInnen vermeiden (Stäudel & Wodzinski, 2010). Das Poster stellt erste Ergebnisse der Usability-Studie vor, in der u.a. die Benutzerfreundlichkeit des WBT sowie der adaptiven Hilfen mittels Eye-Tracking und lautem Denken untersucht wird.

P137 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Steffen Schaal

Frank Rösch

Andrea Lehning

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Das Seminar Morphologie & Systematik der Samenpflanzen reloaded - digital | ortsbezogen | spiel-orientiert

In der Ausbildung von Biologielehrkräften sind Artenkenntnis und Bestimmungsübungen traditionell wichtige Bestandteile. An der PH Ludwigsburg wurden mehrere innovative Lehrkonzeptionen entwickelt und erprobt, die auf eine Förderung selbstbestimmten, forschungsorientierten und ortsbezogenen Lernens fokussieren. In der aktuellen Studie wurden diese Ansätze weiterentwickelt und ein Blended-Learning-Seminar gestaltet: In zusammen etwa 30 Stunden Online-Lehre (z. B. Erklärvideo, Screen-Cast, Online-Aufgaben) und in Workshops an zwei Präsenztage (z. B. Mikroskopie, Präparationen und Untersuchungen, Samen- und Früchte-Workshop) sowie in Phasen der digital unterstützten Feldarbeit in Biotopen wechseln sich Wissensaneignung und -anwendung sowie die Arbeit in virtuellen und realen Lernräumen ab. In einem Peer-Ansatz erarbeiten Studierende für jeweils ein Biotop mobile, ortsbezogene Lernangebote für Smartphones, die von anderen Gruppen genutzt werden. Das Seminar wurde 2018 und 2019 mit insgesamt rund 320 Studierenden umgesetzt und gemäß des Educational-Design-Research-Ansatzes weiterentwickelt.

In einem Prä-/Post-Studiendesign wurden die botanische Artenkenntnis, morphologisches Wissen sowie botanisches Interesse erhoben. Daneben wurde auch das technologiebezogene Professionswissen erfasst, um die impliziten Effekte der produktorientierten Nutzung digitaler Technologien zu dokumentieren. Die Seminarkonzeption wie auch die Ergebnisse des aktuellen Seminarsdurchgangs werden vorgestellt.

P138 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Thomas Trefzger

Christoph Stolzenberger

Universität Würzburg

Universität Würzburg

Augmented Reality in der Lehramtsausbildung

In diesem Beitrag sollen die Ergebnisse eines Universitäts-Seminars vorgestellt werden, in dem Studierende Apps entwickelten, die „Augmented Reality“ zur didaktischen Erweiterung eines Realexperiments oder eines Schulbuches verwendeten.

Im ersten Beispiel wird gezeigt, wie im Realexperiment mit Schirm, Kerze und Linse mit Hilfe der Augmentierung das physikalische Strahlenmodell von Licht anschaulicher dargestellt und das Verständnis des Sehvorganges im menschlichen Auge verbessert werden kann. Dabei wird die reale Lernumgebung von den Schülern und Schülerinnen weiterhin wahrgenommen, jedoch gezielt mit computergenerierten Informationen überblendet, um die physikalische Modellbildung zu verbessern.

In einem zweiten Beispiel werden im Themenkomplex „Sonnensystem und Mondphasen“ durch die Augmentierung eines Schulbuches die Inhalte durch interaktive Animationen erweitert und veranschaulicht. So kann der Mond in seiner jeweiligen Phase nicht nur von der Erde aus, sondern auch aus anderen Perspektiven betrachtet werden.

P139 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Johannes Huwer

Christoph Thyssen

Christoph Vogelsang

University of Education

TU Kaiserslautern

Uni Paderborn

LEHRE:digital– Online-Plattform zum Erwerb digitaler Lehrkompetenz

Vorgestellt wird eine Lernplattform, die im Zuge des Kolleg Didaktik:Digitals entstanden ist. Diese Lernplattform ist eine Modulare Kursumgebung für angehende Lehrkräfte, welche in gestufter Form Grundlagenkompetenzen zum Umgang mit digitalen Medien (KMK-Standards, TPACK) mit Schwerpunkt im Kontext des Naturwissenschaftsunterrichts der Klassenstufe 5/6 adressiert. Diese Module erlauben es angehenden Lehrkräften, den Umgang mit digitalen Medien fokussiert auf und für den NW-Unterricht zu erlernen bzw. einzuüben. Die modularen Kurse sind sowohl in direkten Kontaktlehrveranstaltungen mit direkter Unterstützung an allen drei Standorten, als auch überregional als webbasierte Variante für das Selbststudium einsetzbar sein (entweder als in LV integrierte Einzelpakete zu einzelnen digitalen Medien bzw. Nutzungsformen oder als blended learning-Szenario). Ferner ist die Lernplattform auch in Lehrerfortbildungen einsetzbar. Die jeweiligen Kursmodule sind „integrativ“ (Nawi Klasse 5/6) auf ein unterrichtliches Szenario bezogen und adressieren im fachdidaktischen Kontext Übungen zur Nutzung digitaler Medien

P140 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Dennis Zehler
Sascha Schanze

Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover

Aufgabenbasiertes E-Learning im Chemiestudium: digiPro

digiPro stellt Studierenden und Dozierenden chemiespezifischer Studiengänge im Learning Management System ILIAS eine aufgabenbasierte digitale Lernumgebung zur Verfügung.

Ein übergeordnetes Ziel des Projektes ist es, in Grundlagenvorlesungen der Chemie durch spezielle Aufgaben Lehren, Lernen und Diagnose stärker aufeinander zu beziehen. Dabei stehen neben der Vermittlung bzw. Diagnose relevanter Fachkonzepte die Förderung chemiespezifischer Problemlöse- und Repräsentationskompetenz im Fokus.

Weiterhin fördert die Unterstützung des Lernens in Kleingruppen durch peer-Tutoren geleitete Mechanismen zur Lerngruppenfindung. Besonders in der Studieneingangsphase werden somit durch flexibler zu gestaltende Lernphasen heterogene leistungs- und bildungsbiografische Voraussetzungen und individuelle Studiensituationen besser berücksichtigt.

Die digitale Lernumgebung unterstützt die Gestaltung der Vorlesungsmodule als blended-learning-Kurse. Sie wird im Rahmen des Projektes für mindestens zwei Module des Studiengangs realisiert und kann ggf. auf weitere übertragen werden.

P141 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Bernd Unger
Sascha Schanze

Leibniz Universität Hannover

Förderung digitaler Kompetenzen in der Lehramtsausbildung: Leibniz-digiLab

Digitale Medien bestimmen weite Teile unseres gesellschaftlichen und beruflichen Handelns. Jugendliche wachsen – als Digital Natives (Prensky, 2001) – mit digitalen Medien auf und haben diese in ihre persönliche Lebensweise integriert (JIM-Studie, 2013).

Forschungen (Kuhn, Ropohl, & Groß, 2017; Hoffmann & Bresges, 2010) zeigen ein großes Potential in Bezug auf Individualisierung, Produktorientierung und Kollaboration im Unterricht.

Das Leibniz-Prinzip digi lab ist ein Lehr- und Lernraum für einen digital gestützten Unterricht. Er beinhaltet sowohl aktuelle Technologien und ermöglicht eine Nutzung in zweifacher Hinsicht: (1) Förderung der Medienkompetenz von Lehramtsstudierenden, in dem diese einerseits an Veranstaltungen teilnehmen, welche unterschiedliche Technologien nutzen, und andererseits selbst Lerneinheiten für den Einsatz in der Schule gestalten. (2) Unterrichtsforschung: bei der im Lernraum für Schulklassen Unterricht durchgeführt wird und die Komponenten des Raumes auch in die jeweiligen Schulen transportiert werden können.

Die Analyse von Gelingensbedingungen von digital unterstützten Lehr-/Lernsettings wird auf der Seite der Lehramtsstudierenden durch Einzelfallstudien und eine Längsschnittstudie zur Entwicklung unterschiedlicher

Kompetenzen erhoben. Durch die Auswertung leitfadengestützte Interviews werden die Vorstellungskonstruktionen der Schülerinnen und Schüler untersucht, um genaueren Einblick in individuelle Lernprozesse zu erhalten.

P142 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Christoph Hoyer
Lars-Jochen Thoms
Raimund Girwidz

Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München

Lehren mit Multimedia, Fernlaboren und 3D-Druck im Physikunterricht

Das Lehrvorhaben „Mit digitalen Medien experimentelle Kompetenzen und komplexe Datenauswertungen schulen“ behandelt den Einsatz digitaler Medien im Physikunterricht anhand von konkreten Unterrichtsinhalten. Das Projekt wird von der Joachim Herz Stiftung gefördert.

