



Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik

**„Nachhaltigkeit – Demokratie – Transformation:
Naturwissenschaftliche Bildung im Umbruch“**

vom 07.-10. September 2026

an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg



Vorstand - Geschäftsstelle - Örtliche Tagungsleitung

GDCP-Vorstand

Prof. Dr. Sabine Fechner (Sprecherin)
Universität Paderborn
Chemiedidaktik
Warburger Straße 100, 33098 Paderborn
sabine.fechner@uni-paderborn.de

Prof. Dr. Christoph Kulgemeyer
Universität Bremen
Physikdidaktik
Otto-Hahn-Allee 1, 28359 Bremen
kulgemeyer@physik.uni-bremen.de

Dr. Tanja Mutschler
Universität Potsdam
Kompetenzverbund lernen:digital
Marlene-Dietrich-Allee 16, 14482 Potsdam
tanja.mutschler@uni-potsdam.de

Prof. Dr. Sascha Bernholt
IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissen-
schaften und Mathematik
Didaktik der Chemie
Olshausenstraße 62, 24118 Kiel
bernholt@leibniz-ipn.de

Jun. Prof. Dr. Stefanie Lenzer
Philipps-Universität Marburg
Fachdidaktik Chemie
Hans-Meerwein-Straße 4, 35032 Marburg
stefanie.lenzer@chemie.uni-marburg.de

Prof. Dr. Thorid Rabe
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Didaktik der Physik
Hoher Weg 8, 06120 Halle
Thorid.rabe@physik.uni-halle.de

Geschäftsstelle der GDCP

Dr. Pascal Pollmeier
Universität Paderborn
Chemiedidaktik
Warburger Straße 100, 33098 Paderborn
pollmeier@gdcp-ev.de

Örtliche Tagungsleitung

Institut für naturwissenschaftliche und technische Bildung
Fach Chemie
Prof. Dr. Markus Rehm
Im Neuenheimer Feld 561, 69120 Heidelberg

Institut für naturwissenschaftliche und technische Bildung
Fach Physik
Prof. Dr. Manuela Welzel-Breuer & Prof. Dr. Patrik Vogt
Im Neuenheimer Feld 561, 69120 Heidelberg

Tagungsbüro

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Keplerstraße 87
69120 Heidelberg
Raum: 012a

Bilder Titelseite:

Oben: „Heidelberger Schloss“, Notatcho, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heidelberg-2726936.jpg>, CC BY-SA 4.0

Unten: „Heidelberg, Germany, Architecture image“, rperucho, <https://pixabay.com/photos/heidelberg-germany-architecture-3395743/>, Pixabay-Inhaltslizenz

Weitere Informationen über die Tagung erhalten Sie im Internet unter: www.gdcp-ev.de sowie unter: <https://www.ph-heidelberg.de/gdcp2026.html>

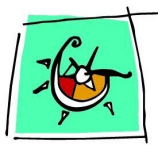
Inhaltsverzeichnis

Vorstand - Geschäftsstelle - Örtliche Tagungsleitung	2
Sponsoren.....	4
Grußwort der örtlichen Tagungsleitung	5
Allgemeine Hinweise.....	6
Anmeldung	6
Tagungsbüro	7
Informationen für Referent:innen	7
Besprechungs- und Arbeitsräume	7
Verpflegung vor Ort	7
Rahmenprogramm	8
Das GDCP Buddy-Programm.....	9
Einladung zur Mitgliederversammlung der GDCP am 08.09.2026.....	10
Posterpräsentation	12
Posterpreise	13
Publikation im GDCP-Tagungsband.....	13
Abstracts aller Beiträge.....	14
Plenarvorträge	14
Workshops	15
Vorträge	18
Posterbeiträge	84
Raumpläne	122
Autor:innenverzeichnis	125

Sponsoren

Wir danken herzlich den Unterstützern und Sponsoren der GDGP-Jahrestagung 2026 in Heidelberg!

- **Pädagogische Hochschule Heidelberg**
- **Vereinigung der Freunde der Pädagogischen Hochschule Heidelberg e.V.**
- **Institut für naturwissenschaftliche und technische Bildung der Pädagogischen Hochschule Heidelberg**
- **VRD-Stiftung für erneuerbare Energien**



**VRD STIFTUNG
FÜR ERNEUERBARE
ENERGIEN**



Grußwort der örtlichen Tagungsleitung

Herzlich willkommen! – zur GDCP-Jahrestagung 2026, in Heidelberg, an der Pädagogischen Hochschule.

Heidelberg lädt auch unabhängig von der Tagung zu einem Besuch ein. Die Stadt am Neckar ist vielen bekannt durch ihr Schloss, die Altstadt mit ihren engen Gassen und die alten Brücken. Das Lied „Ich hab’ mein Herz in Heidelberg verloren“ beschreibt vielleicht ein wenig von dem besonderen Flair, das die Mischung aus Geschichte, Wissenschaft und studentischem Leben ausmacht. Wer durch die Altstadt bummelt, kann einen „Heidelberger Studentenkuss“ probieren, den Blick vom Schloss auf die Stadt genießen oder am Neckarufer entlangspazieren.

Die Pädagogische Hochschule Heidelberg ist mit rund 5.000 Studierenden eine bildungswissenschaftliche Hochschule mit universitärem Profil und Schwerpunkt in der Lehrkräftebildung. Seit ihrer Gründung im Jahr 1962 verbindet sie Bildungswissenschaften, Fachwissenschaften und Fachdidaktiken – darunter auch die Didaktiken der Naturwissenschaften – in Forschung, Lehre und Transfer. Sie ist eng mit der Stadt und der Universität Heidelberg vernetzt und engagiert sich insbesondere in Themen wie Inklusion, Nachhaltigkeit und der Professionalisierung von Lehrkräften. Damit bietet sie einen idealen Rahmen, um Fragen zu verhandeln, wie naturwissenschaftliche Bildung zu einer demokratie- und zukunftsfähigen Gestaltung von Gesellschaft beitragen kann.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Allgemeine Hinweise

Anmeldung

Die Anmeldung zur Jahrestagung der GDCP 2026 war regulär über die Homepage der GDCP bis zum 31.07.2026 möglich. Kurzentschlossene können sich auch noch unmittelbar vor Ort im Tagungsbüro zur Tagung anmelden. Es gelten folgende Teilnahmegebühren:

GDCP-Mitglied	320€
Kein GDCP-Mitglied	370€
Wissenschaftlicher Nachwuchs (GDCP-Mitglied)	250€
Wissenschaftlicher Nachwuchs (kein GDCP-Mitglied)	270€
Pensionäre, Emeriti, Ehrenmitglieder	0€

Zusätzlich wird bei einer Anmeldung zur Tagung vor Ort im Tagungsbüro eine Bearbeitungsgebühr in Höhe von 20 € erhoben. Eine verbindliche Registrierung ist erst mit der Überweisung der Anmeldegebühr abgeschlossen. Bei einer Registrierung vor Ort im Tagungsbüro ist die Teilnahmegebühr sofort in bar oder via Überweisung/Rechnung zu entrichten. Kartenzahlung ist nicht möglich.

Für die Anmeldung zur Jahrestagung benötigen wir Ihre Kontaktdaten und ggf. Daten zu Ihren Beiträgen. Diese Daten werden für die Tagungsorganisation durch die Geschäftsstelle der GDCP verwendet und in der GDCP-Geschäftsstelle aufbewahrt. Die angegebenen Daten zu den einzelnen Beiträgen werden in den Tagungsunterlagen zusammengefasst und sind im Vorfeld und Nachgang der Tagung online über die GDCP-Homepage verfügbar. Zusätzlich erklären sich alle Teilnehmenden automatisch mit der Tagungsanmeldung damit einverstanden, dass während der Veranstaltung Fotoaufnahmen von Vertreter:innen 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 nach Beschluss der Mitgliederversammlung in der Geschäftsstelle archiviert werden. **Auf das Abfotografieren von Vortragsfolien bitten wir grundsätzlich zu verzichten.**

Tagungsbüro

Das Tagungsbüro befindet sich im Tagungsgebäude, im Erdgeschoss in Raum 012a. Das Tagungsbüro ist während der nachfolgend angegebenen Zeiten besetzt:

Öffnungszeiten des Tagungsbüros:

Montag	07.09.2026	8:30 bis 17:30 Uhr	
Dienstag	08.09.2026	8:30 bis 12:00 Uhr	und 14:00 bis 16:30 Uhr
Mittwoch	09.09.2026	8:30 bis 12:30 Uhr	und 14:00 bis 17:30 Uhr
Donnerstag	10.09.2026	8:30 bis 14:00 Uhr	

Bitte melden Sie sich bei Ihrer Ankunft am Tagungsort im Tagungsbüro an. Dort erhalten Sie Ihre Tagungsunterlagen.

Informationen für Referent:innen

Für die Präsentation Ihrer Vorträge stehen in allen Vortragsräumen Laptops mit Beamer zur Verfügung. Bitte finden Sie sich rechtzeitig vor Ihrem Vortragsslot im Vortragsraum ein und hinterlegen Sie Ihre Präsentationsfolien mittels USB-Stick auf dem PC. Es besteht auch die Möglichkeit, ein eigenes Gerät für die Präsentation zu verwenden. Dazu muss Ihr Gerät über einen HDMI-oder VGA-Anschluss verfügen. Bringen Sie ggf. einen erforderlichen Adapter für den Anschluss an den Beamer mit, falls Sie planen, Ihr eigenes Gerät zur Präsentation Ihrer Folien zu nutzen.

Grundsätzlich können sich die Referent:innen bei Fragen jederzeit an das Tagungsbüro oder an die Geschäftsführung der GDGP vorab wenden.

Besprechungs- und Arbeitsräume

Während der Tagung stehen für Besprechungen kleinerer Arbeitsgruppen oder individuelle Arbeiten in ruhiger Atmosphäre entsprechende Besprechungs- und Arbeitsräume zur Verfügung (Raum 023 und Raum 211). Sollten Sie einen dieser Räume während der Tagung benötigen, **reservieren** Sie diesen bitte vorab im Tagungsbüro. Entsprechende Listen werden dort ausgehängen.

Verpflegung vor Ort

Während der Tagung werden in den Pausen Kaffee, Tee und Wasser bereit stehen. Die Mittagsverpflegung findet in der Pädagogischen Hochschule Heidelberg statt und ist in der Tagungsgebühr inkludiert.

Rahmenprogramm

Sonntag, 06. September 2026, ab 18:30 Uhr

Informelles Vorabendtreffen in der Kulturbrauerei Heidelberg (Leyergasse 6, 69117 Heidelberg) Bitte beachten Sie, dass die Teilnahme am Vorabendtreffen nur durch verbindliche Voranmeldung innerhalb der Tagungsanmeldung möglich ist.

Montag, 07. September 2026, 9:00 – 12:00 Uhr

Workshop-Angebot für Wissenschaftler:innen in einer frühen Karrierephase (im Tagungsgebäude)

Für die Teilnahme an den Workshops war eine Online-Anmeldung vorab über die GDGP-Homepage erforderlich!

Montag, 07. September 2026, 9:30 – 12:00 Uhr

Stadtführungen; Für die Teilnahme an den Führungen war eine Online-Anmeldung vorab über die GDGP-Homepage erforderlich!

Dienstag, 08. September 2026, 12:00 Uhr

Gemeinsames Mittagessen der Teilnehmenden des Buddy-Programms in Raum 120 (Musikraum) zur Vernetzung der Wissenschaftler:innen in einer frühen Karrierephase

Mittwoch, 09. September 2026, ab 19:30 Uhr

Gesellschaftsabend in der Halle 02 (Zollhofgarten 2, 69115 Heidelberg); Für das Konferenzdinner ist eine Anmeldung vorab über die Homepage oder im Tagungsbüro vor Ort erforderlich. Preis: 70€ (inkl. Essen, alkoholfreie und alkoholische Getränke bis 22:30 Uhr, Musik und Tanz), reduzierter Preis für Wissenschaftler:innen in einer frühen Karrierephase: 50€.

Ab 22:30 Uhr stehen unterschiedliche Räumlichkeiten zum informellen Austausch sowie zum Feiern zur Verfügung. Bitte beachten Sie, dass *Getränke ab 22:30 Uhr auf Selbstzahlendenbasis nur bargeldlos erworben* werden können.

Das GDCP Buddy-Programm

Der erste Besuch der GDCP-Jahrestagung kann herausfordernd sein: Viele unbekannte Menschen, mit denen man ins Gespräch kommen möchte und vielfältige Angebote wie Vorträge, Workshops, Nachwuchstreffen, Mitgliederversammlung uvm., die wahrgenommen werden können oder müssen. Wie dabei zu-rechtfinden?



Dieser Frage geht ein Team engagierter Wissenschaftler:innen in einer frühen Karrierephase nach und möchte Orientierung auf der Jahrestagung sowie Onboarding in die Gesellschaft bieten. Dazu bietet das Team verschiedene zusätzliche Angebote, wie ein Info-Stand (im Foyer der PH Heidelberg), an dem neue Mitglieder mit erfahrenen GDCP-Mitgliedern in den Austausch treten können, an. Herzstück des Angebots bildet jedoch das Buddy-Programm. Hier können sich neue Mitglieder, oder Erstbesucher:innen der Jahrestagung im Vorfeld anmelden und werden einem „erfahrenen Buddy“ zugeordnet. In kleinen Gruppen von 2-3 Neu-Mitgliedern kann das Angebot auf der Tagung je nach individuellem Bedarf genutzt werden. Das klare Ziel: Vernetzung und eine Anlaufstelle bei Fragen und Problemen.

Die Teilnahme am Programm ist für Kurzentschlossene auch noch auf der Tagung selbst möglich. Meldet euch/Melden Sie sich gerne direkt nach dem Treffen der Wissenschaftler:innen in einer frühen Karrierephase am Montagabend. Hier werden die letzten Gruppen zusammengesetzt.

Für alle Teilnehmenden am Buddy-Programm findet am Dienstag, um 12:00 Uhr, in Raum 120 (Musikraum) eine gemeinsame Vernetzungs-Mittagspause statt. Für einen Imbiss und Getränke ist gesorgt.