Als besondere Schwerpunkte sind dabei zu nennen: ein didaktisch fundierter Einsatz von digitaler Messwerterfassung (wobei mit Produkten der Lehrmittelhersteller, aber auch mit dem Arduino als kostengünstige Alternative gearbeitet wird); Unterrichten mit ferngesteuerten und virtuellen Experimenten; optimierte und multiple Darstellungen von Messwerten. Zu allen Bereichen werden multimediatheoretische Aspekte aufgezeigt.

Neben der Auswertung von Messdaten mit Tabellenkalkulationsprogrammen lernen Studierende auch, mit einem 3D-Drucker multimodale Darstellungen anzufertigen.

Am Ende des Semesters erarbeiten die Studierenden interaktive Arbeitsmaterialien für schülerzentriertes Experimentieren im Fernlabor. Daraus wird ersichtlich, inwieweit die Ziele der Lehrveranstaltung erreicht wurden. Am Poster wird das Projekt vorgestellt.

P143 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Stefan Witzke
Claudia Nerdel

Technische Universität München

Vergleich digitaler und analoger Repräsentationen - Untersuchung anhand eines Orbitalbaukastens zur Vermittlung chemischer Grundlagen für Studierende der Biologie und Chemie

Haptische Modelle helfen Lernenden dabei, mentale Prozesse wie Molekülrotationen zu externalisieren und damit kognitive Prozesse zu vereinfachen. Stull und Hegarty (2016) fanden außerdem einen nachhaltigeren Lerneffekt durch den Einsatz von Modellen. Herkömmliche Molekülbaukästen sind in erster Linie zur Veranschaulichung von Raumgeometrien als Strukturmodelle bestimmt. Diese Molekülgeometrien werden allerdings auch durch die Orbitaltheorie erklärt, anhand derer man die Reaktivität von Molekülen erklären kann. Beides wird durch einen Orbitalkasten ermöglicht.

Durch die Kombination traditioneller und digitaler Medien wird ein großer Lerneffekt erwartet. Daher wird der selbst entwickelte Orbital-/Molekülbaukasten und eine digitale Lerneinheit als interaktive Instruktion (z.B. Feedbackfunktion) zum Baukasten in Form von Animationen und auditiven Erläuterungen eingesetzt, um Lernenden den Atombau, Konzept der chemischen Bindung und Reaktivität org. Verbindungen anhand von Orbitalbetrachtungen zu erläutern. Hierbei wird eine Versuchsgruppe mit dem Baukasten in haptischer Form und eine mit dem Baukasten als digitales 3D-Modell auf einem Tablet-PC lernen. Die Lernwirksamkeit wird anhand einer Pre- und Postmessung mit nachfolgender quantitativer Analyse themenbezogener Leistungstests verglichen. Diese Analysen sollen Aufschluss geben, ob der Einsatz des digitalen oder des analogen, haptisch greifbaren Baukastens zu größeren Lerneffekten führt.

P144 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Julia Arnold
Daniela Mahler

Pädagogische Hochschule FHNW
Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)

Die Rolle des TPACK-Selbstkonzepts für die Nutzung digitaler Medien im

Der Einsatz digitaler Medien birgt Potentiale für das Lernen in den naturwissenschaftlichen Fächern. Ob diese Potentiale genutzt werden, hängt zu einem substantiellen Teil von der Lehrkraft ab. Das Projekt DigiLaB widmet sich der Frage, welche Aspekte die Nutzungsintention von Lehrkräften beeinflussen. Im Fokus stehen dabei das technologiebezogene Professionswissen (TPACK) das SelbstkonzeptTPACK sowie motivationale Aspekte. In der vorgestellten Studie wurde der Zusammenhang zwischen dem SelbstkonzeptTPACK, motivationalen Aspekten und der Nutzungsintention modelliert. Dazu wurden N=374 Studierende und Referendar*innen (72.7% weiblich, 71.7% Studierende; M = 25.40 Jahre (SD = 4.07) befragt. Die Daten wurden mittels Strukturgleichungsmodellen analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass der Zusammenhang zwischen Wissen bzw. Selbstkonzept und der Nutzungsintention von motivationalen Aspekten mediiert wird.

P145 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Anje Ostermann
Hendrik Härtig
Lorenz Kampschulte
Anke Lindmeier
Mathias Ropohl
Julia Schwanewedel

IPN Kiel
Universität Duisburg-Essen
Deutsches Museum München
IPN Kiel
Universität Duisburg-Essen
Humboldt-Universität zu Berlin

Entwicklung einer Fortbildung zum Medieneinsatz – Was ist wichtig?

Von Lehrkräften wird gefordert, dass sie Medien im Unterricht sinnvoll einsetzen. Demgegenüber ist die tatsächliche Nutzung jedoch noch deutlich geringer. Neben organisationalen Merkmalen und den Kompetenzen der Lehrkräfte erweist sich das Vorhandensein von Promotoren als wichtiger Bedingungsfaktor für den Medieneinsatz (Prasse, 2012). Als solche können Lehrkräfte, die Aufgaben in der Beratung und Ausbildung übernehmen, fungieren. Gleichzeitig gibt es bisher kaum dokumentierte Vorschläge, wie Merkmale von Medieneinsatz Gegenstand in der Beratung und Unterrichtsentwicklung sein können. Am Beispiel für den Medieneinsatz im Mathematikunterricht wird deswegen die Entwicklung einer Fortbildung beschrieben, die Beratungskompetenzen mit Bezug zum Medieneinsatz und unter Berücksichtigung der aktuellen Forschungslage vermitteln soll. Dabei sollen in einem Design-Research-Ansatz durch eine schrittweise Entwicklung und Evaluation Gestaltungsprinzipien einer solchen Fortbildung konkretisiert werden. Auf dem Poster wird die Entwicklung der Fortbildung vorgestellt.

P146 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Albert Teichrow
Roger Erb

Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt

Einsatz und Evaluation eines Augmented Reality-Experiments zur Optik

Modellieren von Phänomenen oder Simulieren komplexer Systeme ist aus Wissenschaft und Technik nicht mehr wegzudenken. Mit der Geometrie-Software GeoGebra erstellte dynamische Modelle eignen sich zum virtuellen Experimentieren und tragen zur Hypothesenbildung bei. Reale Experimente stellen zwar die reinste Form der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Naturphänomenen dar, sie können jedoch mit digitalen Inhalten erweitert werden. Diese werden über das Kamerabild so eingeblendet, als ob sie sich tatsächlich im Raum befinden würden. Die virtuellen Bestandteile erweitern die realen Strukturen dort, wo nicht beobachtbare Elemente zum Verständnis des Experiments beitragen und den Vergleich von Modell und Realität erleichtern. In einem von der Joachim Herz Stiftung geförderten Lehrvorhaben wird in einem Praktikum zur Optik für Lehramtsstudierende eine digitale Lernumgebung zur Vorbereitung eingesetzt und ein AR-Experiment durchgeführt. Im Rahmen einer explorativen Studie wurde mithilfe von Bildschirmaufnahmen untersucht, wie das Lernen mit AR-Experimenten verläuft.

P147 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Stefan Küchemann
Sebastian Becker
Pascal Klein

TU Kaiserslautern
TU Kaiserslautern
TU Kaiserslautern

Jochen Kuhn

TU Kaiserslautern

Tablet PC-gestützte Videoanalyse im Physikunterricht

Das Poster stellt die Resultate von quasi-experimentellen Feldstudien zur Lernwirksamkeit eines speziellen experimentellen Lernwerkzeugs, der Tablet PC-gestützten Videoanalyse, im regulären Schulunterricht der Sekundarstufe 2 vor. Es wird dargelegt, in welchen Unterrichtsszenarien das Lernwerkzeug in den Unterricht implementiert wurde und die Wirkung auf physikalisches Konzeptverständnis und Repräsentationskompetenz in einem lernpsychologischen Rahmen diskutiert. Darüber hinaus werden Perspektiven für eine nachhaltige Implementation in den regulären Schulunterricht aufgezeigt.

P148 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Sebastian Keller
Stefan Rumann
Sebastian Habig

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Förderung internaler Modellbildung durch Augmented Reality

Für das Erlernen chemischer Fachinhalte ist ein ausgeprägtes räumliches Vorstellungsvermögen essentiell. Die Konstruktion mentaler Modelle ist für viele Lernende jedoch schwierig, insbesondere bei der Verarbeitung dreidimensionaler Strukturen. Ein vielversprechender Ansatz zur Förderung der internalen Modellkonstruktion bietet das Einbinden von Augmented Reality (AR) in konventionelle Lernmaterialien. Damit ist es möglich, mittels mobiler Endgeräte virtuelle 3D-Objekte oder Animationen in realen Lernumgebungen abzubilden. So können zum Beispiel, Kugel-Stab-Modelle chemischer Moleküle oder auch komplexere Molekülorbitale visualisiert werden.

Bisher ist jedoch wenig über die Wirksamkeit AR unterstützter Lernsettings auf kognitive und affektive Lernvariablen bekannt. Dieser Beitrag stellt ein DFG-Forschungsprojekt vor, das an dieser Lücke ansetzt und u. a. die Lernwirksamkeit dieses Medieneinsatzes im Rahmen zweier experimenteller Studien untersucht. Neben der allgemeinen Projektübersicht werden Ergebnisse einer qualitativen Vorstudie zum Umgang mit der AR Lernumgebung präsentiert.

P149 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Hendrik Härtig
Mathias Ropohl
Julia Schwanewedel
Lorenz Kampschulte
Anke Lindmeier
Anje Ostermann

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Humboldt-Universität zu Berlin
Deutsches Museum München
Leibniz Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
Leibniz Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathemat

Mediennutzung im naturwissenschaftlichen Unterricht

Im Rahmen des Projekts „Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“ wurde eine deutschlandweite Befragung von Lehrkräften zur Mediennutzung im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht durchgeführt. Es haben sich für die drei Naturwissenschaften ca. 200 Lehrkräfte beteiligt und Auskunft über analoge aber auch digitale Medien gegeben. Auf dem Poster werden zunächst die deskriptiven Befunde zur Verfügbarkeit und Nutzung verschiedener Medien in den drei Naturwissenschaften vorgestellt. Hierfür wurde untersucht, inwiefern die Nutzungszeit, Verfügbarkeit und Zufriedenheit getrennt für die Fächer miteinander zusammenhängen, aber auch Schulstufen-, Geschlechts- und Berufserfahrungseffekte in den Blick genommen. Darauf aufbauend werden die Fächer miteinander hinsichtlich der Mediennutzung, aber auch etwaiger Wirkzusammenhänge miteinander verglichen. Hierbei deuten sich interessante Befunde an, so sind zum Beispiel digitale Medien trotz aktueller Berichterstattungen offensichtlich bislang nur selten Teil des Regelunterrichts.

P150 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Tobias Riggermann
 Julia S. Meuleners
 Christian Förtsch
 Birgit J. Neuhaus

LMU München
 LMU München
 LMU München
 LMU München

Gelingensbedingungen von digitalem Biologieunterricht

Digitalisierung ist von hoher gesellschaftlicher Relevanz; so ist auch der schulische Einsatz digitaler Medien von zentraler Bedeutung. Unklar ist bisher, wie digitale Medien insbesondere in den naturwissenschaftlichen Unterricht effektiv eingebunden werden können, um den fachlichen Kompetenzzuwachs der Lernenden zu fördern. Eingebettet in das BMBF-geförderte Kooperationsprojekt DigitUS soll in der vorliegenden Interventionsstudie im Prä-Post-Design der effektive Einsatz digitaler Medien im Biologieunterricht untersucht werden. In einer Intervention werden Fortbildungen zur Bildung schulinterner Lerngemeinschaften zum Einsatz digitaler Medien etabliert. Dabei werden das Professionswissen der Lehrkräfte, die Unterrichtsgestaltung mit digitalen Medien und fachliche Kompetenzänderungen der Lernenden untersucht. Es soll der Effekt der Lerngemeinschaften auf das Professionswissen der Lehrkräfte und den Kompetenzzuwachs der Lernenden über die Unterrichtsgestaltung analysiert werden, um Gelingensbedingungen für die Digitalisierung von naturwissenschaftlichem Unterricht ableiten zu können.

P151 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Karsten Stegmann
 Claudia Nerdel
 Maria Bannert
 Frank Fischer
 Cornelia Gräsel
 Martin Lindner
 Birgit Neuhaus
 Karin Oechslein
 Stefan Ufer

Lerngemeinschaften als Instrument der medienbezogenen Schulentwicklung

Feldstudien deuten darauf hin, dass neben der Computerausstattung weitere Gelingensbedingungen mit dem erfolgreichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht zusammenhängen. Diese Studien beachteten ausgewählte Gelingensbedingungen (z.B. Schulleitungshandeln, Lehrerkompetenzen) und liefern korrelative Evidenz. Kausal angelegte Studien aus der Lehr-Lernforschung können zwar Wirkungen nachweisen, allerdings bleibt ihre ökologische Validität oft fragwürdig. Das Projekt verfolgt daher folgende Ziele: (1) Es wird ein theoretisches Rahmenmodell von Gelingensbedingungen für den erfolgreichen Einsatz digitaler Medien (hochwertige Lernaktivitäten, Kompetenzerwerb) entwickelt und empirisch überprüft. Das Modell verknüpft Gelingensbedingungen auf verschiedenen Ebenen und erlaubt die Analyse komplexer Beziehungen. Um das Modell zu prüfen, wird eine experimentelle Feldstudie mit einer repräsentativen Stichprobe von bayerischen Sekundarschulen durchgeführt. (2) Das Projekt untersucht am Beispiel der MINT-Fächer, wie der erfolgreiche Einsatz digitaler Medien im Unterricht durch „Lerngemeinschaften“ unterstützt werden kann. Lerngemeinschaften sind kooperative Netzwerke von Lehrerinnen und Lehrern sowie weiteren Akteuren, die intensiv zusammenarbeiten. Im Rahmen des Projekts werden sowohl schulinterne Lerngemeinschaften als auch schulübergreifende Lerngemeinschaften. Ziel des Projekts ist ein empirisch fundiertes, kausales Modell zu den Gelingensbedingungen der Digitalisierung des Unterrichts.

Postersession 19: Digitales rund ums Lehren und Lernen (Postercluster)***Poster P151-P167*****P152** (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Claudia Ehrhardt

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Entwicklung einer App für das futura Science Center

Über das Erleben von Exponaten versuchen Science Center Hemmungen abzubauen und das Interesse zu wecken. Durch selbstgesteuerte Interaktionen gelingt es, fachliches Wissen zum präsentierten Kontext methodisch vielfältig aufzubauen. Die Vernetzung des Wissens über Basiskonzepte bleibt jedoch vielfach unberücksichtigt und das Wissen somit träge. In Zusammenarbeit mit dem futura Science Center der Lutherstadt Wittenberg soll dies durch die Gestaltungen einer ausstellungsbegleitenden App berücksichtigt werden.

Die Entwicklungsarbeit wird von Lehramtsstudierenden im Rahmen von Abschlussarbeiten umgesetzt und orientiert sich am Modell der didaktischen Rekonstruktion. In Pilotstudien werden aus der Literatur bekannte Schülervorstellungen aufgegriffen und in Bezug auf die Ausstellungsinhalte untersucht. Die Ergebnisse bilden die Grundlage zur Gestaltung von App-Inhalten, die dazu beitragen sollen, ein adäquates und für den Chemieunterricht anwendbares Verständnis zu fördern. Im Projekt sollen so verschiedene thematische Rundgänge zur Bereicherung des Ausstellungsangebotes erschlossen werden.

P153 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Thomas Weatherby
Jan-Philipp Burde
Thomas Wilhelm
Sebastian Kapp
Michael Thees
Fabian Beil
Jochen Kuhn

Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern
Technische Universität Kaiserslautern

Visualisierungen bei Simulationen von einfachen Stromkreisen

Visualisierungen sind für Physiklehrende und -lernende unentbehrliche Werkzeuge, insbesondere bei unsichtbaren Größen wie Stromstärke oder Spannung. Deren wichtige Rolle für naturwissenschaftliches Denken und Lernen ist gut belegt. Erwünscht sind Darstellungen, die keine physikalisch-falschen Vorstellungen erzeugen. Zudem sollen sie vorhandene Schülervorstellungen nicht weiter manifestieren, sondern diese idealerweise in Frage stellen. Weiterhin sollen sie leicht erkennbar und verständlich sein, um unerwünschte kognitive Belastungen zu minimieren und damit den Lernenden ermöglichen, an bereits vorhandene Wissensstrukturen anzuknüpfen. Gerade beim Lernen mit digitalen Medien ist die adäquate Verwendung von Visualisierungen und das Management kognitiver Ressourcen wichtig. Vorgestellt werden zwei unter den oben genannten Bedingungen entwickelte Visualisierungen zu den Gesetzen bei Reihen- und Parallelschaltung in der Elektrizitätslehre. Diese sollen als Simulation im Rahmen des Nebenfachpraktikums auf ihre Wirksamkeit empirisch überprüft werden.