Für Rückfragen und Anregungen zum Buddy-Programm stehen Tanja Mutschler (tanja.mutschler@uni-potsdam.de) und Nicolai ter Horst (nicolai.ter.horst@uni-oldenburg.de) gerne zur Verfügung.

Einladung zur Mitgliederversammlung der GDCP am 08.09.2026

Hiermit laden wir Sie herzlich zur Mitgliederversammlung der GDCP in Heidelberg ein.

Termin: Dienstag, den 08. September 2026, 18:00 Uhr bis ca. 20 Uhr
Ort: Mehrzweckhalle, Pädagogische Hochschule Heidelberg
Keplerstraße 87, 69120 Heidelberg

Tagesordnung

1. Eröffnung und Beschluss der Tagesordnung
2. Genehmigung des Protokolls der letzten Mitgliederversammlung (Verschickt mit Rundbrief 03/2025)
3. Rechenschaftsbericht des Vorstandes
4. Bericht aus der Gruppe der Wissenschaftler:innen in einer frühen Karrierephase
5. Kassen- und Geschäftsbericht der Geschäftsführung
6. Aussprache und Entlastung
7. Anträge (müssen der Geschäftsführung bis spätestens eine Stunde vor Beginn der Mitgliederversammlung schriftlich zugegangen sein)
 - 7.1 Antrag auf Erhöhung der Mitgliedsbeiträge
8. Wahlen
 - 8.1 Wahl eines Vorstandsmitglieds (Chemie, bisher PD Dr. Sascha Bernholt)
 - 8.2 Wahl eines Vorstandsmitglieds (Physik, bisher Prof. Dr. Christoph Kulgemeyer)
 - 8.3 Wahl eines Vorstandsmitglieds (Wissenschaftler:innen in einer frühen Karrierephase, bisher Prof. Dr. Stefanie Lenzer)
 - 8.4 Neuwahl der Kassenprüfenden (bisher Prof. Dr. Nicole Marmé, Prof. Dr. Jürgen Mente, Stellvertretung: Dr. Eva Cauet)
9. Bericht aus den wissenschaftlichen Arbeitsgruppen
 - 9.1 Inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (inU)
 - 9.2 KI in den Naturwissenschaftsdidaktiken (KiNa)
10. Bericht aus der GDCP Stiftung
11. Bericht aus der ZfDN
12. Bericht über Aktivitäten der GFD
13. Gespräch über Termin und Ort kommender Tagungen
14. Verschiedenes

Programmübersicht

Sonntag, 06. September 2026

18:30 Vorabendtreffen in der Kulturbrauerei Heidelberg (Leyergasse 6, 69117 Heidelberg) – mit Voranmeldung

Montag, 07. September 2026

9:00 Workshop-Angebot für Wissenschaftler:innen in einer frühen Karriere-
phase & Stadtführungen – mit Voranmeldung
13:00 Eröffnung der Jahrestagung
14:00 – 15:00 Plenarvortrag von Stefanie Rinaldi & Markus Wilhelm
15:30 – 17:30 Vorträge, Symposien & Workshops
17:40 Treffen & Reception der Wissenschaftler:innen in einer frühen Karriere-
phase – Reception mit Voranmeldung

Dienstag, 08. September 2026

09:00 – 10:00 Plenarvortrag von Dietmar Höttecke
10:30 – 12:00 Vorträge
12:00-13:30 Gemeinsame Mittagspause
13:30 – 15:40 Posterausstellung
15:40-16:00 Kaffeepause
16:00 – 18:00 Festliche Verleihung der GDGP-Preise
18:00 – 20:00 Mitgliederversammlung der GDGP

Mittwoch, 09. September 2026

09:00 – 10:00 Plenarvortrag von Carola Garrecht
10:00-10:30 Kaffeepause
10:30 – 12:30 Vorträge, Symposien & Workshops
12:30-14:00 Gemeinsame Mittagspause
14:00 – 16:00 Vorträge, Symposien & Workshops
16:00-16:30 Kaffeepause
16:30 – 18:00 Vorträge & Symposien
Ab 19:30 GDGP-Gesellschaftsabend und Posterpreisverleihung (Halle 02, Zollhof-
garten 2, 69115 Heidelberg)

Donnerstag, 10. September 2026

09:00 – 10:00 Plenarvortrag von Mandy Singer-Brodowski
10:10 – 11:10 Vorträge
11:10-11:40 Kaffeepause
11:40 – 13:10 Vorträge

Ablauf und Moderation der Vorträge

Es werden mehrere Einzelvorträge in Folge gehalten. Die Redezeit beträgt 20 Minuten, direkt anschließend folgt eine Diskussion von 10 Minuten je Vortrag. Die Moderation wird von Beteiligten des letzten Vortrags einer Session organisiert und kann von Beteiligten aller Vorträge einer Session übernommen werden. Diese Personen achten auf die Einhaltung der Rede- und Diskussionszeit für die einzelnen Beiträge und leiten durch die Diskussion, etwa durch die Einhaltung der Reihenfolge der einzelnen Redebeiträge. Die Moderation von eingereichten Vortragssymposien wird von den Einreichenden des Symposiums organisiert. Treffen Sie hierzu bitte individuelle Vereinbarungen innerhalb der Symposiumsgruppe.

Posterpräsentation

Alle einzeln angemeldeten Posterbeiträge wurden zu Postersessions zusammengefasst. Die Zuordnung von Postern zu Postersessions entnehmen Sie bitte dem Programmteil dieses Heftes. Autor:innen eines Posters stellen zum Beginn der Postersession das Thema des Posters in einem kurzen Vortrag (max. 1 Minute Redezeit) direkt am Poster vor. Zu jeder Postersession wurden Moderierende zugeordnet. Die Verantwortlichen für die Moderation entnehmen Sie bitte der Programmübersicht (Gelbes Blatt). Die Moderation von eingereichten Postersymposien wird von den Einreichenden des Symposiums organisiert. Treffen Sie hierzu bitte individuelle Vereinbarungen innerhalb der Symposiumsgruppe. Nachdem alle Poster einer Session kurz vorgestellt wurden, können an den Postern Diskussionen und Gespräche geführt werden. Zu diesem Zweck sollte an jedem Poster eine Ansprechperson bereitstehen. Diese Person kann während der Postersession wechseln.

Die Orte für die Postersessions befinden sich im Tagungsgebäude und sind im Programm ausgewiesen. Für die Präsentation der Poster stehen Posterstellwände bereit, die mit der Posternummer gemäß dem Programmheft gekennzeichnet sind. Die Poster können passend zur jeweiligen Postersession aufgehängt werden und müssen unmittelbar nach der Postersession wieder abgehängt werden. Erforderliche Materialien werden durch das Tagungsteam bereitgestellt. Nicht abgehängene Poster werden entsorgt.

Zusätzlich zur Posterpräsentation vor Ort stehen die Poster allen Tagungsgästen online auf der Homepage der GDGP sowie über die Tagungsapp zur Verfügung. Bitte laden Sie dazu Ihr Poster bis zum 28.08.2026 unter folgendem Link hoch: <https://cloud.gdcp-ev.de/s/ifYRP6643NiWDkM> (Dateibezeichnung: Posternummer_Nachname_Erstautor:in).

Posterpreise

Auch in diesem Jahr werden drei gleichwertige Posterpreise im Rahmen des Konferenzdiners verliehen. Die Gewinner:innen werden im Vorfeld durch eine vorab festgelegte Jury aus Vertreter:innen der Wissenschaftler:innen in einer frühen Karrierephase ermittelt. Bitte beachten Sie, dass für die Vergabe der Posterpreise ausschließlich Poster berücksichtigt werden können, die rechtzeitig online zur Verfügung gestellt wurden.

Publikation im GDGP-Tagungsband

Wenn Sie sich aktiv mit einem Vortrag, einem Workshop oder Poster an der diesjährigen Tagung beteiligen, können Sie anschließend einen Beitrag im GDGP-Tagungsband veröffentlichen. Die Veröffentlichung des Tagungsbandes und aller Einzelbeiträge unter <http://pedocs.de/> erfolgt als Online-Publikation unter der Creative Commons Lizenz CC-BY-ND (erlaubte Wiederverwendung unter Nennung der Autor:innennamen, Verbot der Veränderung). Mit der Abgabe eines Beitrags erklären Sie sich als Autor:in automatisch mit dieser Kennzeichnung einverstanden. Der Tagungsband wird voraussichtlich im Frühjahr 2027 erscheinen. Er ist nicht referiert, der Herausgeber behält sich aber die Option vor, Artikel in besonders begründeten Einzelfällen und in Rücksprache mit dem GDGP-Vorstand abzulehnen.

Wichtige Rahmendaten zur Publikation im Tagungsband:

- Deadline der Beitragseinreichung an die Geschäftsführung: 31. Oktober 2026
- Umfang für Poster und Vorträge: Bis zu drei volle Seiten (inkl. Abbildung, Tabellen usw.), eine vierte Seite steht ausschließlich für das Literaturverzeichnis zur Verfügung. **Eine Vorlage zur Erstellung Ihres Beitrags wird unmittelbar nach der Tagung an alle Referent:innen versendet.**
- Umfang für Workshops: Bis zu fünf volle Seiten (inkl. Abbildung, Tabellen usw.), eine sechste Seite steht ausschließlich für das Literaturverzeichnis zur Verfügung. **Bitte nutzen Sie die Vorlage zur Erstellung Ihres Beitrags, die unmittelbar im Anschluss an die Tagung an die Workshop-Referent:innen versendet wird.**

Abstracts aller Beiträge

Den Abstracts sind Programmkennziffern (z. B. A05, B23) vorangestellt. Mithilfe des Gelben Blattes können Sie sich schnell orientieren, wann und wo die jeweiligen Beiträge stattfinden.

Plenarvorträge

Po1 (Plenarvortrag: Mo, 14:00-15:00, Mehrzweckhalle)

Stefanie Rinaldi
Markus Wilhelm

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern

Der «Apfelring mit Biss» als Grundlage einer Didaktik der Nachhaltigkeitswissenschaft

Mit der Veröffentlichung des Brundtland-Berichts im Jahr 1987 entstanden vereinfachte Nachhaltigkeitsmodelle. Seit einigen Jahren rücken verstärkt fachwissenschaftlich fundierte Ansätze wie Doughnut-Ökonomie, Earth System Justice und Just Transition in den Fokus. Darauf aufbauend schlagen wir für eine Didaktik der Nachhaltigkeitswissenschaft die Metapher des «Apfelrings mit Biss» vor. Sie erfüllt eine doppelte Funktion: als Analyseinstrument für Lehrkräfte zur Einordnung von Bildungsinhalten sowie als Werkzeug für Schüler*innen zur kritischen Auseinandersetzung mit denselben. Durch die Integration der Schlüsselkonzepte Komplexität, Kontroversität und Kontingenz entsteht ein konkreter Orientierungsrahmen für die Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen und für die Klärung des Beitrags der Naturwissenschaften zur Nachhaltigkeitsbildung. Die Ausführungen basieren auf aktuellen Forschungsprojekten am UNESCO-Lehrstuhl der PH Luzern.

Po2 (Plenarvortrag: Di, 9:00-10:00, Mehrzweckhalle)

Dietmar Höttecke

Universität Hamburg

Klimabildung in der Schule: Wo stehen wir? Wo muss es hingehen?

Die Klimakrise erzeugt erheblichen Transformationsdruck. Die Geschwindigkeit der Transformation ist angesichts der Warnungen der Klimaforschung aber nicht ausreichend – sozioökonomische und psychosoziale Faktoren stehen ihr entgegen. Bildungssysteme gelten dabei als mögliche soziale Kippunkte, die Transformation beschleunigen können. Klimabildung ist eine Querschnittsaufgabe – daraus resultiert einerseits ein Auftrag zur Entwicklung angemessener fachlicher Curricula, andererseits die Notwendigkeit ihrer koordinierten Abstimmung im Sinne einer Climate Literacy, was bislang kaum geschieht. Relevanz und curriculare Implementierung des Klimathemas klaffen auseinander. Der Vortrag analysiert die Herausforderungen der Klimabildung und den aktuellen Stand. Daraus werden Leitplanken für gelingende Klimabildung in den Fächern und darüber hinaus abgeleitet.

Po3 (Plenarvortrag: Mi, 9:00-10:00, Mehrzweckhalle)

Carola Garrecht

Pädagogische Hochschule Bern

Die Kunst des Bewertens: Von Biases, Lebensrealitäten und den ungenutzten Potenzialen von socioscientific issues

Socioscientific issues (SSI) gelten seit vielen Jahren als wirkungsvolle Lerngelegenheiten zur Förderung von Bewertungskompetenz. Bislang werden sie jedoch vor allem im Sinne einer *scientific literacy* Vision II eingesetzt, die auf die Befähigung zur informierten Teilhabe an gesellschaftlichen Diskursen abzielt. Gleichzeitig bleiben die Chancen von SSI für eine Ausrichtung an einer *scientific literacy* Vision III zur Stärkung kritisch engagierter Bürger:innen weitgehend ungenutzt. Dies soll in der Keynote exemplarisch anhand zweier bislang nur begrenzt genutzter Potenziale von SSI diskutiert werden: (1) die Möglichkeit, kognitive Verzerrungen (*Biases*) in der Bearbeitung von SSI offenzulegen und zu reflektieren und (2) die Chance, unterschiedliche Lebensrealitäten, strukturelle Ungleichheiten und Machtasymmetrien bei der Auseinandersetzung mit SSI explizit in den Blick zu nehmen. Die Keynote skizziert erste Überlegungen, wie diese Potenziale genutzt werden könnten, um SSI als

Lerngelegenheiten zur Förderung von Bewertungskompetenz auch im Sinne einer *scientific literacy* Vision III weiterzuentwickeln.