P154 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Sebastian Kapp
Michael Thees
Fabian Beil
Thomas Weatherby
Jan-Philipp Burde
Thomas Wilhelm

TU Kaiserslautern
TU Kaiserslautern
TU Kaiserslautern
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main

Jochen Kuhn

TU Kaiserslautern

Augmented Reality-Visualisierungen in der Elektrik

Visualisierungen in der Physik bestehen meist aus zweidimensionalen Abbildungen oder zweidimensionalen Projektionen von dreidimensionalen Systemen (z.B. auf Papier oder einem Monitor). Durch die Verwendung von Augmented Reality und einer Smartglass eröffnen sich aber neue Möglichkeiten der Visualisierung in der realen und dreidimensionalen Umgebung des Lernenden.

Vorgestellt wird eine dreidimensionale und in ein Experiment räumlich integrierte Visualisierung in der E-Lehre. Dafür wurden neben der Verwendung einer Smartglass (Microsoft HoloLens) und der Entwicklung einer Software auch neu entwickelte Messgeräte in klassische Experimente zu Reihen- und Parallelschaltungen integriert. Unter Verwendung der Cognitive Load Theory und der Cognitive Theory of Multimedia Learning vermuten wir für AR-unterstützte Schülerexperimente, dass durch die Reduktion der lernirrelevanten kognitiven Belastung durch Vermeidung des zeitlichen und räumlichen Split Attention Effekts und durch die erhöhte Bildung von Schemata durch Lernen mit multiplen Repräsentationen das Konzeptverständnis gefördert wird.

P155 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)Hagen Schwanke
Thomas TrefzgerUniversität Würzburg
Universität Würzburg***Augmented Reality in Schulversuchen der E-Lehre in der Sekundarstufe I***

In dem hier vorgestellten Promotionsvorhaben wird der Einsatz von Augmented-Reality(AR)-Applikationen in der Schule als Ergänzung zum Realexperiment untersucht. Ziel ist es herauszufinden, ob es so möglich ist den Schülervorstellungen entgegen zu wirken und die korrekten physikalischen Zusammenhänge zu stärken.

Mit Hilfe von AR wird die reale Lernumgebung bzw. das Realexperiment gezielt mit computergenerierten Informationen überblendet. Somit können sich zeitlich verändernde Abläufe, wie z.B. der Elektronenfluss in einem einfachen Stromkreis sichtbar gemacht und anschaulich dargestellt werden.

In mehreren bayerischen Gymnasien wird eine experimentelle Feldstudie mit ca. 200-300 Schülern durchgeführt und im Rahmen einer Unterrichtseinheit zur Elektrizitätslehre sollen mögliche Unterschiede des Lernerfolges und der Motivation verglichen werden. Dabei soll eine Treatmentgruppe klassische Realexperimente, die zweite Gruppe mit AR erweiterte Realexperimente durchführen.

P156 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)Daniel Laumann
Tatjana Steinmann
Julian Alexander Fischer
Peter Pfänder
Iliane Kleine-Boymann
Michael Kerres
Susanne Weißnigk
Knut NeumannWestfälische Wilhelms-Universität Münster
Leibniz Universität Hannover
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
Universität Duisburg-Essen
Westermann Gruppe
Universität Duisburg-Essen
Leibniz Universität Hannover
IP***energie.TRANSFER – Physikunterricht orientiert an Basiskonzepten***

Die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in den naturwissenschaftlichen Fächern fordern den Aufbau strukturierten Fachwissens mittels Basiskonzepten. Durch die Basiskonzepte sollen Inhaltsbereiche verknüpft werden, um eine stärkere Vernetzung des Wissens zwischen diesen Inhaltsbereichen zu erzielen. Ziel des DFG-Erkenntnistransfer-Projekts energie.TRANSFER ist die Entwicklung und Erprobung kurzer digitaler Unterrichtseinheiten (CRUs) für das Energiekonzept, die diese Verknüpfungen herstellen. Der Beitrag stellt Projektziele und erste Befunde des Projekts vor. Die Befunde umfassen zum einen die Erkenntnisse einer bundesländerübergreifenden Lehrplananalyse, die gemeinsam mit Kenntnissen zur Entwicklung physikalischer Kompetenz von Lernenden die Basis für die Konzeption der CRUs bilden. Die Befunde beinhalten auch die Daten einer Interessenstudie unter Schülerinnen und Schülern zur Identifikation

geeigneter Kontexte, die in Form übergeordneter Fragestellungen die Inhalte der CRUs motivieren und strukturieren.

P157 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Peter Pfänder	Universität Duisburg-Essen
Tatjana Steinmann	Leibniz-Universität Hannover
Julian Fischer	IPN Kiel
Daniel Laumann	Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Tobias Hölterhof	Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen
Susanne Weißnigk	Leibniz-Universität Hannover
Knut Neumann	IPN Kiel
Michael Kerres	Universität Duisburg-Essen

energie.TRANSFER - Umgang von Lehrkräften mit E-Learning Inhalten

Bildung mit digitalen Medien ist in aller Munde, dabei löst ein Medium alleine noch kein Bildungsversprechen ein. Um eine erfolgreiche Umsetzung zu gewährleisten, ist eine sorgfältige mediendidaktische Planung nötig. Diese muss vor allem auch die Lehrkräfte berücksichtigen.

Im Rahmen des DFG-Transferprojekts "energie.TRANSFER" werden CRUs (Curriculum Replacement Units) als Moodle-Kurse erstellt. Mit Hilfe des Basiskonzept Energie soll mit diesen Unterrichtseinheiten ein stärkere Vernetzung der Wissensbasis der Lernenden erreicht werden. Die CRUs sind für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I ausgelegt.

Im Rahmen des Forschungsvorhaben werden die Adaptionsstrategien von Lehrkräften bei der Zusammenstellung von E-Learning Inhalten aus den CRUs beforcht. Von besonderem Interesse ist wie Lehrkräfte das Material sequenzieren, welche Überarbeitungen sie vornehmen und welche Überarbeitungsformen gewählt werden.

P158 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Tatjana Steinmann	Leibniz Universität Hannover
Julian Fischer	IPN Kiel
Daniel Laumann	Universität Münster
Peter Pfänder	Universität Duisburg-Essen
Iliane Kleine-Boymann	Universität Duisburg-Essen
Michael Kerres	IPN Kiel
Knut Neumann	Leibniz Universität Hannover
Susanne Weißnigk	

energie.TRANSFER – Fokus Lehrkräfte

Veränderungen im Bildungssektor (wie z.B. die Digitalisierung) sind zeitaufwendige Prozesse, die nicht linear ablaufen. Auch werden Erkenntnisse aus fachdidaktischer Forschung selten dauerhaft oder nur teils im Unterricht umgesetzt. Eine Voraussetzung für die Weiterentwicklung der Unterrichtspraxis ist die Akzeptanz der Lehrkräfte. Bisher ist es unklar, inwieweit Lehrkräfte digitale in sich geschlossene Unterrichtseinheiten akzeptieren und in ihren Unterricht implementieren.

Ziel des DFG-Transferprojekts „energie.TRANSFER“ ist die Entwicklung und Erprobung digitaler am Basiskonzept Energie orientierter Unterrichtseinheiten (CRUs), die in den jeweiligen individuellen Unterricht implementiert werden können. Zur Vorbereitung der Implementation werden die Lehrkräfte im Rahmen einer Fortbildung geschult.

Der vorliegende Beitrag beschreibt die auf theoretischer Grundlage basierende Entwicklung einer Fortbildung für die Implementation der CRUs bis zur geplanten Reflexion des Einsatzes. Im Fokus der Beforschung stehen Akzeptanz und Einstellungen der Lehrkräfte zu den CRUs (u.A. Stage of Concern).

P159 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Julian Alexander Fischer	IPN Kiel
--------------------------	----------

Tatjana Steinmann
 Daniel Laumann
 Peter Pfänder
 Iliane Kleine-Boymann
 Michael Kerres
 Susanne Weßnigk
 Knut Neumann

Leibniz Universität Hannover
 WWU Münster
 Universität Duisburg Essen
 Westermann Gruppe
 Universität Duisburg Essen
 Leibniz Universität Hannover
 IPN Kiel

energie.TRANSFER - Identifikation vernetzender Unterrichtselemente

Die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in Physik fordern den Aufbau strukturierten Fachwissens. Dies soll erreicht werden, indem im Unterricht mittels Basiskonzepten Verknüpfungen zwischen Inhaltsbereichen hergestellt werden. Ziel des DFG-Erkenntnistransfer-Projekts „energie.TRANSFER“ ist die Entwicklung und Erprobung kurzer digitaler Unterrichtseinheiten (CRUs), die mithilfe des Energiekonzepts Verknüpfungen zwischen Inhalten der Sachgebiete der Sekundarstufe I herstellen. Der Beitrag beschreibt eine Teilstudie des Projekts, die einem Design-Based Research-Ansatz folgend die Gestaltung vernetzungsfördernder CRUs untersucht. In diesem Rahmen wurden 12 CRUs theoriegeleitet konzipiert, einzelne CRUs in einer außerschulischen Lernumgebung erprobt und weiterentwickelt. Im Anschluss sollen die CRUs von Lehrkräften im Regelunterricht erprobt und die Wirkung in Bezug auf die Entwicklung vernetzten Wissens erfasst werden. Neben der Entwicklung vernetzungsfördernder CRUs sollen so Erkenntnisse über die Entwicklung eines an Basiskonzepten orientierten Unterrichts gewonnen werden.

P160 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Alexandra Abramova
 Nicole Marmé
 Jens-Peter Knemeyer

Pädagogische Hochschule Heidelberg
 Pädagogische Hochschule Heidelberg
 Pädagogische Hochschule Heidelberg

Einsatz von Mikrocontrollern im Physikunterricht am Beispiel „Hörtest“

Digital und Computer Literacy gehören zu den zentralen Zukunftskompetenzen und werden in vielen Bildungsplänen als übergeordnete Bildungsziele ausgewiesen. Mit dem Projekt „Hörtest“ wird ein Beispiel vorgestellt, das eine Integration solcher Inhalte in den Physikunterricht ermöglicht. Konkret wird über einen Arduino-Mikrocontroller ein Lautsprecher angesteuert, so dass Töne in verschiedenen Frequenzbereichen erzeugt werden. Über Taster signalisieren die SchülerInnen ab wann sie die Töne hören, woraus automatisch ein Hörtest erstellt wird. Zur Programmierung wird die visuelle Programmiersprache „Snap4Arduino“ verwendet. Snap ist nicht nur intuitiv verwendbar, sondern ermöglicht einen einfachen frustfreien Einstieg, wobei gleichzeitig die wichtigsten Prinzipien modernen Programmierens vermittelt wird. Snap4Arduino enthält zusätzliche Bibliotheken für die Steuerung vieler Sensoren und Aktoren über Arduino-Mikrocontroller und ermöglicht SchülerInnen selbständiges Arbeiten. Zur Ausgestaltung des Hörtest können unterschiedliche Inhalte der Akustik behandelt werden.

P161 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Salome Wörner
 Jochen Kuhn
 Juliane Richter
 Katharina Scheiter

Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM)
 Universität Kaiserslautern
 Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM)
 Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM)

Orchestrierung von virtuellen und realen Experimenten im Physik-Unt.

Mithilfe digitaler Medien können einerseits die in klassischen Ansätzen zum forschenden Lernen umsetzbaren Erkenntnis- und Repräsentationsmöglichkeiten erweitert werden. Andererseits können klassische Unterrichtsformate in Raum und Zeit aufgelöst werden und so zu einer Verknüpfung institutionalisierter und nicht-institutionalisierter Lerngelegenheiten (zB Hausaufgaben) beitragen. Diese Potenziale werden allerdings nur dann lernwirksam, wenn unterschiedliche Lerngelegenheiten so aufeinander abgestimmt sind (Orchestrierung), dass sie von Schüler*Innen (SuS) effektiv genutzt werden können und zu einer verstärkten kognitiven Aktivierung der SuS beitragen. Wie können also digitale Medienangebote im Kontext forschenden Lernens effektiv gestaltet und orchestriert werden? In diesem Projekt wird dieser Frage anhand eines digitalen Unterrichtskonzepts für forschendes Lernen im Themenfeld Optik nachgegangen. Neben der theoriegeleiteten Entwicklung diesbzgl. Unterrichtsinstruktionen/-materialien erfolgt ein Randomized Controlled Trial zur Untersuchung der Effektivität des entwickelten Konzeptes.

P162 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Lars Greitemann
Insa Melle

TU Dortmund
TU Dortmund

Wirkung einer Tablet-basierten Lernumgebung im Chemieunterricht

Digitale Medien spielen in vielen Lebensbereichen eine wichtige Rolle. Durch die ho-he Präsenz von Laptops, Smartphones und Tablets verändern sich alltägliche und berufliche Anforderungen. Daher ist ein verantwortungsvoller Umgang mit digitalen Medien erforderlich, wodurch diese im Unterricht zunehmend an Bedeutung gewinnen. Im Zuge der Digitalisierung haben sich neue Lernformate entwickelt, z.B. Erklärvideos. Die Schülerinnen und Schüler können dabei eigene Videos erstellen, um sich intensiver mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen. Auch bewährte Formate, wie z.B. die Bearbeitung von Aufgaben, können digital gestützt realisiert werden. Dabei besteht der Vorteil eines direkten, elaborierten digitalen Feedbacks. Im Rahmen dieses Projektes wird eine iPad-basierte Lernumgebung für die Sekundarstufe I entwickelt und evaluiert. Dabei erarbeiten die Schülerinnen und Schüler zunächst chemische Inhalte und bearbeiten anschließend entweder Aufgaben oder erstellen ein eigenes Erklärvideo. Auf dem Poster werden die Forschungsfragen, das Design, die Lernumgebung und erste Befunde präsentiert.

P163 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Fabian Sterzing
Agnes Szabone Varnai
Peter Reinhold

Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn

Entwicklung einer Studie zu Erklärvideos im Physikunterricht

Durch den Medienkonsum der Digital Natives hat sich ein neues Bildungsangebot entwickelt: Erklärvideos. Verschiedene Kanäle auf YouTube haben mehrere Tausend Klicks am Tag und werden von Schülern stark frequentiert. In Befragungen geben bis zu 60 % der 12 – 18-Jährigen an, dieses Angebot zu nutzen. Eine Analyse der Kommentarverläufe zu diesen Videos zeigt, dass sie auch im Physikunterricht eingesetzt werden. Demgegenüber steht die Forschung zu Wirksamkeit und didaktischer Einbettung von Erklärvideos im Physikunterricht noch am Anfang. Im Projekt „Erklärvideos im Physikunterricht“ sollen daher folgende Forschungsfragen bearbeitet werden:

Wie hängt die Wirksamkeit der Erklärvideos mit ihren fachdidaktischen Merkmalen zusammen?

Von welchen Personenmerkmalen hängt die Wirksamkeit der Erklärvideos ab?

Wie sehen wirksame Einsatzformen von Erklärvideos im Physikunterricht aus?

Das Poster fasst die Befundlage bisheriger Studien zusammen und präsentiert darauf basierend ein Untersuchungsdesign und erste Instrumente zur Bearbeitung der Forschungsfragen.

P164 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Wolfgang Lutz
Thomas Trefzger

Universität Würzburg
Universität Würzburg

Förderung der experimentellen Kompetenz durch digitales Selbstlernen

Die Nutzung digitaler Medien im Flipped Classroom kombiniert mit einer interaktiven Lernplattform impliziert ein großes Potential für eine bessere Vermittlung der experimentellen Kompetenz. Hierdurch können sich die Schüler im Vergleich zum klassischen Unterricht aktiver mit den Inhalten auseinandersetzen, dabei ihr individuelles Lerntempo wählen und durch die selbstständige Vorbereitung von Experimenten die Theorie und Praxis besser miteinander verknüpfen.

Auf dieser Idee aufbauend wird ein Unterrichtskonzept mit entsprechenden Materialien für die 8. Jahrgangsstufe am Gymnasium in zwei Themenbereichen dimensioniert. Die Entwicklung der experimentellen Kompetenz wird im Rahmen der Studie mit dem MeK-LSA-Test (Theyßen et al., 2016) erfasst und im Cross-Over-Design mit den erzielten Ergebnissen im klassischen Unterricht verglichen. Ebenso werden die Leistungsfähigkeit, die Motivation und das Interesse der Schüler beider Methoden gegenübergestellt.