Po4 (Plenarvortrag: Do, 9:00-10:00, Mehrzweckhalle)

Mandy Singer-Brodowski

Universität Regensburg

„Wir können doch sowieso nix mehr machen und außerdem wird man das ja wohl noch sagen dürfen“ – Reflexionen zu Emotionen und den Grenzen von Kontroversität als hot topics in der Realisierung von Bildung für nachhaltige Entwicklung

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) hat in den vergangenen Jahren einen zunehmenden Implementationsstrend in Deutschland vollzogen. Gleichzeitig werden die gesellschaftlichen Kräfte, die sich gegen nachhaltigkeitsbezogene Transformationsprozesse wenden, lauter. Vor diesem Hintergrund werden in dem Vortrag die Chancen und Herausforderungen einer hochwertigen Realisierung von BNE im Unterricht thematisiert.

In einem ersten Schritt werden die verschiedenen Bildungskonzepte Umweltbildung, Globales Lernen, Klimabildung und BNE historisch zueinander in Beziehung gesetzt. Es wird in einem zweiten Schritt der Implementierungsstand von BNE in der Schule allgemein und in der Lehrkräftebildung mit besonderem Fokus auf die Fachdidaktiken erörtert. In einem dritten Schritt werden aus einer erziehungswissenschaftlichen Perspektive aktuelle „hot topics“ für die hochwertige Realisierung von BNE im Unterricht aufgegriffen: der Umgang mit nachhaltigkeitsbezogenen Emotionen und die Grenzen von Kontroversität. Mit beiden Themen wird nicht zuletzt der Bogen zu Demokratiebildung geschlagen.

Workshops

Wo1 (Workshop, Mo., 15:30-17:30 Uhr, Raum: 123)

Salome Flegr

TU Dresden

Pasco Starcevic

TU Dresden

Alexander Büssing

TU Braunschweig

Dorian Thomsen

TU Braunschweig

Frauke Voitle

Sabine Fechner

Universität Paderborn

Pascal Pollmeier

Universität Paderborn

Leander H. Mecklenburg

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Stefanie Lenzer

Philipps-Universität Marburg

Erkenntnisgewinnung zwischen Tradition und digitaler Innovation

Der Workshop fokussiert auf den Status-quo sowie Zukunftsvisionen für die Entwicklung, Implementierung und Beforschung innovativer digitaler Lehr-Lernumgebungen wie z.B. XR zur Förderung naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung in Schule und Hochschule. Ziel ist es, Akteur*innen aus diesem Forschungsfeld fachübergreifend zu vernetzen und einen strukturierten Austausch über individuelle Projekte hinaus anzuregen. Entlang der vier Säulen 1) Entwicklung, 2) Implementierung, 3) Beforschung und 4) Transfer werden aktuelle Ansätze, Herausforderungen und Perspektiven diskutiert. Der Workshop bietet Raum, bestehende Ansätze kritisch zu reflektieren, Synergien zu identifizieren und gemeinsam projektübergreifende Forschungs- und Entwicklungsbedarfe herauszuarbeiten. Durch interaktive Formate wird ein interdisziplinärer Dialog gefördert, der zur Weiterentwicklung bestehender Ansätze beiträgt und Impulse für zukünftige, richtungsweisende Arbeiten in dem Feld setzt. Der Workshop dient zudem als Vorbereitung einer GDGP-Schwerpunkttagung, die für das Frühjahr 2027 geplant ist.

Wo2 (Workshop, Mo., 15:30-17:30 Uhr, Raum: 122)

Anna Weißbach
 Antonia Kirchhoff
 Markus Obczovsky
 Frederic Richter-Bonin
 Marvin Rost
 Johannes Zbinden

Universität Bremen
 Universität Bielefeld
 Goethe-Universität Frankfurt
 Rudolf-Steiner-Schule Bielefeld
 TU München
 Pädagogische Hochschule FHNW

Coole Forschung! Aber warum? Epistemische Werte in der Fachdidaktik

Wieso überzeugt (uns) ein*e Wissenschaftler*in und was macht gute fachdidaktische Arbeiten aus? Ihre empirische Angemessenheit, Erklärungsmächtigkeit oder Eleganz? Und wie bereiten wir unserer Forschungsprojekte und -ergebnisse zur Publikation auf? Nachvollziehbar, überzeugend, (optisch) ansprechend? Abhängig von den angelegten epistemischen Werten kann diese Beurteilung bzw. Gewichtung sehr variieren und zu Akzeptanz oder Ablehnung der Forschung (oder gar der Wissenschaftler*innen) führen. Ausgehend von unserem Austausch im „Buchclub PhiloMINT“ zu Hasok Chang und seinem Pluralismus wollen wir die epistemischen Werte (Values/Virtues) herausarbeiten, die unsere eigene Forschung, aber auch unsere Rezeption und Bewertung der Forschung anderer explizit oder implizit prägen. Wir werden uns die Vielfalt epistemischer Werte in ihrer Koexistenz und potentiellen Widersprüchlichkeit bewusst machen, ihren Einfluss auf unsere tägliche wissenschaftliche Handlungspraxis reflektieren und uns über ihre Bedeutung für uns, und unsere Community und die Schulpraxis austauschen.

Wo3 (Workshop, Mi., 10:30-12:30 Uhr, Raum: 121)

Burkhard Priemer
 Andreas Borowski
 Tobias El Hamdani-Ludwig
 Marcus Kubsch

Humboldt-Universität zu Berlin
 Universität Potsdam
 Pädagogische Hochschule Karlsruhe
 Umeå University

Welchen Bildungswert hat Physikunterricht?

Diese grundlegende Frage impliziert bereits, dass Physikunterricht einen Bildungswert hat. Aber worin liegt dieser eigentlich? Warum wird Physik in der Schule unterrichtet? In einem Workshop möchten wir diesen scheinbar banalen Fragen nachgehen und uns alle zum Denken anregen. Dazu werden wir bisherige Antworten anhand verschiedener Quellen im Lichte der heutigen Zeit neu analysieren, bewerten und diskutieren. Denn zweifelsohne haben die Antworten auf die oben genannten Fragen nicht nur einen starken Einfluss auf die Rolle von Physikunterricht, sondern auch auf Legitimation unserer eigenen Arbeit in der Physikdidaktik. Ziel des Workshops ist es, gemeinsam neue Impulse in unserem eigenen Selbstverständnis zu setzen.

Wo4 (Workshop, Mi., 10:30-12:30 Uhr, Raum: 123)

Lea Brückner-Holland
 Elisabeth Dietel
 Vanessa Fischer
 Lotte Hahn
 Florian List
 Sebastian Nickel
 Markus Obczovsky
 Benjamin Pölloth
 Alexandra Teplá
 Katja F. Weirauch
 Peter Worms
 Kendra Zilz

IPN Kiel
 Universität Oldenburg
 Universität Duisburg-Essen
 OVGU Magdeburg
 Leuphana Universität Lüneburg
 FAU Erlangen-Nürnberg
 Goethe-Universität Frankfurt am Main
 Freie Universität Berlin
 Universität Wien
 Universität Würzburg
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 Universität Hamburg

Awareness in der GDCP: Vom Konzept zur Umsetzung des Code of Conduct

Das Awareness-Team der GDCP arbeitet seit 2023 daran, Diskriminierung sichtbar zu machen und Awareness innerhalb der Fachgesellschaft zu stärken. Aufbauend auf bisherigen Maßnahmen und Erfahrungen lag der

Schwerpunkt im Jahr 2025 auf der Entwicklung eines Code of Conduct (CoC). Dieser wurde in mehreren iterativen Feedbackschleifen unter Beteiligung der GDGP-Mitglieder erarbeitet und weiterentwickelt.

Im Überarbeitungsprozess wurde deutlich, dass manche Aspekte des CoC Fragen aufwarfen: Welche Verbindlichkeit hat ein CoC? Handelt es sich um ein verpflichtendes Regelwerk? Was ist unter grenzverletzendem Verhalten zu verstehen, wie lässt es sich erkennen und wie kann angemessen sowohl bei eigenen Grenzverletzungen als auch bei denen anderer darauf reagiert werden?

Der Workshop zielt darauf ab, diese Fragen aufzugreifen, den CoC als handlungsleitendes Instrument für mehr Awareness weiterzuentwickeln, praktische Konsequenzen aus dem CoC für eigene Handlungen und strukturelle Rahmenbedingungen zu reflektieren sowie weitere Rückmeldungen aus der Community aufzunehmen.

Wo5 (Workshop, Mi., 14:00-16:00 Uhr, Raum: 018)

Andreas Borowski
Susanne Heinicke
Friederike Korneck
Thorid Rabe

Universität Potsdam
Universität Münster
Goethe-Universität Frankfurt
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Fortschreibung der KMK Standards zur Lehrkräftebildung

In diesem Frühjahr startete für die Bildungswissenschaften sowie für die Fächer Deutsch und Mathematik die Überarbeitung und „Vereinheitlichung“ der KMK-Standards zur Lehrkräftebildung. Nach der Planung der KMK hatten Mathematik und Deutsch für die Überarbeitung nur ca. vier Monate Zeit. Es ist zu erwarten, dass der Prozess für die einzelnen naturwissenschaftlichen Fächer in der zweiten Jahreshälfte 2026 startet. Um mit diesem kurzen Zeitfenster proaktiv umzugehen, wurde auf der diesjährigen DPG-Tagung für die Physik bereits ein Workshop durchgeführt, in dem Ideen für die Überarbeitung gesammelt wurden. An diesen Workshop soll auf der diesjährigen GDGP-Tagung angeschlossen werden. In Abhängigkeit von dem im September aktuell bekannten Stand des Auftrages der KMK sollen verschiedene Aspekte für die Überarbeitung bearbeitet bzw. vorbereitend diskutiert werden.

Wo6 (Workshop, Mi., 14:00-16:00 Uhr, Raum: 121)

Marco Seiter
Heiko Krabbe

Ruhr-Universität Bochum
Ruhr-Universität Bochum

Validierung von Interventionsstudien anhand einer Validierungslogik

Konzepte zur Validierung beziehen sich bislang vor allem auf Erhebungsinstrumente. In dem Workshop soll besprochen werden, welche Maßnahmen zur Validierung von Interventionsstudien notwendig und geeignet sind. Dazu wird eine Validierungslogik für Interventionsstudien zur Diskussion gestellt, die auf dem Argument-Based Approach nach Kane aufbaut. Sie strukturiert die Validierung anhand der Ebenen Interventionskonzepte, Interventionsmaterialien, Durchführung der Intervention, Performanz und Daten und macht die jeweiligen Übersetzungsschritte zwischen diesen Ebenen explizit. Auf dieser Grundlage werden mit den Teilnehmenden zentrale Annahmen, mögliche Gefährdungen der Validität sowie Ansatzpunkte zur Absicherung von Designentscheidungen diskutiert. Im zweiten Teil wenden die Teilnehmenden die Validierungslogik auf eigene Studien oder Projektskizzen an, um Stärken, offene Fragen und mögliche Weiterentwicklungen systematisch zu identifizieren. Der Workshop richtet sich an Forschende, die Interventionsstudien planen, durchführen oder rückblickend reflektieren möchten.

Wo7 (Workshop, Mi., 14:00-16:00 Uhr, Raum: 123)

Karsten Rincke
Roland Berger
Horst Schecker

Universität Regensburg
Universität Osnabrück
Universität Bremen

GDGP-Leitlinie Umgang mit Erhebungsinstrumenten: Austausch und praktische Hinweise

In der Mitgliederversammlung 2025 wurde ein Antrag verabschiedet, der die Leitungsgremien von GDGP und ZfDN auffordert, auf eine Praxis hinzuwirken, dass bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen auch die genutzten Erhebungsinstrumente in geeigneter Weise allgemein zugänglich gemacht werden. Auch wenn solch

eine Forderung in der wissenschaftlichen Welt nicht neu ist und durchaus auch schon gelebt wird, traten in der Diskussion Fragen nach dem konkreten Vorgehen auf. Im Workshop wollen wir der Diskussion um Wege der konkreten Umsetzung und dem Erfahrungsaustausch Raum geben.

Vorträge

A01-04 (Symposium, Mo., 15:30-17:30 Uhr, Raum: 222)

Cornelia Borchert

Allison Jardim Gonsalves

Thorid Rabe

Laura Pannullo

Stefanie Schwedler

Lisa Stinken-Rösner

Universität Bielefeld

McGill University

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Universität Bielefeld

Universität Bielefeld

Universität Bielefeld

Zwischen Individualität und Kollektivität: Identität in Rivers of Life

Aushandlung und Performanz von Identität in den Naturwissenschaften erfolgen entlang disziplinärer Normen: Zurschaustellung höchster Leistungsfähigkeit und überstundenreicher Arbeit unter Vernachlässigung eigener Bedürfnisse (Günter et al., 2023), scheinbar maskuliner Eigenschaften wie Souveränität und „muscular intellect“ (Archer et al., 2019, S. 734), eine spezifische bis nerdige Interessiertheit als Markenzeichen einer elitären Kleinstgruppe von Eingeweihten, das Ausblenden von Heterogenität durch eine meritokratische und ableistische Sicht auf Lernende (Leontiy, 2019) bei Unsichtbarmachung von Affekt und Emotion (Hatmaker, 2013) sind Anforderungen und Bürde zugleich. Die River of Life-Methode (Gonsalves et al., 2023) als biografisch-narrativer Zugang zu Identität ermöglicht individuelle Perspektiven und Emotionalität sowie die Aufdeckung widersprüchlicher Anforderungen. Denn wie die Fachkulturen der Naturwissenschaften sind und ob sie so bleiben, bestimmt das Kollektiv ihrer Mitglieder. In vier Anwendungskontexten in Schule, Studium und Weiterbildung wird die Methode für Physik und Sachunterricht vorgestellt und ein Ausblick auf das in Entstehung befindliche deutschsprachige Forschungsfeld gegeben.