P165 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Jenna Koenen

Lars Mariot

Rüdiger Tiemann

Technische Universität München

Humboldt-Universität zu Berlin

Digital vs. Papier – Lernerfolg und kognitive Belastung im Vergleich

Digitalisierte Lehr-/Lernmethoden gewinnen zunehmend an Bedeutung. Diesen Methoden wird häufig ein großer Lernzugewinn zugesprochen. Dieser wird jedoch häufig nicht systematisch untersucht. Dieses Poster geht daher der Frage nach, inwieweit sich Lernen mit einem papierbasierten Praktikumsskript der Physikalischen Chemie vom Lernen mit einem digitalisierten Skript unterscheidet. Beide Skripte kommen in Kombination mit einem Glossar zum Einsatz, welches ebenfalls papierbasiert bzw. digital umgesetzt wurde. Betrachtet werden der Fachwissenszuwachs durch die Lernphase, die kognitive Belastung während der Lernphase sowie die Motivation vor Beginn der Lernphase. In Abhängigkeit von der Bekanntheit der Form des Lernmaterials zeigen sich bei den Studierenden zunächst Unterschiede in der Erfolgswahrscheinlichkeit sowie der Misserfolgsbefürchtung. Jedoch ergeben sich signifikante Lernzuwächse innerhalb der Gruppen, allerdings keine Unterschiede zwischen den Varianten. Für die kognitive Belastung während der Lernphase finden sich in den Gruppen jedoch unterschiedliche Trends.

P166 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Christian Dictus

Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin

Humboldt-Universität zu Berlin

Gamification - ein Ansatz zur Erhebung mentaler Modelle?

Die zunehmende Digitalisierung des Bildungsbereichs ermöglicht sowohl zur Vermittlung als auch zur Erhebung von Kompetenzen neue, viel versprechende Möglichkeiten und stellt gleichzeitig die empirischen Bildungswissenschaften aber auch vor große Herausforderungen. In diesem Spannungsfeld untersucht das Promotionsprojekt die Externalisierung mentaler Modelle durch einen Gamification-Ansatz. Mentalen Modellen kommt als Voraussetzung für ein tiefgreifendes Verständnis chemischer Fragestellungen und davon ausgehend der erfolgreichen Lösung komplexer Problemstellungen eine zentrale Bedeutung zu. Gleichzeitig bietet eine spielorientierte, digitale Umgebung sowohl technisch weiterführende Möglichkeiten als klassische Erhebungsmethoden und reduziert darüber hinaus durch motivationale Elemente Ermüdungserscheinungen bei der Testung. Das Poster stellt den Ansatz der Studie vor.

P167 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Rüdiger Tiemann

Annette Upmeier zu Belzen

Andreas Borowski

Humboldt-Universität zu Berlin

Humboldt-Universität zu Berlin

Universität Potsdam

Science Education Review Letters (SERL)

Die „Science Education Review Letters“ sind eine internationale Online-Zeitschrift, die den Austausch zu theoretischen Ansätzen, metodischen Ideen und Forschungsergebnissen in den Naturwissenschaftsdidaktiken fördert. Beiträge umfassen maximal fünf Seiten und werden nach einem Double Blind Review Prozess online gestellt.

Die SERL bieten damit die Möglichkeit, theoretische oder methodische Perspektiven, aber auch empirische Befunde mit einem klaren Fokus zeitnah zur Diskussion zu stellen, ohne die Präsentation vollständiger, abgeschlossener Studien zu fordern.

Die SERL verstehen sich als eine Plattform, die der Idee eines wissenschaftlich abgesicherten „Blogging“ folgt und den direkten kurzfristigen Austausch kurzer Beiträge („Letters“) fördert. Die Beiträge werden mit einer DOI versehen und als Open Access von der Humboldt-Universität zu Berlin unter <http://edoc.hu-berlin.serl> publiziert.

Postersession 20: Konzeption von Unterricht oder Unterrichtselementen (Postercluster)

Poster P168-P183

P168 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Wolfgang Aschauer

Pädagogische Hochschule OÖ

Einführung von Gleichstromkreisen mit elektrischem Feld

Im traditionellem Physikunterricht der Sekundarstufe II nimmt das elektrische Feld bei der Betrachtung von Gleichstromkreisen, wenn überhaupt, nur eine sehr untergeordnete Rolle ein. Es ist daher nicht überraschend, dass viele Schülerinnen und Schüler falsche Kausalbeziehungen herstellen. Sie sind beispielsweise der Meinung, dass der elektrische Strom das elektrische Feld hervorrufen würde (Aschauer, 2017; Rainson et al., 1994). Basierend auf dem Konzept von Härtel (2012) bzw. Chabay & Sherwood (2006) wurde eine Unterrichtssequenz für die Sekundarstufe II entwickelt, in der Gleichstromkreise mithilfe von Oberflächenladungen und dem elektrischen Feld analysiert werden. Dadurch werden Stromkreise nicht nur mehr quasistatisch beschrieben, sondern es können auch Effekte studiert werden, wie sie beispielsweise ein Einschaltprozessen auftreten. Die Evaluierung der Unterrichtssequenz erfolgte in einer Laborstudie in Form von Akzeptanzbefragungen. Das Unterrichtskonzept und exemplarische Ergebnisse werden im Beitrag vorgestellt.

P169 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Stephanie Neppel

Karsten Rincke

Universität Regensburg

Universität Regensburg

Physikunterricht: Planung mit Perspektiven

Woher weiß ich, was meine SchülerInnen brauchen, damit sie verstehen, was ich will?

Für die Planung und Gestaltung von Interaktionen im Unterricht sind eine Vielzahl an Kompetenzen hilfreich. Das vorgestellte Projekt vertritt mit Theorien u. a. der Soziologie und Reflexionsfähigkeit die These, dass Perspektivenübernahme einen zusätzlichen Bestandteil der Lehrberufung darstellt und einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen der Planung von Interaktion leistet.

Es wurde ein Seminarformat entwickelt, in welchem sich Studierende bei der Unterrichtsplanung gezielt mit der Unterschiedlichkeit von Perspektiven (Lehrkräfte, SchülerInnen, Fachwissenschaft, Didaktik) im Unterricht befassen und Möglichkeiten entwickeln, ihnen zu begegnen und sie zu koordinieren.

Mit Hilfe einer qualitativen Interviewstudie werden die Lerngelegenheiten des Seminars eingeschätzt, inwiefern sie den intendierten Gedanken weitergeben. Zusätzlich werden die Auswirkungen der Erfahrungen der Studierenden im Seminar in Bezug auf das Studium untersucht. Die Ergebnisse aus einer qualitativen Inhaltsanalyse werden vorgestellt.

P170 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Marco Seiter

Heiko Krabbe

Thomas Wilhelm

Ruhr-Universität Bochum

Ruhr-Universität Bochum

Goethe-Universität Frankfurt am Main

Vergleich von Zugängen zur Mechanik in der Sekundarstufe I

Die Forschung zeigt, dass SchülerInnen nach dem Mechanikunterricht der Sek. I über kein angemessenes physikalisches Verständnis verfügen und weiterhin Fehlvorstellung aufweisen (Schecker et al., 2018).

Eine quantitative Vergleichsstudie soll die Bedeutung von Sachstruktur und Lernprozessorientierung für die Qualität des Mechanikunterrichts in der Sek. I untersuchen. Dem zweidimensionalen Mechanikkonzept mit Kraftstößen (Tobias, 2010) wird ein neuer eindimensionaler Lehrgang mit konstanten Kräften gegenübergestellt. Im ersten Teil der Hauptuntersuchung im Schuljahr 19/20 unterrichtet eine Gruppe von Lehrkräften (N=15) nach dem zweidimensionalen und eine andere Gruppe (N=15) nach dem eindimensionalen Konzept, wobei die Lernprozessstruktur gleich gehalten wird. Im zweiten Teil (Schuljahr 20/21) unterrichten andere Lehrkräfte (jeweils N=15) nach beiden Mechaniklehrgängen, wobei die Lernprozessorientierung für beiden Gruppen in gleicher Weise verändert wird.

Auf dem Poster wird das Studiendesign und ein Vergleich der beiden Mechanikkonzepte inklusive der Lernprozessorientierung vorgestellt.

P171 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Claudia Haagen-Schützenhöfer

Thomas Schubatzky

Jan-Philipp Burde

Thomas Wilhelm

Universität Graz

Universität Graz

Goethe Universität Frankfurt

Goethe Universität Frankfurt

Fidelity of Implementation im Zuge fachdidaktischer Entwicklungsarbeit

Die Entwicklung evidenzbasierter Unterrichtskonzepte (eUk) ist seit Jahren fester Bestandteil fachdidaktischer Forschung. Ihre Evaluation findet meist in einem (quasi-)experimentellen Design statt. Werden derartige Studien in einem Feldsetting durchgeführt, bleiben dabei häufig Fragen offen, wie: Wurde das eUk so umgesetzt, wie ursprünglich von den Entwicklern angedacht? Welche Aspekte des eUk tragen besonders zur gewünschten Wirkung bei? Dies resultiert u.a. in einer verringerten Validität derartiger Projekte, da positive oder negative Effekte nicht direkt mit den entwickelten Materialien in Verbindung gebracht werden können. Um derartige Validitätsprobleme aufzugreifen, wird das Konzept von „Fidelity of Implementation für fachdidaktische Entwicklungsforschung“ vorgestellt, mit Hilfe dessen es gelingen soll, die Effektivität von Unterrichtskonzepten unter besonderer Berücksichtigung der Umsetzungstreue besser einzuschätzen. Auf dem Poster werden das entwickelte Rahmenkonzept sowie erste Entwicklungsergebnisse präsentiert.

P172 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Axel-Thilo Prokop

Universität Stuttgart

Radioaktivität - Vorstellungen und deren Einfluss auf die Bewertung

Von Los Alamos bis Fukushima: Radioaktivität ist für viele Menschen ein wichtiger, wenn gleich auch mysteriöser und unheilvoller, Begriff der Physik. Welche Vorstellungen S.u.S. mit dem Begriff der Radioaktivität verbinden? Welchen Einfluss haben diese Vorstellungen auf die Bewertung radioaktiver Stoffe? Wie lässt sich dieses Thema angemessen didaktisch rekonstruieren?

Authentische Versuche sind für Schulen häufig nicht mehr möglich. Im Fokus steht zunächst die Präpilotierung bzw. Pilotierung einer qualitativen Inhaltsanalyse von Interviews mit S.u.S. der Sekundarstufe I. Ziel ist eine zeitgemäße didaktische Rekonstruktion der Kernphysik für die Sekundarstufe I und die Etablierung eines Angebotes im Lehr-Lern-Labor der Universität Stuttgart.

P173 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Marisa Pfläging

Dirk Richter

Andreas Borowski

Universität Potsdam

Universität Potsdam

Universität Potsdam

Veränderung des Wissenschaftsverständnisses von Lehrkräften

Zur Natur der Naturwissenschaften sind auch bei Lehrpersonen teilweise nicht zutreffende Vorstellungen verankert, die auch das Wissenschaftsverständnis betreffen. Bei der Veränderung solcher Vorstellungen werden bestehende Wissensstrukturen entweder umstrukturiert oder weiterentwickelt. Bislang gibt es wenig Forschung darüber, wie sich ein solcher Conceptual Change in speziellen Themenbereichen am besten fördern lässt. Nach Oser und Baeriswyl lässt sich eine Umstrukturierung von Wissen mit dem Basismodell „Entwicklung als Ziel von Bildung“ und eine Weiterentwicklung von Wissensstrukturen mit dem Basismodell „Konzeptbildung“ realisieren. Ziel dieser Studie ist die Untersuchung des Einflusses der Basismodellwahl, in einer Fortbildungsreihe zur Betreuung von Forschungsarbeiten von Schülerinnen und Schülern, auf die Veränderung des Wissenschaftsverständnisses von Lehrkräften. Zur Untersuchung wird eine experimentelle Feldstudie mit N = 80 Lehrpersonen durchgeführt. Im Rahmen des Posters wird das Design und die Fortbildungskonzeption in Abhängigkeit des Basismodells dargestellt.

P174 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Katharina Nave
Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Charakterisierung situativer mentaler Modellelemente in der Chemie

Das Verständnis einer wissenschaftlichen Problemstellung wird maßgeblich von dem mentalen Modell beeinflusst, welches in einer Problemsituation gebildet wird. Aufgrund theoretischer Vorarbeiten (Lesh, Hoover, Hole, Kelly, & Post, 2000; Rost & Tiemann, 2017) wird davon ausgegangen, dass ein solches mentales Modell anhand von grundlegenden Merkmalen beschrieben werden kann. Ziel des Promotionsprojektes ist es, diese Merkmale der Modellbildung bei dynamischen Vorgängen näher zu untersuchen.

Das Poster präsentiert erste Ergebnisse einer Teilstudie, in der Studierenden (N=30) des Monochemie- und des Lehramtstudienganges Videosequenzen gezeigt werden, welche die Verläufe von chemischen Phänomenen präsentieren. Die Proband_innen schreiben anschließend fiktive Blog-Einträge zur Erklärung der Phänomene, die durch eine qualitative Inhaltsanalyse ausgewertet werden.

P175 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Mareike Freese
Jan Winkelmann

Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main

Schwierigkeitserzeugende Merkmale in physikalischen Problemen

Physik zählt zu den unbeliebtesten Schulfächern, was in der Vergangenheit ausführlich untersucht wurde. Viele Schülerinnen und Schüler empfinden Physik als schwierig. Die Schwierigkeit wird mutmaßlich durch wesentliche Merkmale bestimmt, z. B. Experimentieren, Modelldenken, Mathematisierung, Umgang mit unterschiedlichen Darstellungsformen oder die wissenschaftliche Fachsprache. Diese vermuteten Schwierigkeiten sind jedoch empirisch noch wenig belegt. Der Beitrag untersucht, welche Merkmale den Lernenden die Lösung eines physikalischen Problems erschweren, wie sie dessen Schwierigkeitsgrad wahrnehmen und ob sie ein bestimmtes schwierigkeitsproduzierendes Merkmal artikulieren können, um gezielt Unterstützung anzufordern. Im Rahmen einer qualitativen Fallstudie (n = 9) wurden Lernende der E-Phase mit physikalischen Problemen zum inhaltlichen Thema „freier Fall“ konfrontiert, die bestimmte Schwierigkeiten enthielten. Mithilfe der Methoden des lauten Denkens und eines Reflexionsinterviews wurde von uns versucht, die vermuteten schwierigkeitsproduzierenden Merkmale zu identifizieren.

P176 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Alina Liebheit
Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

"Tinkering" in der Naturwissenschaftsdidaktik - Eine Reviewstudie

Eine der wesentlichen kognitiven Mechanismen zur Erkenntnisgewinnung ist das Problemlösen, welches in den Naturwissenschaften in der Regel hypothetisch-deduktiv strukturiert ist (Funke, 2003). Komplexe Problemstellungen in authentischen, realen Situationen können jedoch eine andere Herangehensweise erfordern. Die Strategie des „Tinkering“ als Problemlöseansatz für solche Problemstellungen in Industrie und Wirtschaft erfährt aktuell auch in der Naturwissenschaftsdidaktik einen enormen Zuspruch (Gutwill, Hido & Sinsdorf, 2015). Sie wird allgemein als improvisatorisches und kreatives Problemlösen beschrieben (Vossoughi & Bevan, 2014) und weist eine starke Produktorientierung auf, unterscheidet sich aber deutlich von dem rezeptbuchartigem Herstellen von Produkten. In einem ersten Schritt wurde in diesem Promotionsvorhaben der Stand der Forschung anhand eines Literaturreviews systematisch zusammengestellt und das Verständnis von „Tinkering“ als Problemlöseansatz in der Naturwissenschaftsdidaktik herausgearbeitet. Das Poster stellt diese Ergebnisse vor.

P177 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Eva Cauet

Alexander Kauertz

Universität Koblenz-Landau

Universität Koblenz-Landau

Aktivierung und Nutzung von Fachwissen beim Problemlösen

Kompetenzorientierter Physikunterricht soll Lernende dazu befähigen, ihnen bis dato unbekanntere Problemsituationen unter Einsatz von Fachwissen und fachtypischen Heuristiken eigenständig lösen zu können. Dazu muss die im Unterricht entwickelte Wissensstruktur von Lernenden aktiviert und genutzt werden. Aus der Literatur lassen sich verschiedene Gründe dafür ableiten, warum Lernenden dabei Schwierigkeiten haben: nicht vorhandenes Fachwissen oder mangelhaftes Konzeptverständnis, vorhandenes aber träges Wissen, nicht-kognitive Faktoren, wie motivationale oder volitionale Defizite, die der bewussten Wissensanwendung entgegenwirken sowie Schwierigkeiten dabei Wissen und Problemsituation aufeinander zu beziehen. Ziel des vorgestellten Projektes ist es, ein testbares theoretisches Modell abzuleiten, das diese Faktoren berücksichtigt, es in einem adaptiven Testinstrument zu operationalisieren und damit zu untersuchen, wie diese Faktoren mit Merkmalen der Problemsituation wie Komplexität oder Kontextualisierung zusammenhängen und wo im Transferprozess Unterstützung benötigt wird.

P178 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Patrick Löffler

Alexander Kauertz

Universität Koblenz-Landau

Universität Koblenz-Landau

Wie kann Kontext beim Problemlösen unterstützen?