A01 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 222)

Peter Worms

Thorid Rabe

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Identitätsaushandlungen zu Physik von Schüler:innen mit Migrationserfahrung

Schüler:innen mit eigener Migrationserfahrung, die also selbst nach Deutschland migriert sind, sind im deutschen Bildungssystem in besonderem Maße von Bildungsungleichheit betroffen. Vor dem Hintergrund einer kritisch-reflexiven Physikdidaktik untersucht das Dissertationsprojekt, wie diese Schüler:innen ihre Identitäten in Bezug auf Physik und Physikunterricht aushandeln und welche Rolle dabei Erfahrungen von Bildungsbenachteiligung spielen. Identität wird dabei als Zusammenspiel persönlicher, sozialer und fachbezogener Facetten verstanden. Empirische Grundlage sind narrativ-biographische, leitfadengestützte Interviews mit Schüler:innen der 10. Klassenstufe, die Deutsch als weitere Sprache in Deutschland lernen. Ergänzend wird die Methode des River-of-Life eingesetzt, um biografische Verläufe, bedeutsame Erfahrungen und Bezüge zu Physik visuell zu erfassen. Im Vortrag werden erste Datenanalysen vorgestellt und es wird der Frage nachgegangen, inwiefern die River-of-Life-Darstellungen als Zugang zur Rekonstruktion von Physikidentität genutzt werden können.

A02 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 16:00-16:30 Uhr, Raum: 222)

Francisca Schultz
Stefanie Schwedler

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Matschen, Bauen, Forschen: Legitimation von Sachunterrichtsidentität?

Mit seinen unterschiedlichen Perspektiven ist Sachunterricht ein besonders komplexes Fach, das den Grundstein für Fächer wie Biologie, Chemie, Erdkunde, Geschichte, Physik und Politik/ Wirtschaft legt. Die Studierenden sind demnach mit Anforderungen und Arbeitsweisen unterschiedlicher Fachkulturen konfrontiert, die – als Ziel der Professionalisierung - in „eine[r] Fachidentität“ (GDSU, 2019, S. 25) integriert werden sollen. Bisher ist jedoch unklar, wie und ob sich eine sachunterrichtliche Fachidentität konstituiert. Daher wurde mithilfe narrativer Interviews und der river of life Methode eine explorative Studie mit 12 Studierenden durchgeführt. Mittels narrativer Identität (Lucius-Hoene & Deppermann, 2002) und dokumentarischer Methode (Bohnsack, 2017) werden individuelle Erlebnisse und Erfahrungen als Identitätsaushandlungen analysiert und kollektive Orientierungen herausgearbeitet. Im Vortrag werden Einblicke in Biografien von Sachunterrichtsstudierenden gegeben und herausgearbeitet, wie Studierende eine Sachunterrichtsidentität legitimieren.

A03 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 222)

Laura Pannullo

Universität Bielefeld

Lehrkräfteidentität in der berufsbegleitenden Qualifizierung Physik

Warum kommen manche Lehrkräfte erst spät zur Physik? In Nordrhein-Westfalen ermöglichen berufsbegleitende Zertifikatskurse den Fachwechsel in Mangelfächer wie Physik und führen zu einer unbefristeten Unterrichtserlaubnis. Diese Gruppe von „Latecomern“ ist bislang kaum erforscht. Der Vortrag untersucht, wie Lehrkräfte im Zuge dieses Fachwechsels ihre professionelle Identität (neu) aushandeln. Im Fokus stehen Teilnehmende eines Zertifikatskurses Physik und die Frage, wie sie fachliche Zugehörigkeit, biografische Erfahrungen und berufliche Anforderungen miteinander verknüpfen. Methodisch basiert die Studie auf narrativen Interviews, ergänzt durch die „River of Life“-Methode als biografisch-narrativen Zugang zu Identität, um zentrale Stationen und Wendepunkte der Professionalisierung sichtbar zu machen. Rekonstruiert werden Wege zur Physik sowie wahrgenommene Herausforderungen (z. B. Fachkultur) und Ressourcen. Ziel ist es, Einblicke in Identitätsaushandlungen beim Fachwechsel zu gewinnen und Implikationen für die Gestaltung berufsbegleitender Qualifizierungen abzuleiten.

A04 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 222)

Allison Jardim Gonsalves
Carolina Cruz-Vinaccia

McGill University
McGill University

Graduate students navigating affect and identity on the River of Life

This paper investigates the utility of a methodological tool the “River of Life” (Gonsalves et al., 2013) to map out students’ navigations of affective life in physics. Our analysis of 24 River of Life drawings demonstrates that the reflective exercise – drawing one’s experiences in physics as a river and mobilizing geological metaphors to describe it – can provide possibilities to depict affective engagements in physics. To understand these narratives and depictions of affect, we mobilize the concept of “affective imaginaries” (Zembylas, 2025). Imaginaries, as Zembylas frames them, are collective imaginations of a different future. To illustrate affective imaginaries at work in the River of Life, we present the case of Chris – a student deeply engaged in academic activism, with a view towards alternative imaginaries as he works towards a physics as it could be. In this presentation, we will demonstrate how the River activity reveals the tensions in Chris’s academic work in physics and his activism, and how these tensions create identity conflicts for Chris in his imagined future.

Ao5 (Einzelvortrag, Di., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 222)

Katja Cramer
Katja Plicht
Christoph Kulgemeyer
Josef Riese

Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Bremen
Universität Paderborn

KI zur Unterrichtsplanung – Eine Exploration von Promptstrategien

Dem Einsatz generativer KI wird Potenzial zur Unterstützung von Lehrkräften zugeschrieben. Erste Studien zeigen, dass generative KI grundsätzlich zur Erstellung von Unterrichtsplanungen eingesetzt werden kann. Die Qualität dieser Unterrichtsplanungen hängt jedoch wesentlich von der Art der Nutzung von KI ab, insbesondere maßgeblich von den verwendeten Prompts. KI-generierte Planungen können zudem i.d.R. nicht direkt übernommen werden.

In Bildungsratgebern werden zwar Promptstrategien empfohlen, um generative KI zielgerichtet zur Unterrichtsplanung einzusetzen, diese sind jedoch bisher nur in geringem Maß empirisch abgesichert. Der Beitrag untersucht daher die Wirkung verschiedener Prompting-Strategien auf die Qualität KI-generierter Unterrichtsplanungen. Dabei wird generative KI eingesetzt, um Unterrichtsplanungen zu einem standardisierten Szenario im Fach Physik zu erstellen. Anschließend werden diese auf Basis empirisch abgesicherter Qualitätskriterien bewertet. Daraus werden Hinweise auf einen effektiven Einsatz generativer KI in der Unterrichtsplanung abgeleitet.

Ao6 (Einzelvortrag, Di., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 222)

Fabian Kieser
Paul Tschisgale
Holger Maus
Stefan Petersen
Peter Wulff

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
IPN Kiel
IPN Kiel
IPN Kiel
PH Ludwigsburg

Interaktionen mit LLM-Feedbacksystem beim physikalischen Problemlösen

Das physikalische Problemlösen ist ein komplexer Prozess im Zusammenspiel (Interaktion) von Person und Aufgabe. Lernende erfahren beim Problemlösen eine wahrgenommene Barriere, die es mit vermeintlich unbekannten Mitteln zu überwinden gilt. Die Förderung von Problemlösefähigkeiten erfordert angeleitete Übungsphasen. Große Sprachmodelle (LLMs) können neue Möglichkeiten bieten, adressatengerecht und differenziertes Feedback zu geben. Unklar ist bislang, wie passgenau das KI-Feedback für physikalische Problemlöseprozesse ist und welche Interaktionen zwischen Lernenden und LLM-Feedbacksystemen auftreten. In diesem Beitrag untersuchen wir Interaktionsmuster zwischen Lernenden und einem LLM-basierten Feedbacksystem. Das System wurde mit Teilnehmenden des deutschen Auswahlwettbewerbs zur Internationalen Physikolympiade erprobt. Wir stellen Ergebnisse aus dem Projekt "WasP" vor, in dem wir N=642 Interaktionen von 87 Lernenden für 12 Physikprobleme aus den Inhaltsbereichen Mechanik und Elektrodynamik mit Hilfe einer computerbasierten Inhaltsanalyse auswerten. Anhand der Ergebnisse schlussfolgern wir Hinweise für die lernwirksame Gestaltung von LLM-basierten Feedbacksystemen in der Physik.

Ao8-A11 (Symposium, Mi., 10:30-12:30 Uhr, Raum: 222)

Thomas Schubatzky
Nadja Belova
Matthias Fasching
Niklas Kempf

Universität Innsbruck
Universität Bremen
Universität Innsbruck
Universität Kassel

Klimabildung im Nawi-Unterricht zwischen Fach, Politik und Handeln

Klimabildung im Nawi-Unterricht bewegt sich zunehmend im Spannungsfeld zwischen fachlicher Konzeptvermittlung, politischer Bildung und der Förderung von Handlungspotenzialen. Aktuelle Bildungsstandards fordern dabei eine stärkere Berücksichtigung gesellschaftlicher Dimensionen, empirische Befunde zeigen jedoch, dass Lehrkräfte diese Aspekte häufig nur begrenzt integrieren und dabei vielfältige Barrieren wahrnehmen. Gleichzeitig ist noch unzureichend verstanden, wie Jugendliche klimabezogene Handlungen einschätzen und welche Motivatoren und Barrieren ihr Handeln prägen.

Das Symposium bündelt Perspektiven auf diese Herausforderungen: Orientierungen angehender Lehrkräfte und Barrieren bei der Integration der politischen Dimension von Klimabildung, Vorstellungen und Handlungspotenziale von Jugendlichen in Bezug auf (auch strategisches) Klimahandeln sowie eine bildungstheoretische Rahmung zwischen unterschiedlichen Konzepten von Scientific Literacy. Ziel ist es, zentrale Spannungsfelder sowie Entwicklungslinien für eine politisch reflektierte Klimabildung im Nawi-Unterricht zu diskutieren.

Ao8 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 222)

Thomas Schubatzky
Sarah Wildbichler
Matthias Fasching
Johanna Kranz
Giulia Tasquier

Universität Innsbruck
Universität Innsbruck
Universität Innsbruck
Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
Universität Bologna

Klimahandlungen und deren Barrieren und Motivatoren bei Jugendlichen

Für die Gestaltung wirksamer Lernumgebungen zur Förderung und Reflexion von Klimahandeln ist entscheidend, wie Jugendliche zu spezifischen Handlungen stehen und welche Motivatoren und Barrieren sie wahrnehmen. Wir gehen davon aus, dass Klimahandlungen dabei je nach Bereich (individuell/kollektiv bzw. privat/öffentlich) unterschiedlich eingeordnet werden. Im Projekt TRACE wurde daher ein Fragebogen entwickelt, der das Agency-Framework nach Otto et al. (2020) mit dem transtheoretischen Modell kombiniert und selbstberichtete Handlung für unterschiedliche Bereiche erfasst. Die Itemverständlichkeit wurde mittels kognitiver Interviews geprüft und iterativ überarbeitet. In einer quantitativen Pilotierung wurden (a) die Verteilung von Jugendlichen über die Stufen analysiert sowie (b) Barrieren und Motivatoren in offenen Items erhoben. Der Fragebogen ermöglicht damit sowohl Einblicke in typische Verteilungen als auch einen diagnostischen Ausgangspunkt für gezielte Interventionen in der Klimabildung. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Fragebogenentwicklung und -pilotierung präsentiert.

Ao9 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 222)

Matthias Fasching
Johanna Kranz
Thomas Schubatzky
Martin Hopf

Universität Wien
Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
Universität Innsbruck
Universität Wien

Physiklehrpersonen und Klimabildung – mehr Nuancen als gedacht?

Klimamaßnahmen eignen sich im Nawi-Unterricht als Kontext für die Förderung überfachlicher Bewertungskompetenz bei gesellschaftlich kontrovers diskutierten Themen. Die bisherige Forschung zeigt jedoch, dass (zukünftige) Lehrpersonen häufig politische Perspektiven beim Unterrichten außer Acht lassen, sowie zahlreiche Barrieren (z. B. Zeitdruck, Elternbeschwerden) wahrnehmen. Dabei bleibt unklar, welche Barrieren für unterschiedliche Abschnitte eines Unterrichts zu (politischen) Klimamaßnahmen auftreten. Im Zuge von leitfadengestützten Interviews wurde aktiven Physiklehrpersonen (N=14) daher ein nach dem WAAGER-Modell entwickelter Unterrichtsentwurf vorgelegt, um sie nach ihren Einschätzungen zur Umsetzbarkeit der einzelnen Abschnitte zu befragen. Im Vortrag werden die deduktiv und induktiv strukturierten Einschätzungen der Lehrpersonen vorgestellt. Dabei wird beispielsweise auf Unterschiede in den Lehrpersonenäußerungen zur Thematisierung gesetzlicher Klimamaßnahmen vs. demokratischer Partizipationsmöglichkeiten im Physikunterricht eingegangen.

A10 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 222)

Niklas Kempf
Rita Wodzinski

Universität Kassel
Universität Kassel

Orientierungen angehender NW-Lehrkräfte zu politischer Klimabildung

In den Bildungsstandards für das Fach Physik (KMK, 2024) zählt Klimaphysik zu den verbindlich festgelegten Unterrichtsinhalten. Physikunterricht soll dabei einen Beitrag zur politischen Bildung leisten und Kompetenzen

vermitteln, die zur mündigen Teilhabe des Einzelnen beitragen. Auch in der Forschung zur Klimabildung wird für eine Stärkung der politischen Bildung im Kontext des Klimawandels plädiert (Kranz et al., 2022). Die Unterrichtspraxis der Klimabildung in den Naturwissenschaften wird von den Orientierungen der betreffenden Lehrkräfte geprägt. In einem Promotionsprojekt wird deshalb über Gruppendiskussionen der Frage nach den Orientierungen von (angehenden) Naturwissenschaftslehrkräften zum Verhältnis von politischer Bildung und naturwissenschaftlichem Unterricht zum Klimawandel nachgegangen. Der Vortrag berichtet über Ergebnisse einer Pilotierung mit Studierenden.

A11 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 12:00-12:30 Uhr, Raum: 222)
Nadja Belova

Universität Bremen

Klimabildung, Scientific Literacy und politische Teilhabe

Die Forderung nach politischer Bildung im naturwissenschaftlichen Unterricht gewinnt im Kontext von Klimawandel und Nachhaltigkeit an Bedeutung. Gleichzeitig ist zu klären, welches Verständnis von Scientific Literacy dem zugrunde liegt. Der Beitrag rahmt diese Frage aus bildungstheoretischer Perspektive. Ausgehend von der Unterscheidung zwischen Vision I (fachsystematische SL) und Vision II (kontextualisierte, gesellschaftsbezogene SL) wird für eine Erweiterung um Vision III argumentiert: eine kritische, wertorientierte naturwissenschaftliche Bildung, die auf demokratische Teilhabe und gesellschaftliche Transformation zielt. Vor diesem Hintergrund werden die Beiträge des Symposiums als Perspektiven auf zentrale Spannungsfelder diskutiert: Orientierungen von Lehrkräften zur politischen Dimension von Klimabildung, wahrgenommene Barrieren bei der Integration politischer Inhalte sowie Handlungspotenziale von Jugendlichen im Kontext klimabezogener Agency. Der Diskussionsvortrag bringt diese Perspektiven in Beziehung zu der Frage, inwiefern naturwissenschaftlicher Unterricht tatsächlich zur politischen Mündigkeit beitragen kann und sollte – und wo strukturelle, professionelle und didaktische Grenzen liegen.

A12-15 (Symposium, Mi., 14:00-16:00 Uhr, Raum: 222)
Alexander Schuster
Salome Flegel

TU Dresden
TU Dresden

Physik-Experimente mit Augmented Reality

Experimente sind ein klassischer und wichtiger Bestandteil des Physikunterrichts und -studiums. Teilweise sind sie jedoch recht abstrakt und benötigen für die unmittelbare Förderung von Konzeptverständnis zusätzliche modellhafte Visualisierungen. Diese Visualisierungen können mittels unterschiedlicher Formate dargeboten werden, bspw. mit dynamischen und interaktiven Visualisierungen (klassische oder Augmented Reality (AR) Simulationen). Klassische Simulationen unterscheiden sich insbesondere durch ihre separate Darstellung der Visualisierungen getrennt vom Experiment von AR-Simulationen, die direkt über das Experiment eingeblendet werden können. In diesem Symposium werden vier empirische Studien vorgestellt: (1) eine Studie mit Sechst- und Siebtklässlern zum Thema „Geometrische Optik/Sammellinse“, (2) eine Studie mit Achtklässlern zum Thema „Elektrizitätslehre/Einfache Stromkreise“, (3) eine Studie mit Zwölftklässlern zum Thema „Wellenoptik/Lichtpolarisation“ (als Quanten-Analogieexperiment) und (4) eine Studie mit Studierenden, ebenfalls zum Thema „Lichtpolarisation“.

A12 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 14:00-14:30 Uhr, Raum: 222)
Alexander Schuster
Salome Flegel

TU Dresden
TU Dresden

Förderung von Konzeptverständnis in Polarisationsexperimenten mit AR

In dieser Studie wurde untersucht, ob die Kombination von realen und digitalen Repräsentationen das Verständnis von Lichtpolarisation bei Schülerinnen und Schülern fördern kann. Basierend auf bisherigen Erkenntnissen zu den ergänzenden Vorteilen von hands-on und virtuellen Experimenten wurde ein reales Polarisationsexperiment durch modellhafte Augmented-Reality-Visualisierungen erweitert. In einer quantitativen Pre-Post-Studie mit rund 200 Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe II wurden vier verschiedene Bedingungen verglichen: (1) ein rein reales Experiment (RE), (2) ein reales Experiment mit

separaten Visualisierungen (RE+VIR-sep), (3) ein reales Experiment mit integrierten Augmented-Reality-Visualisierungen (RE+VIR-aug) und (4) ein vollständig virtuelles Experiment (VIR). Erste Ergebnisse zeigen, dass alle Gruppen ihr Konzeptverständnis durch die Intervention signifikant verbessern konnten, wobei keine signifikanten Haupteffekte zwischen den Gruppen beobachtet werden konnten. Weitere Analysen mit Begleitvariablen werden auf der GDGP präsentiert.

A13 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 14:30-15:00 Uhr, Raum: 222)

André Heine
Laura Pannullo
Salome Flegr

TU Dresden
Universität Bielefeld
TU Dresden

Experimente zur Sammellinse mit AR oder Simulation anreichern

Im Anfangs-Optikunterricht sind Schülerexperimente zur geometrischen Optik, insbesondere zur Sammellinse, curricular fest verankert. Diese Experimente erlauben zwar das Beobachten von authentischen Phänomenen, erlauben jedoch keinerlei Rückschlüsse auf die konzeptuellen Ideen, die hinter den beobachteten Phänomenen stehen. Zur konzeptuellen Erklärung der beobachteten Phänomene müssen modellhafte Visualisierungen herangezogen werden; dynamische, interaktive Simulationen haben sich dafür als besonders wirkungsvoll herausgestellt. In dieser Studie wurde untersucht, ob iPad-Simulationen als separate Ergänzung zu Realexperimenten oder eine Augmentierung der iPad-Simulation mittels AR über das Realexperiment das Konzeptverständnis besser fördern. Für die separate Präsentation der Simulation spricht, dass möglicherweise einem kognitiven Overload vorgebeugt wird, da die Informationsdichte im Experiment weniger hoch ist. Für die augmentierte Version spricht, dass nach dem Kontiguitätsprinzip der CTML die zusammengehörigen Informationen in größerer räumlicher Nähe zueinander platziert sind.

A14 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 15:00-15:30 Uhr, Raum: 222)

Christoph Stolzenberger
Florian Frank
Thomas Trefzger

Universität Würzburg
Universität Würzburg
Universität Würzburg

Der Einsatz der AR-App „PUMA:Spannungslabor“ im Schulunterricht

Studierende haben oft Schwierigkeiten mit den Grundlagen der Elektrizitätslehre. Didaktische Analogiemodelle werden meist als statische Grafiken oder Simulationen präsentiert. Diese sind jedoch vom Experiment getrennt, was die kognitive Belastung erhöht und den Lernprozess behindern kann. Augmented Reality (AR), die digitale Visualisierungen direkt über den Versuchsaufbau legt, verspricht hier eine kognitive Entlastung. Die Applikation „PUMA:Spannungslabor“ wurde für den Physikunterricht der Sek1 entwickelt und visualisiert Analogiemodelle (z. B. Leitungselektronen, el. Potenzial). Sie bietet einen AR-Modus zur Überlagerung realer Schaltkreise sowie einen Simulationsmodus für virtuelle Aufbauten. Eine durchgeführte Laborstudie mit 441 SuS (8. Klasse) zeigt u.a., dass der AR-Modus das konzeptionelle Wissen signifikant stärker fördert als die reine Simulation. Seit dem Schuljahr 2025/26 wird die App im Rahmen einer Feldstudie an Regelschulen eingesetzt. Begleitmaterialien unterstützen Lehrkräfte bei der Implementierung. Aktuell wird untersucht, ob sich die Ergebnisse der Laborstudie in den Schulalltag übertragen lassen.

A15 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 222)

Dane-Vincent Schlünz
Stephan Dutke
Daniel Laumann

Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster

Einfluss der Komplexität auf die Gestaltung von AR-Experimenten

Die lernwirksame Gestaltung multimedialer Lernumgebungen erfordert empirisch geprüfte Designprinzipien, wie die aus der Cognitive Theory of Multimedia Learning bekannten Prinzipien räumlicher Kontiguität und erweiterter Modalität (Sehen, Somatosensorik).

Die inhaltliche Komplexität (element interactivity) des Lernmaterials beeinflusst die Wirksamkeit dieser Prinzipien und wird in der Cognitive Load Theory durch den Intrinsic Cognitive Load (ICL) erfasst. Inwiefern die

Variation der Komplexität bei verschiedenen Aufgaben die positiven Effekte beider Prinzipien beeinflusst, wurde kaum empirisch untersucht.

In einem AR-erweiterten Experiment zu optischer Polarisation (drei Aufgaben) untersuchen zwei Interventionsstudien (hohe vs. geringe Kontiguität; Multi- vs. Monomodalität) den Einfluss des ICL auf Kontiguitäts- und Modalitätseffekte im Fachwissenserwerb. Ergebnisse deuten auf eine nichtlineare Moderation durch den ICL hin, mit stärksten Effekten bei mittlerer Komplexität. Die Stichproben umfassen N = 166 Studierende der Biowissenschaften, Pharmazie, Landschaftsökologie und Physik.

A16-18 (Symposium, Mi., 16:30-18:00 Uhr, Raum: 222)

Josefin Metje

Ruhr-Universität Bochum

Testinstrumente in der Quantenphysik

Für den schulischen Kontext besteht ein Bedarf an Testinstrumenten im Bereich der Quantenphysik (vgl. Krijtenburg-Lewerissa et al., 2017) zum Beispiel zur Evaluation von Unterrichtsansätzen, multimedialen Anwendungen und Experimenten im Hinblick auf kognitive Variablen, wie Wissen, Vorstellung und Modellverständnis.

Aktuelle didaktische Ansätze erschließen die Wesenszüge der Quantenphysik über Einzelphotonenexperimente, die häufig auf Unterrichtseinheiten mit klassischem Laserlicht aufbauen. Für solche Ansätze sind zusätzliche, spezifisch angepasste Testinstrumente erforderlich, die sich beispielsweise auf Photonen, Quantenobjekte, entsprechende experimentelle Settings und Unterschiede zur klassischen Physik beziehen.

Im Symposium werden verschiedene Testinstrumente vorgestellt, die neben deklarativem Wissen auch Konzeptverständnis sowie Vorstellungen, Modellverständnis und Einstellungen zu Deutungen von Schülerinnen und Schülern erfassen. Zur Diskussion stehen sowohl die entwickelten Instrumente als auch die zugrunde liegenden empirischen Befunde.

A16 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 222)

Josefin Metje

Salome Flegr

Heiko Krabbe

Marco Seiter

Ruhr-Universität Bochum

TU Dresden

Ruhr-Universität Bochum

Ruhr-Universität Bochum

Testinstrument zum Wissen über Quantenverschränkung und Messung

Kenntnisse über Polarisation, Messung und Verschränkung sind unerlässlich, um sich mit Quantentechnologien auseinanderzusetzen. Zur Evaluation von Lernangeboten in diesen Bereichen wurde ein Testinstrument entwickelt und validiert, das deklaratives Wissen über Konzepte der Quantenoptik und Messung erfasst. Das Instrument ist für den Einsatz bei Oberstufenschülern und Physikstudierenden gedacht. Ausgangspunkt waren 18 Single-Choice-Items, die mittels iterativer Qualitätsanalysen auf 12 Aufgaben reduziert wurden.

Quantitativ wurde eine Distraktoranalyse und Analysen basierend auf der Item-Response-Theorie mit Daten von über 133 Teilnehmenden aus Schule und Hochschule durchgeführt. Qualitative Erkenntnisse wurden durch Interviews mit Lernenden aus unterschiedlichen Stufen der Physikausbildung sowie durch Expertenfeedback gewonnen. Im Vortrag werden die Items sowie die Ergebnisse der Pilotierung und der Validierung vorgestellt.

A17 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 222)

Fabian Hennig

Universität Leipzig

Was verstehen Lernende von Quantenphysik? Auf dem Weg zu einem Quantum Concept Inventor

Für die Quantenphysik, die zugleich zunehmend an Bedeutung in den Schulcurricula gewinnt, fehlt bislang ein validiertes breitgefächertes Instrument zur Erfassung konzeptuellen Verständnisses. Im Symposium stellen wir die Entwicklung eines Quantum Concept Inventory vor, welches insbesondere den Übergang von der Wellen- zur Quantenoptik adressiert. Dabei werden zentrale Schritte der Testkonstruktion, von der Itempool-Generierung über Think-Aloud-Studien bis hin zu Expertenratings, diskutiert und Perspektiven für eine evidenzbasierte Diagnostik von Schülervorstellungen in der Quantenphysik aufgezeigt.

A18 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 17:30-18:00 Uhr, Raum: 222)

Malte Ubben
Josefin Metje
Philipp Bitzenbauer
Heiko Krabbe
Marco Seiter

Universität Leipzig
Ruhr-Universität Bochum
Universität Leipzig
Ruhr-Universität Bochum
Ruhr-Universität Bochum

Modelle im Fokus: Instrumente zur Analyse von Photonenverständnis und Quantendeutungen

Dieser Beitrag stellt forschungsbasierte Instrumente zur Erfassung von Lernendenvorstellungen zu Photonen, zum Modellverständnis sowie zu Deutungen quantenphysikalischer Phänomene vor. Ausgehend von Ansätzen der Physikdidaktik und der kognitiven Psychologie zielen die Instrumente darauf ab zu untersuchen, wie Lernende zwischen Beschreibungen wechseln. Zum Einsatz kommen konzeptuelle Items basierend auf dem FMCD, die sowohl fachliche Vorstellungen als auch epistemologische Überzeugungen zugänglich machen. Erste empirische Befunde werden diskutiert, um das Potenzial der Instrumente für die Diagnose von Lernschwierigkeiten in diese Richtung und die Weiterentwicklung von Unterrichtskonzepten im Bereich der Quantenphysik aufzuzeigen.

A19 (Einzelvortrag, Do., 10:10-10:40 Uhr, Raum: 222)

Daniel Braun
Johannes Huwer
Barbara Pampel

Universität Konstanz
Universität Konstanz
Universität Konstanz

Informatik-Integration im naturwissenschaftlichen Unterricht

In dieser empirischen Studie werden die Bewertungen von naturwissenschaftlichen Lehrkräften in Baden-Württemberg auf die Integration informatischer Konzepte in den Fachunterricht untersucht. Die Stichprobe umfasst Lehrpersonen, die mindestens eine qualifizierte Weiterbildung im Bereich Informatik abgeschlossen haben – überwiegend einjähriges, nebenberufliches Kontaktstudium Informatik an der Universität Konstanz. Zusätzlich muss jede Lehrperson der Studie mindestens ein naturwissenschaftliches Fach unterrichten. Konkret wurde die Relevanz einzelner informatischer Themen (z. B. Algorithmen) für die jeweiligen Fachdisziplinen (getrennt nach Physik, Chemie, Biologie) sowie die Bedeutung dieser Themen für den eigenen Unterricht bewertet. Zusätzlich erfasste die Erhebung neben demografischen Daten die Einschätzung der Informatik als Fach- bzw. „Hilfsdisziplin“ im naturwissenschaftlichen Fach, z.B. im Vergleich mit der Mathematik. Mithilfe der quantitativen Ergebnisse können relevante informatische Konzepte und Anforderungen aus der Praxis abgeleitet werden, ohne deren Einbettung naturwissenschaftliche Lehrpersonenausbildung inzwischen unvollständig ist.