Kontextbasiertes Lernen im engeren Sinne beinhaltet typischerweise problemorientierte Aufgaben, die durch die Anwendung fachwissenschaftlicher Modelle gelöst werden müssen. Der positive Einfluss von Kontext auf Motivation und Interesse ist empirisch gut belegt; gleichzeitig ist die beobachtete Varianz in der Leistung bislang nur unzureichend erklärt. In der dazu untersuchten Studie wurden Daten über die Leistung in den einzelnen Phasen des kontextualisierten Problemlöseprozesses erhoben. Die Reanalyse dieser Daten bietet eine überzeugende Erklärung für die ambivalenten Ergebnisse der Kontextforschung: Ergebnisse der durchgeführten MANCOVA und multipler Regressionen legen nahe, dass der Einfluss von Kontext auf die Leistung sich während des Problemlösens stark unterscheidet. Effekte auf Ebene des gesamten Prozesses heben sich gegenseitig auf und verdecken so je nach Fokus der Erhebungen die Wirkung von Kontext auf die Leistung. In einem Folgeprojekt soll daher die Wechselwirkung von Kontext und den einzelnen Phasen solcher Problemlöseaufgaben untersucht werden.

P179 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Lisa Schmitz

Sabine Fechner

Universität Paderborn

Universität Paderborn

Implementierung von Schülerfragen im Chemieunterricht

Die gezielte Einbindung von selbst-generierten Schülerfragen in den Chemieunterricht stellt einen bedeutsamen und dennoch selten implementierten Ansatz im Kompetenzbereich der Erkenntnisgewinnung dar. Studien haben gezeigt, dass Lernende Schwierigkeiten in der Formulierung eigener Fragen aufweisen und Lehrkräfte Unsicherheiten bei der Implementierung von Schülerfragen in den Unterricht zeigen. Im Rahmen einer Interviewstudie zur Identifizierung individueller Schülerfragen konnte ermittelt werden, dass Lernende beim Einsatz von Kontext-Impulsen Fragen generieren, die auf Grundlage ihrer theoretischen Klassifizierung das Potential zur experimentellen Bearbeitung aufweisen. Ausgehend von diesem Ergebnis soll untersucht werden, inwiefern sich die Generierung und Umsetzung von Schülerfragen für die Unterrichtspraxis nutzbar machen lässt. Zu diesem Zweck wurde eine Unterrichtseinheit zum Inhaltsfeld Produkte der Chemie entwickelt, die mithilfe des DBR-Ansatzes und einer symbiotischen Implementationsstrategie im Feld erprobt und unter Berücksichtigung der Lehrkräfte evaluiert wird.

P180 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Philip Timmerman
Heiko Krabbe

Ruhr-Universität Bochum
Ruhr-Universität Bochum

BESCHREIBEN, ERKLÄREN und BEGRÜNDEN in der Textsorte Versuchsprotokoll

Nach Schmölder-Eibinger et al. (2017) können nicht alle Schülerinnen und Schüler (SuS) von Anfang an etwas beschreiben, erklären oder begründen – dies sollte auch im (Fach-)Unterricht entwickelt werden.

Versuchsprotokolle erfordern diverse sprachlich-kognitive Handlungen wie das BESCHREIBEN, ERKLÄREN und BEGRÜNDEN, die separat als Textprozeduren geübt werden können (Feilke, 2014).

In einer Intervention in zehn 8. Klassen an NRW-Gesamtschulen wird untersucht, inwieweit SuS das Schreiben von Versuchsprotokollen im Physikunterricht sprachlich, funktional und technisch erwerben, indem sie differenzierte Textprozeduren mithilfe des "Genre-Cycles" (Rose & Martin, 2012) bzw. "Teaching and Learning-Cycles" (Hyland, 2007) in Einheiten von je 270 Minuten zu den Themen elektrische Ladung, Stromstärke und Spannung üben.

Unterschieden werden zwei Interventionsgruppen. Eine Gruppe konzentriert sich auf die spezifischen Handlungsmuster, die andere auf die sprachlichen Ausdrucksmittel der sprachlich-kognitiven Handlungen.

Das Poster präsentiert die Intervention umfassend und zeigt erste Ergebnisse auf.

P181 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Charlotte Schneider
Susanne Metzger

Pädagogische Hochschule FHNW, Basel
Pädagogische Hochschule FHNW

Zwei(t)sprachiges Lernen im bilingualen Chemieunterricht

Die Erstsprache im bilingualen Unterricht wurde bisher nur sehr wenig erforscht und praktisch noch nicht in Zusammenhang mit der Leistungsentwicklung gebracht (Dallinger, 2015). Deshalb wird in einem Dissertationsprojekt der Frage nachgegangen, welchen Einfluss die planvolle Verwendung der Erstsprache Deutsch (L1) beim englischsprachigen (L2) Chemielernen auf die Entwicklung des Konzeptverständnisses hat. Die wenigen Studien, die sich explizit mit der Rolle der Erstsprache im Zusammenhang mit Leistung beschäftigen (Clark et al. 2012; Dallinger, 2015), zeigen tendenziell, dass Lernende unter L2 + L1-Bedingungen einen höheren Leistungszuwachs erreichen als Lernende in L2only-Bedingungen. Das legt eine Gebundenheit des Wissens an Sprache nahe (Kempert et al. 2018) sowie die schlechtere Integration neuen Wissens in bestehende Wissensstrukturen. Auf dem Poster werden das Design der Studie (2 x 2-Design mit materialgestützter Intervention und pre-, post- & follow up-Test), die Materialien für die Intervention sowie die Erhebungsinstrumente vorgestellt.

P182 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Sebastian Stuppan
Katrin Bölsterli Bardy
Markus Wilhelm

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern

Konfrontierende Lernaufgaben als Einstieg im MINT-Unterricht

Aufgaben können im schulischen Lernen als Dreh- und Angelpunkt betrachtet werden. Entsprechend steuern sie den Lehr-Lernprozess. Für einen Kompetenzaufbau braucht es ein Set von aufeinander aufbauenden Aufgaben. Zur Erstellung eines solchen Aufgabensets wurde das Luzerner Modell zur Entwicklung kompetenzfördernder Aufgabensets (LUKAS-Modell) entwickelt. Im LUKAS Modell wird der Lernprozess mit einer Konfrontationsaufgabe initiiert. Die Konfrontationsaufgabe verbindet die Lebenswelt der Lernenden mit einem Problem/Phänomen. Über die Wirkung und Relevanz der Konfrontationsaufgabe gibt es keine empirischen Studien. Deshalb werden in diesem Dissertationsvorhaben aus den Perspektiven von Experten, Lehrpersonen und Lernenden die Merkmale einer Konfrontationsaufgabe und die Wirkung von Konfrontationsaufgaben auf die Lernenden untersucht.

Daraus ergeben sich folgende Forschungsfragen:

Wie schätzen Experten und Lernende die Merkmalsausprägungen unterschiedlicher Konfrontationsaufgaben ein?

Welche Aufgabenmerkmale führen zu einer hohen Anregung (Neugier, Irritation, Staunen) der Lernenden?

P183 (Zentrale Posterausstellung: Di, 14:00 - 16:00 Uhr, Arcadenhof)

Marisa Alena Holzapfel

Universität Duisburg-Essen

Wirksamkeitsüberprüfung eines Humortrainings

Sowohl Schüler als auch Lehrkräfte wünschen sich mehr Humor im Klassenzimmer. Wie kann es also gelingen Humor geplant in den Unterricht zu integrieren? Eine Möglichkeit bietet hier der Einsatz von fachspezifischem Humor (FaH).

In Kombination mit ergänzenden Texten wurden Abbildungen mit FaH zum Thema Sonnenschutz bereits in der Primar- und Sekundarstufe I als Selbstlernmaterialien im Kontrollgruppendesign eingesetzt. Anknüpfend an diese Studie ergaben sich zwei Fragen, zum einen, ob Schülerinnen und Schüler Material mit FaH als attraktiv empfinden und gerne damit lernen, zum anderen, ob das Verständnis des fachspezifischen Humors einen Einfluss auf die Wirksamkeit der Materialien hat.

Daher wurde ein Testinstrument entwickelt, welches das Verständnis der einzelnen Abbildungen mit fachspezifischem Humor erfasst. Unterstützend soll ein Training, das den Schülerinnen und Schülern die Konzeption des FaH erläutert, zu einem besseren Verständnis des FaH und damit zu einer gesteigerten Wirksamkeit führen.

Im Beitrag werden ausgewählte Ergebnisse aus Interventionsstudien präsentiert.