A20 (Einzelvortrag, Do., 10:40-11:10 Uhr, Raum: 222)

Nikolai Maurer
Johannes Huwer
Christoph Thyssen

Universität Konstanz
Universität Konstanz
Pädagogische Hochschule Freiburg

Lernen über KI im Chemieunterricht

Künstliche Intelligenz (KI) ist in zahlreichen naturwissenschaftlichen Disziplinen, bspw. in der medizinischen, insbesondere aber auch in der chemischen und chemienahen Forschung, längst ein unverzichtbares Werkzeug. Zur Abbildung dieser Relevanz im Unterricht ergeben sich daher zwei Handlungsfelder: (a) Integration von KI-bezogenen Inhalten in den Chemieunterricht und b) Professionalisierung von Lehrkräften im Umgang mit KI. Im Zuge des vorzustellenden Promotionsprojekts wurde daher zunächst die Relevanz von KI für die chemische und chemienahe Forschung analysiert und KI-Kompetenzen von Naturwissenschaftslehrkräften quantitativ erhoben. Darauf basierend wurde ein Orientierungsrahmen zur Definition der in der Lehramtsausbildung zu erwerbenden KI-Kompetenzen entwickelt. Bei der Durchführung eines daraus abgeleiteten Fortbildungs- und Unterrichtskonzepts wurde u. a. der Kompetenzzuwachs sowie die Perspektive von Lehrkräften und Schüler*innen auf „KI in den Naturwissenschaften“ in einem Mixed-Methods-Design untersucht.

A21 (Einzelvortrag, Do., 11:40-12:10 Uhr, Raum: 222)
Amina Zerouali
Jenna Koenen

Universität Duisburg-Essen
Technische Universität München

Hilfen im Lernspiel zwischen Unterstützung und Autonomieerleben

Digitale Lernspiele stellen komplexe Lernumgebungen dar, die simultan kognitive, affektive und volitionale Anforderungen an Lernende stellen. In Bezug auf andere digitalen Lernumgebungen ist bekannt, dass Automatische Hilfestellungen helfen können, diese Komplexität zu bewältigen. Zugleich ist das Autonomieerleben (z. B. durch Wahlfreiheit) in spielbasierten Umgebungen eine zentrale Voraussetzung für intrinsische Motivation. Automatisch eingeblendete Hilfen adressieren die Komplexität, greifen jedoch in die Entscheidungsfreiheit der Lernenden ein; abrufbare Hilfen wahren hingegen die Autonomie, ohne aktiv zu entlasten. In einer Prä-Post-Interventionsstudie (N = 506, Klassen 9 und 10, Gymnasium) wurde untersucht, welchen Einfluss diese beiden Hilfestellungsformate auf Lernprozessbezogene Variablen (u.a. Cognitive Load, intrinsische Motivation, Usability) sowie die Lernwirksamkeit (VKS, Fachwissen) haben. Der Beitrag stellt Ergebnisse vor und diskutiert Implikationen für die Gestaltung von Hilfestellungen in digitalen Lernspielen.

A23 (Einzelvortrag, Do., 12:40-13:10 Uhr, Raum: 222)
Larissa Hahn
Marie Aylin Falkenberg
Pascal Klein

Universität Göttingen
Universität Göttingen
Universität Göttingen

KI-Chatbots als adaptive Diskussionspartner beim Lernen mit Worked Examples

Worked Examples (zu deutsch: „ausgearbeitete Lösungsbeispiele“) bieten eine etablierte Methode zum Lernen naturwissenschaftlicher Konzepte und Prozesse. Zahlreiche Studien zeigen, dass eine aktive Auseinandersetzung der Lernenden mit den Beispielen eine zentrale Voraussetzung für deren lernförderlichen Einsatz ist. Angesichts der wachsenden Heterogenität von Lernenden bieten prompt-engineerte KI-Chatbots hierbei herausragendes Unterstützungspotential als adaptive Diskussionspartner. Dieser Beitrag präsentiert daher eine Studie zur Lernwirksamkeit von Worked Examples im Kontext der Elektrodynamik. Bei der Bearbeitung einer Zielaufgabe erhalten die Studierenden dabei eines der folgenden Hilfsmittel: ein Worked Example mit KI-Chatbot, ein traditionell-statisches Worked Example oder ein Vorlesungs-Skript. Im Rahmen einer Implementation in die begleitenden Übungen einer Elektrodynamik-Vorlesung im zweiten Studiensemester werden sowohl Konzeptwissen und Bearbeitung der Zielaufgabe als auch weitere kognitiv-affektive Variablen zwischen den Gruppen verglichen. Der Beitrag diskutiert die methodische Einbettung im hochschulischen Lehrbetrieb und präsentiert erste Ergebnisse der Analyse.

Bo1-04 (Symposium, Mo., 15:30-17:30 Uhr, Raum: 130)
Nathalie Beck

Universität Duisburg-Essen

Unterrichtsplanung und -wahrnehmung in der Lehrkräfteprofessionalisierung

Die Planung und Umsetzung von naturwissenschaftlichem Unterricht als Teil der Professionalisierung von Lehrkräften ist seit jeher Gegenstand von fachdidaktischer Forschung. Die Professionalisierung von Lehrkräften zur Steigerung von Unterrichtsqualität ist seit jeher Gegenstand der fachdidaktischen Forschung. Dabei interessieren nicht nur der Aufbau und die Förderung dieser Kompetenz, sondern auch ihre Erhebung sowie die Erweiterung hin zu professioneller Wahrnehmung. Vor dieser Ausgangslage bietet das Symposium einen Überblick über aktuelle Zugänge zu diesem Gegenstand und deren Potenziale für die zukünftige Lehrkräfteprofessionalisierung. Im ersten Beitrag des Symposiums wird ein Modell für das Verständnis der Implementation fachdidaktischer Forschung und der Professionalisierung vorgestellt. Es folgen zwei Beiträge zu praxisorientierten Lerngelegenheiten in Form von Vignetten zur Förderung der Unterrichtswahrnehmung und -planungskompetenz in heterogenen Lerngruppen und deren Evaluation. Der abschließende Beitrag setzt sich kritisch mit der Nutzung eines Kodiermanuals als Methode zur Erfassung von Unterrichtsplanungskompetenz auseinander.

Bo1 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 130)

Nathalie Beck
Mathias Ropohl
Helena van Vorst

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

Förderung von Planungskompetenz für inklusives forschendes Lernen mit Vignetten

Das Ziel des vorgestellten Promotionsvorhabens ist die Entwicklung und Evaluation von Unterrichtsvignetten zur Förderung der Unterrichtsplanungskompetenz für inklusives forschendes Lernen im Chemieunterricht. Die Vignetten dienen der Förderung von Kompetenzen zur Wahrnehmung von Lernendenvoraussetzungen und Barrieren der Lernsituation, der Interpretation der daraus resultierenden Konsequenzen sowie der Entscheidung über didaktische Anpassungen zum Abbau der Barrieren. Die Ergebnisse einer Prä-Post-Interventionsstudie mit Lehramtsstudierenden des Fachs Chemie (N = 68) zeigen einen signifikanten Anstieg bei der Wahrnehmung von Barrieren und Lernendenvoraussetzungen sowie der Entscheidung über didaktische Anpassungen in der Interventionsgruppe. Bei der Kontrollgruppe ist lediglich ein signifikanter Anstieg bei der Entscheidung über didaktische Anpassungen zu finden. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen festgestellt werden. Dies zeigt, dass die Vignetten Aspekte der professionellen Planungskompetenz fördern, ein Mehrwert gegenüber klassischen Lehrmethoden ist jedoch noch uneindeutig. Weitere Analysen werden im Vortrag vorgestellt.

Bo2 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 16:00-16:30 Uhr, Raum: 130)

Jaika Hott
Stefan Sorge
Tobias Wyrwich
Judith Breuer
Knut Neumann

IPN Kiel
IPN Kiel
IPN Kiel
IPN Kiel

Ressourcen für die Implementation fachdidaktischer Innovationen

Um Lehrkräfte bei der Umsetzung fachdidaktischer Innovationen für einen guten naturwissenschaftlichen Unterricht zu unterstützen und ihre Professionalisierung zu fördern, werden unterschiedliche Implementationsstrategien eingesetzt. Diese machen Lehrkräften personale (z.B. Wissen aus Fortbildungen), soziale (z.B. Netzwerke) und materielle Ressourcen (z.B. Arbeitsblätter) zugänglich und unterstützen so die Implementation fachdidaktischer Innovationen. Bislang ist jedoch noch wenig darüber bekannt, welche Ressourcen Lehrkräfte in der Implementation nutzen. Auf Grundlage eines ressourcenbasierten Implementationsmodells haben wir die Ressourcennetzwerke von sieben Lehrkräften bei der Implementation einer digitalen Unterrichtseinheit zum Energiekonzept untersucht. Im Verlauf der Unterrichtseinheit wurden mit jeder Lehrkraft drei Interviews geführt. Der Vortrag präsentiert die Ressourcennutzung und deren Entwicklung und diskutiert das Potenzial des Modells für das Verständnis der Implementation fachdidaktischer Innovationen und der Professionalisierung von Lehrkräften.

Bo3 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 130)

Brigitte Kneuss

Pädagogische Hochschule Luzern

Professionelle Wahrnehmung mit 360°-Videovignetten zum Stromkreis

Videoanalysen zur Professionalisierung von Lehrkräften sind etabliert, insbesondere zur Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung. 360°-Videos, mit oder ohne Virtual-Reality-Headsets, können besonders authentische und immersive Nutzungserfahrungen ermöglichen. Um das Potenzial der Technologie zur Professionalisierung für den Physikunterricht zu untersuchen, wurde eine 360°-Videovignette zum Thema „elektrische Schaltungen“ entwickelt. Damit soll die professionelle Unterrichtswahrnehmung zu zwei Aspekten der Physikdidaktik, dem Umgang mit Präkonzepten und dem gendersensiblen Physikunterricht, gefördert werden. An der Pilotstudie nahmen 37 angehende Lehrkräfte teil. Die professionelle Wahrnehmung von Aspekten zum Umgang mit Präkonzepten gelang den Studierenden besser als zur Gendersensibilität. Mittels Fragebögen und semi-strukturierten Interviews konnten erste Erkenntnisse zur Handhabung des Tools, zur Motivation und zum Immersionserleben gewonnen werden, wobei der Einsatz von 360°-Videos als gute Ergänzung zu schulischen Praktika beurteilt wurde.

Bo4 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 130)

Josiane Tardent
Annabel Oehen
Florian Furrer
Christoph Gut
Markus Wilhelm

Pädagogische Hochschule Zürich
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Thurgau
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern

Generalisierbarkeit situationaler Planungsfähigkeit angehender Lehrkräfte

Die Planungsfähigkeit gilt als zentraler Bestandteil der Professionalisierung angehender Lehrkräfte. Ihre Erfassung erfolgt zunehmend situationsbezogen durch holistische Bewertungen der Planungsperformanz auf Basis eines Kodiermanuals, was mit erheblichen methodischen Herausforderungen verbunden ist. Dabei stellt sich die Frage, inwieweit dieses Vorgehen tatsächlich die individuelle Planungsfähigkeit valide abbildet oder ob nicht kontext- und zeitpunktbedingte Messfehler die Ergebnisse verzerren und deren Generalisierbarkeit einschränken. Vor diesem Hintergrund untersucht das Projekt PURPUR-P auf der Grundlage der Generalisierbarkeitstheorie mithilfe von G- und D-Studien, in welchem Ausmaß die mit dem im Projekt entwickelten reliablen Kodiermanual erfasste Planungsperformanz angehender Lehrkräfte im Bereich des experimentellen Handelns auch situationsabhängig ist. Der Beitrag präsentiert zentrale Befunde zur Generalisierbarkeit des Instruments, diskutiert methodische Herausforderungen und leitet Implikationen für die Professionalisierung angehender Lehrkräfte ab.

Bo5 (Einzelvortrag, Di., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 130)

Martin Hopf
Horst Schecker
Thomas Wilhelm

Universität Wien
Universität Bremen
Universität Frankfurt

Empfehlungen zum Energieunterricht aus physikdidaktischer Perspektive

Für die Gestaltung von Physikunterricht zur Energie müssen bei der Lehrplanentwicklung, für Schulbücher, in Fachkonferenzen und von Lehrkräften eine ganze Reihe inhaltlicher und unterrichtskonzeptioneller Entscheidungen getroffen werden, für die es – anders als z. B. in der Mechanik oder Optik – (noch) keinen weitgehenden Konsens in der Physikdidaktik gibt. Im Vortrag werden wir einige dieser Entscheidungsfelder sowie die Breite möglicher Antworten diskutieren. Ein besonderer Fokus wird auf den Bildungswert, die Konzeptualisierung und den Umgang mit chronisch schwierigen Fragen wie Arbeit/Wärme, Energieentwertung und Energieformen gelegt. Daneben werden wir kurz andere Aspekte vorstellen, die im neu erschienenen Buch „Physikdidaktik des Energielehreunterrichts“ ausführlicher thematisiert werden.

Bo6 (Einzelvortrag, Di., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 130)

Lana Ivanjek
Maja Planinic
Petra Plavsic
Katarina Jelcic
Ana Susac
Karolina Matejak Cvenic

JKU Linz
Universität Zagreb
Universität Zagreb
Universität Zagreb
Universität Zagreb
Universität Zagreb

Wirksamkeit einer Unterrichtssequenz zum Thema Energie in der Sekundarstufe II

Energie und insbesondere der Energieerhaltungssatz zählen zu den zentralen Konzepten der Physik, deren Anwendung Schüler:innen jedoch häufig schwerfällt. Im Frühjahr 2025 wurde daher eine neue Unterrichtssequenz basierend auf forschendem Lernen zum Thema Energie entwickelt und erprobt. Ziel ist es, das Verständnis von Sekundarschüler:innen (15–16 Jahre) für grundlegende Energiekonzepte sowie ihre Fähigkeit zur Anwendung des Energieerhaltungssatzes zu verbessern. Die Sequenz nutzt Energiebalkendiagramme als zentrale Repräsentationsform. Sie umfasst zehn Unterrichtseinheiten und führt schrittweise in Konzepte wie Arbeit, kinetische, potenzielle, elastische und innere Energie ein, bevor der Energieerhaltungssatz integrativ behandelt wird. Die Wirksamkeit wurde im Frühjahr 2026 in vier Schulen mittels Prä- und Posttests im Vergleich zu traditionellem Unterricht untersucht. Lehrkräfte wurden vorab geschult und mit Materialien ausgestattet. Erste Pilotierungen zeigen vielversprechende Ergebnisse.

Bo7 (Einzelvortrag, Di., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 130)

Petra Plavsic
 Lana Ivanjek
 Katarina Jelcic
 Ana Susac
 Maja Planinic
 Karolina Matejak Cvenic

Johannes Kepler University
 Johannes Kepler University
 University of Zagreb
 University of Zagreb
 Universität Zagreb
 Universität Zagreb

Development and validation of a conceptual test on energy

Energy is one of the most important topics in physics with vast applications in both scientific and everyday life. Despite its importance, energy remains a challenging concept for both students and educators. Several diagnostic instruments tackling students' understanding of energy across different educational levels already exist and have identified several common student difficulties e.g. "mechanical bias" (associating energy only with motion), equating dissipation with the destruction of energy, failing to define system observed. This study aimed to assess the understanding of energy among secondary school students within the Croatian educational system. To do so, we developed a pretest and a posttest with 22 items each, linked by 9 common items. This dual-test design was inspired by findings of previous research. After administering assessment to over 350 students in Zagreb, Rasch analysis confirmed that both instruments are reliable for assessing the targeted concepts with high item reliability acceptable person reliability for both tests.

Bo8-11 (Symposium, Mi., 10:30-12:30 Uhr, Raum: 130)

Jochen Kuhn
 Stefan Küchemann

LMU München
 LMU München

GenAI im MINT-Unterricht: Kognitive Aktivierung statt Laziness

Generative KI (GenAI) wird im MINT-Unterricht zunehmend genutzt, birgt jedoch das Risiko des kognitiven Offloadings: Lernende delegieren anspruchsvolles Denken an die KI, anstatt eigene kognitive Prozesse zu aktivieren. Das AIRIS-Framework bietet einen strukturierten Ansatz, GenAI-Tools so in den Unterricht zu integrieren, dass kognitive Aktivierung gefördert und metacognitive Laziness gezielt entgegengewirkt wird. Das Symposium stellt auf Basis des AIRIS-Frameworks vier Beiträge vor, die theoretische Grundlagen und konkrete Unterrichtsbeispiele verbinden. Nach einem Überblicksbeitrag, der das Spannungsfeld zwischen KI-gestütztem Lernen und kognitivem Offloading sowie die Designprinzipien des AIRIS-Frameworks darstellt, werden drei Anwendungsfelder beleuchtet: kognitive Aktivierung mit GenAI und Smartphone-Experimenten, mit Simulationen sowie mit KI-basiertem Feedback. Die Beiträge zeigen, dass GenAI nicht automatisch zu tieferem Lernen führt, sondern durch gezielte didaktische Einbettung kognitiv aktivierend wirken kann. Das Symposium richtet sich an Lehrkräfte und Forschende, die KI im MINT-Unterricht lernwirksam einsetzen möchten.

Bo8 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 130)

Jochen Kuhn
 Stefan Küchemann
 Yavuz Dinc
 Patrik Vogt

Ludwig-Maximilians-Universität München
 Ludwig-Maximilians-Universität München
 Ludwig-Maximilians-Universität München
 Pädagogische Hochschule Heidelberg

Kognitive Aktivierung mit generativer KI im MINT-Unterricht – das AIRIS-Framework

Generative KI (GenAI) wird im MINT-Unterricht zunehmend eingesetzt und eröffnet neue Lernchancen, birgt jedoch zugleich das Risiko des kognitiven Offloadings, bei dem Lernende anspruchsvolle Denkprozesse an KI-Systeme delegieren. Der Beitrag adressiert die Frage, wie GenAI so gestaltet und didaktisch eingebettet werden kann, dass sie kognitive Aktivierung fördert statt hemmt. Vorgestellt wird das AIRIS-Framework (AI-supported Reflective and Interactive Scaffolding), das einen strukturierten Ansatz zur lernwirksamen Integration von GenAI bietet und metakognitiver „Laziness“ gezielt entgegenwirkt. Theoretisch fundiert in Konzepten der kognitiven Aktivierung, Selbstregulation und des Scaffoldings betont AIRIS die Bedeutung von angeleiteter Interaktion, Reflexion und iterativer Sinnkonstruktion. Es werden zentrale Designprinzipien vorgestellt und

aufgezeigt, wie Lernende zur aktiven Wissenskonstruktion angeregt werden. Der Beitrag liefert die konzeptionelle Grundlage für die weiteren anwendungsorientierten Beiträge des Symposiums.

B09 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 130)

Stefan Küchemann

Natalia Revenga-Lozano

Niklas Stausberg

Karina E. Avila

Steffen Steinert

Matthias Schweinberger

Ludwig-Maximilians-Universität München

Ludwig-Maximilians-Universität München

Ludwig-Maximilians-Universität München

Ludwig-Maximilians-Universität München

Ludwig-Maximilians-Universität München

Ludwig-Maximilians-Universität München

Kognitive Aktivierung durch individuelles multimodales Feedback im MINT-Unterricht

Einer der vielversprechendsten Möglichkeiten von generativer KI zur kognitiven Aktivierung ist individuelles Feedback. Allerdings ist individuelles Feedback durch generative KI im Vergleich zu Feedback von der Lehrkraft Lernende vor zusätzliche Herausforderungen. In diesem Beitrag vergleichen wir die Nutzung und Wirksamkeit Feedbacksystems durch generativer KI im Vergleich zu einem expertengenerierten multimodalen Feedback (verbal, mathematisch und grafisch) in einer longitudinal randomisierten kontrollierten Feldstudie mit 300 SuS über neun Wochen. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere Lernende mit niedrigem Vorwissen stärker von Feedback mit generativer KI profitieren, wohingegen SuS mit hohem Vorwissen besser mit der Kombination mit multimodalem Feedback lernen. Damit verweisen die Befunde auf eine spezifische Schwäche generativer KI im Bereich der Multimodalität: Grafische und mathematische Rückmeldungen können bislang nicht hinreichend validiert bereitgestellt werden, obwohl gerade bestimmte Lernende von solchen Rückmeldungen besonders profitieren würden.

B10 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 130)

Yavuz Dinc

Stefan Küchemann

Jochen Kuhn

Patrik Vogt

LMU München

Ludwig-Maximilians-Universität München

LMU München

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Kognitive Aktivierung mit GenAI und Simulationen im MINT-Unterricht

Im Mittelpunkt steht die Frage, wie generative KI zur Entwicklung interaktiver Simulationsumgebungen genutzt werden kann, ohne Lernende auf das bloße Bedienen fertiger Darstellungen zu reduzieren. GenAI eröffnet hier besonders für den MINT-Unterricht neue Möglichkeiten, weil sie Programmierhürden deutlich senkt: auch ohne vertiefte Programmierkenntnisse können lokal lauffähige, browserbasierte HTML-Simulationen erstellt werden, die unmittelbar im Unterricht eingesetzt werden können. An exemplarischen physikalischen Kontexten, etwa zum freien Fall mit Luftwiderstand oder zum Affenschuss, wird gezeigt, wie Lernende eigene Hypothesen in konkrete Simulationsspezifikationen übersetzen: die KI dient dabei nicht als Lösungsmaschine, sondern als Werkzeug zur Gestaltung dynamischer Simulationen, in denen Parameter variiert, Modellannahmen sichtbar gemacht und Ergebnisse kritisch geprüft werden können. Ergänzend werden Ergebnisse einer Studie mit Schüler:innen vorgestellt, die solche Simulationsumgebungen erprobt haben. Im Fokus stehen Usability-Aspekte wie Bedienbarkeit, Verständlichkeit der Oberfläche und wahrgenommene Unterstützung beim Erkunden. Dadurch wird diskutiert, unter welchen Bedingungen KI-generierte Simulationen nicht nur technisch zugänglich, sondern auch didaktisch lernwirksam und kognitiv aktivierend eingesetzt werden können.

B11 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 12:00-12:30 Uhr, Raum: 130)

Patrik Vogt
Stefan Küchemann
Yavuz Dinc
Jochen Kuhn

PH Heidelberg
Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München

Denken statt Delegieren: Kognitive Aktivierung mit GenAI und Smartphone-Experimenten

Der Beitrag zeigt, wie generative KI in Verbindung mit Smartphone-Experimenten lernwirksam in den MINT-Unterricht integriert werden kann, ohne kognitives Offloading zu fördern. Ausgangspunkt ist das AIRIS-Framework, das KI-Nutzung systematisch in drei Phasen strukturiert: epistemisches Grounding (Vorüberlegungen ohne KI), Guided Delegation (gezielte KI-Nutzung im Inquiry-Prozess) und epistemische Verantwortung (kritische Reflexion der Ergebnisse). Am Beispiel KI-unterstützter Mini-Labore wird demonstriert, wie Lernende zunächst eigene qualitative Modelle entwickeln, anschließend experimentelle Daten mit Smartphones erfassen und diese mithilfe von GenAI analysieren. In der abschließenden Reflexionsphase werden KI-generierte Darstellungen mit eigenen Vorstellungen abgeglichen und auf physikalische Konsistenz geprüft. Der Ansatz nutzt gezielt die Stärken von GenAI zur Überbrückung mathematischer Hürden, ohne die kognitive Aktivität der Lernenden zu substituieren. Stattdessen werden Prozesse des Modellierens, Interpretierens und Bewertens systematisch angeregt. Der Beitrag verdeutlicht, dass der didaktische Mehrwert von GenAI nicht in der Automatisierung von Lösungen liegt, sondern in der strukturierten Einbettung in forschendes Lernen und selbstregulierte Erkenntnisprozesse.

B12-15 (Symposium, Mi., 14:00-16:00 Uhr, Raum: 130)

Lea Sophie Brückner-Holland
Stefan Sorge

IPN Kiel
IPN Kiel

MILeNa: Wege zur Gewinnung von MINT-Lehrkräften von NRW bis SH

Bereits seit einigen Jahren besteht insbesondere im MINT-Bereich ein erheblicher Lehrkräftemangel. Das Programm MILeNa (MINT-Lehrkräfte-Nachwuchsförderung) wurde daher 2013 in NRW gestartet, um diesem Mangel entgegenzuwirken. Die zentrale Idee ist, am MINT-Lehramt interessierte Schüler*innen der Oberstufe durch praktische Erfahrungen, Workshops zur Didaktik sowie durch die Stärkung des Gruppengefühls frühzeitig für das Lehramt zu begeistern und sie zu einer reflektierten Berufswahl zu befähigen. Damit sollen zentrale Determinanten der Studien- und Berufswahl adressiert werden. Im Symposium werden zunächst ausgehend von der Darstellung der Entwicklung des Programms, dessen unterschiedliche Zieldimensionen in den Blick genommen. So werden das Image des Lehrberufs im medialen Wandel mittels Interviews und KI-gestütztem Bildgenerierungsverfahren sowie die Förderung fachdidaktischer Kompetenzen am Beispiel der Modellkompetenz vorgestellt. Zudem werden Ergebnisse der Evaluation präsentiert und schließlich das Potenzial zur Weiterentwicklung des Programms diskutiert.

B12 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 14:00-14:30 Uhr, Raum: 130)

Christian L. Salinga
Christina Lüders
Heidrun Heinke

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

MILeNa: Das aktuelle Programm und seine Entwicklung seit 2013

Das MILeNa-Programm zur MINT-Lehrkräfte-Nachwuchsförderung hat seit 2013 mehr als 1000 Schüler:innen allein in NRW erreicht. Das Programm wurde seit dem Start kontinuierlich inhaltlich und organisatorisch mit Blick auf Skalierbarkeit und Umsetzbarkeit bei unterschiedlichen Voraussetzungen weiterentwickelt. Die Grundstruktur bilden eine gemeinsame Auftaktveranstaltung mehrerer Hochschulstandorte und teilnehmender Schulen am Schuljahresanfang, ein mehrtägiger Basis-Workshop im Herbst zu Grundlagen der Gestaltung und Durchführung von Unterricht und anderen Lehrsituationen im Schulumfeld sowie eine Abschlussveranstaltung - alles parallel zu Lehrgelegenheiten der Schüler:innen an den Schulen. Dabei können bestehende Strukturen an den einzelnen MILeNa-Schulen und auch beteiligten Hochschulen genutzt werden und somit Akteur:innen aus Schulen und Hochschulen ressourcenschonend arbeiten und voneinander

profitieren. Der Status quo des Programms mit Standorten in aktuell sechs Bundesländern wird in seiner Diversität vorgestellt und Entwicklungsschritte dahin werden nachvollziehbar skizziert.

B13 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 14:30-15:00 Uhr, Raum: 130)

Lea Sophie Brückner-Holland
Stefan Sorge
Ilka Parchmann

IPN Kiel
IPN Kiel
IPN Kiel

Zwischen TikTok und Tradition: Images aus Sicht von Schüler*innen

Das Image des Lehrberufs wurde vielfach untersucht, doch die Sicht von Schüler*innen bleibt ein Desiderat. Da Berufswahlintentionen maßgeblich durch vorherrschende Images geprägt sind, ist diese Perspektive zur Verringerung des MINT-Lehrkräftemangels zentral.

Während in Printmedien historische Darstellungen einer Lehrkraft oft negativ erschienen, deuten neuere Studien auf Veränderung der Berichtslage hin: anstelle der Lehrkraft rückt das "schlechte System" in den Fokus. Social Media-Darstellungen sind oft ungefiltert und wenig faktenbasiert. Die Beeinflussung der Wahrnehmung des Berufs ist daher für Projekte wie MLeNa bedeutsam.

Im Vortrag wird eine qualitative Untersuchung zur Wahrnehmung von Schule, Lehrkräften und naturwissenschaftlichem Unterricht im Zeitalter digitaler Medien präsentiert. Dafür wurden verschiedene Methoden eingesetzt: Neben leitfadengestützten Interviews wurde eine adaptierte KI-Version des „Draw a Scientist Test“ genutzt. Im Vortrag werden die Images der Teilnehmenden an MLeNa.SH vorgestellt sowie der Einfluss unterschiedlicher Erhebungsinstrumente diskutiert.

B14 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 15:00-15:30 Uhr, Raum: 130)

Anna Schmidt
Hanne Rautenstrauch
Maike Busker

Universität Flensburg
Europa-Universität Flensburg
Europa-Universität Flensburg

Entwicklung von Modellkompetenz im Projekt MLeNa.SH

Im MLeNa.SH-Projekt erwerben Schüler:innen in Workshops Kompetenzen, um eigenen naturwissenschaftlichen Unterricht planen und durchführen zu können. Dabei stellt sich die Frage, bei welchen fachdidaktischen Themen Schüler:innen bereits erste Kompetenzen erwerben können. Modelle sind ein zentraler Bestandteil naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. Dies zeigt auch die erst kürzlich erfolgte Einführung eines neuen Basiskonzepts zu „Modellen und Vorhersagen“ in den Bildungsstandards für den MSA des Faches Physik. Studien zur Modellkompetenz, im deutschsprachigen und internationalen Raum, attestieren Schüler:innen häufig eine naiv-realistische Sichtweise auf Modelle und damit ein geringes Niveau von Modellkompetenz. Für (angehende) Lehrkräfte ist die Auseinandersetzung mit dem Erwerb von Modellkompetenz daher ein wichtiges Aufgabenfeld. Im Rahmen des MLeNa.SH-Programmes wurde eine Intervention zur Entwicklung von Modellkompetenz konzipiert. Im Vortrag werden die Gestaltung der Intervention sowie Ergebnisse des ersten Projektdurchlaufs vorgestellt und diskutiert.

B15 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 130)

Bernadette Schorn
Mareike Wolber
Christina Lüders
Heike Theyßen

Universität Bonn
Dr. Hans Riegel-Stiftung
RWTH Aachen University
Universität Duisburg-Essen

MLeNa – Erkenntnisse aus Befragungen

Im Programm MLeNa erhalten am MINT-Lehramt interessierte Schüler:innen der Oberstufe einen praxisnahen Einblick sowohl in Teilaspekte des MINT-Lehramtsstudiums als auch in den MINT-Lehrkräfteberuf. In einem mehrtägigen Workshopangebot an einer lehrkräfteausbildenden Hochschule werden beispielsweise allgemein- und fachdidaktische Aspekte zur Gestaltung, Planung, Vorbereitung und Durchführung von (naturwissenschaftlichem) Unterricht behandelt. Erste Erfahrungen in der Rolle einer Lehrkraft sammeln die Schüler:innen im Rahmen unterschiedlicher Lehrgelegenheiten an ihren Schulen. Im Hinblick auf die

Wirksamkeit, die Umsetzung und die Weiterentwicklung wird das Programm derzeit evaluiert. Im Vortrag werden erste Erkenntnisse aus Befragungen von teilnehmenden Schüler:innen und Lehrkräften vorgestellt.

B16-18 (Symposium, Mi., 16:30-18:00 Uhr, Raum: 130)

Dennys Gahrman
Andreas Borowski

Universität Potsdam
Universität Potsdam

Studieneingangsphase MINT: Prädiktoren, Zusammenhänge und Maßnahmen

Vor dem Hintergrund hoher Abbruchquoten in MINT-Studiengängen gibt dieses Symposium Einblicke in aktuelle Forschung zu Vorwissen, Belastung und Unterstützung in der Studieneingangsphase. Projekt 1 diskutiert die Verallgemeinerbarkeit kognitiver Prädiktoren für den Studienerfolg im ersten Semester Physik, um universitätsübergreifende Dispositionen zu identifizieren. Projekt 2 analysiert die Zusammenhänge zwischen Stress, Arbeitsbelastung und selbstreguliertem Lernen bei Chemiestudierenden, um die psychosozialen Herausforderungen im ersten Semester zu beschreiben. Projekt 3 stellt schließlich qualitative Befunde aus Interviews mit Physikstudierenden vor, die Aufschluss über individuelle Lernprozesse und die Wirksamkeit konkreter Unterstützungsangebote im ersten Semester geben. Auf Basis der vorgestellten Ansätze und Erkenntnisse sollen Handlungsempfehlungen diskutiert werden, wie die Studieneingangsphase optimiert und Studienerfolg gesteigert werden kann.

B16 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 130)

Jana Mergemeier
Dietmar Block
Irene Neumann
Knut Neumann

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
IPN Kiel
IPN Kiel

Lernverlaufsdiagnostik als Chance für die Studieneingangsphase Physik

Der prognostizierte steigende Lehrkräftemangel in Physik zusammen mit der hohen Zahl an Studienabbrüchen, erfordern einen dringenden Handlungsbedarf. Als Lösungsansatz wurde dazu an der CAU Kiel ein formatives E-Assessment für die Studieneingangsphase entwickelt. Es ist abgestimmt auf die zentrale Vorlesung zur Mechanik und Thermodynamik im ersten Semester des Physikstudiums. Das E-Assessment besteht aus (1) kurzen wöchentlichen Tests, die sich auf mathematische und physikalische Inhalte der Vorlesung beziehen, und (2) wöchentlichem, individuellem Feedback, das den Studierenden Lücken im Fachwissen aufzeigt und passende Materialien zur Wiederholung vorschlägt. Vorgestellt werden zum einen die Konzeption und zentrale Elemente des entwickelten Tools. Zum anderen werden Einblicke in die Begleitforschung zur Akzeptanz des Angebots bei den Studierenden und zum Lernverhalten im universitären Umfeld präsentiert. Dabei wird auch diskutiert, inwieweit dieses Tool geeignet ist, Einfluss auf den Studienerfolg zu nehmen.

B17 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 130)

Dennys Gahrman
Irene Neumann
Andreas Borowski

Universität Potsdam
IPN Kiel
Universität Bielefeld

Generalisierbarkeit von Prüfungserfolg über Universitäten in Physik

Trotz hoher Abbruchquoten im Physikstudium bleibt ungeklärt, inwieweit Prüfungserfolge im ersten Semester zwischen Universitäten variieren und ob Erfolgsmodelle zur Prädiktion des Prüfungserfolgs generalisierbar sind. Diese Modelle umfassen i.d.R. kognitive Prädiktoren, wie Fachnoten und Ergebnisse fachspezifischer Studieneingangstests, um das Bestehen und die Note vorherzusagen. Die Studie analysiert Prüfungsergebnisse und Eingangsvoraussetzungen an 12 deutschen Universitäten. Mittels Mehrebenenanalysen mit zufälligen Intercepts wurden institutionelle Effekte quantifiziert. Die Ergebnisse zeigen eine signifikant bessere Passung der Mehrebenenmodelle: 13–16 % der Varianz im Prüfungserfolg lassen sich auf institutionelle Unterschiede zurückführen. Dies unterstreicht die Relevanz des universitären Kontextes. Gleichzeitig besitzen die Modelle ähnliche Prädiktionsmuster. Die Befunde zeigen die Generalisierbarkeit zentraler kognitiver Prädiktoren,

verdeutlichen jedoch, dass institutionelle Rahmenbedingungen einen substantiellen Einfluss auf den Studienerfolg ausüben.

B18 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 17:30-18:00 Uhr, Raum: 130)

Leon Richter

Johann-Nikolaus Seibert

RPTU Kaiserslautern-Landau

RPTU Kaiserslautern-Landau

Belastung und Stress in Chemie und Physik der Studieneingangsphase

In der Studieneingangsphase müssen sich Studierende an neue Lernumgebungen gewöhnen und sich mit neuen organisatorischen und institutionellen Verantwortlichkeiten auseinandersetzen. Studiengänge in Chemie und Physik sind in der Regel arbeitsintensiv und gehen mit einem hohen Stresslevel einher. Stress kann sich negativ auf die akademische Leistung der Studierenden auswirken. Gleichzeitig können Lernprozesse durch selbstreguliertes Lernen unterstützt werden. In diesem Beitrag werden der empfundene Stress, die selbst eingeschätzte Workload sowie Stressfaktoren von Chemiestudierenden in der Studieneingangsphase an zwei Universitäten vorgestellt. Zudem werden die Chemiestudierenden mit Physikstudierenden verglichen. Es wird aufgezeigt, inwiefern das empfundene selbstregulierte Lernen (SRL) mit Stress, Workload und der Bewertung von Stressfaktoren in Zusammenhang steht. Hieraus ergeben sich verschiedene Stellschrauben für die Studieneingangsphase, die dazu dienen, Stress und Belastung anzugehen. Die Daten wurden mit quantitativen Fragebögen zu Stress, Stressfaktoren und SRL erhoben.

B19 (Einzelvortrag, Do., 10:10-10:40 Uhr, Raum: 130)

Christopher Jörgens

Cornelia Geller

Hendrik Härtig

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Experimentieren mit Interesse! - Interessensentwicklung im Kontext Klima

Das Fach Physik sowie andere MINT-Fächer erleben laut Krapp (1998) und Möller (2014) während der schulischen Progression einen Rückgang des Interesses. Experimentelles Arbeiten könnte diesem Trend jedoch entgegenwirken, da es laut Abrahams (2009) die beliebteste Aktivität von Schülerinnen und Schülern darstellt. Die Evidenz für einen Zusammenhang zwischen Interessensentwicklung und experimentellem Arbeiten ist allerdings uneindeutig. Um diesem Forschungsdesiderat zu begegnen, wird in unserem Projekt untersucht, inwiefern sich das situationale Interesse während der Durchführung von Experimenten zum Thema Klima verändert und inwiefern sich eine Entwicklung mit bestimmten Personenmerkmalen in Verbindung bringen lässt. Im Vortrag werden die Methodik und das experimentelle Setting erläutert sowie die Ergebnisse der Pilotierung vorgestellt und diskutiert.

B20 (Einzelvortrag, Do., 10:40-11:10 Uhr, Raum: 130)

Elisabeth Hofer

Christian Strippel

Universität Wien

Ruhr-Universität Bochum

Warum wir ins Schüler*innenlabor gehen...

Schüler*innenlabore (S-Lab) zielen darauf ab, durch authentische Lernumgebungen und innovative instruktionale Settings naturwissenschaftliches Lernen, Interesse und Motivation zu fördern sowie berufliche Perspektiven aufzuzeigen. Während bereits Erkenntnisse zu Zielen und Erwartungen von Lehrkräften vorliegen, ist bislang wenig darüber bekannt, welche Rolle sie sich selbst bei S-Lab-Besuchen zuschreiben und welche Mehrwerte sie wahrnehmen. In dieser Studie wird untersucht, inwiefern Lehrkräfte Erfahrungen im S-Lab gegenüber dem Unterricht abgrenzen oder gleichsetzen und wie sich dies in den genannten Intentionen widerspiegelt. Hierfür wurden N=15 leitfadengestützte Interviews mit Lehrkräften aus Wien und Bochum geführt und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Im Vortrag werden zentrale Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen S-Lab und Unterricht aufgezeigt und in Bezug auf die Intentionen und wahrgenommenen Mehrwerte dahingehend analysiert, ob S-Lab-Besuche dahingehend eher als Ersatz, Erweiterung oder Transformation schulischen Unterrichts eingeordnet werden können.

B21 (Einzelvortrag, Do., 11:40-12:10 Uhr, Raum: 130)

Elisabeth Dietel
Timm Wilke
Sebastian Habig

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
FAU Erlangen-Nürnberg

Authentizität & situationales Interesse als Person-Kontext-Interaktion

Angesichts alarmierender Ergebnisse im aktuellen IQB-Bildungstrend schlagen Expert:innen unter anderem vor, die Zusammenarbeit mit außerschulischen Lernorten zu intensivieren, um authentische, motivierende Lernaktivitäten zu ermöglichen. Der Vortrag gibt einen Überblick über Herausforderungen in der Beforschung authentischer Kontexte, z.B. bezüglich der individuellen Wahrnehmung der Lernenden und der Förderung von situationalem Interesse. Auf der Grundlage von Daten von 275 Schüler:innen wird ein kontextorientierter, interdisziplinärer Schülerlaborkurs evaluiert. Aus einer latenten Klassenanalyse gehen unter Berücksichtigung des individuellen Interesses, der Selbstwirksamkeitserwartung und der Authentizitätswahrnehmung sechs Klassen zur Beschreibung des Verlaufs des situationalen Interesses hervor. Die Daten werden unter Berücksichtigung theoretischer Authentizitätsmodelle und zusätzlicher Faktoren wie Geschlecht und Leistungsstand interpretiert. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf ihren Nutzen für den Chemieunterricht sowie auf ihre Übertragbarkeit auf andere Kontexte erörtert.

B22 (Einzelvortrag, Do., 12:10-12:40 Uhr, Raum: 130)

Helena van Vorst
Niam Dulitz

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Verknüpfung zwischen Kontext und Fachinhalt bei der Aufgabenbearbeitung

Während sich die Forschung zum Einsatz lebensweltlicher Anwendungsbezüge (s. g. Kontexte) zur Erarbeitung fachlicher Inhalte im Fach Chemie bisher vor allem mit der Effektivität dieses Ansatzes hinsichtlich des motivationalen und kognitiven Outcomes beschäftigte, ist noch wenig über die Prozesse bei der Bearbeitung entsprechender Aufgaben bekannt. Deshalb untersucht die vorgestellte Studie, inwiefern eine Verknüpfung zwischen Kontext und Fachinhalt bei der Bearbeitung kontextualisierter Lernaufgaben stattfindet. Dazu wurden insgesamt $N = 116$ Lernende der Jahrgangsstufe 10 an Gymnasien bei der Aufgabenbearbeitung in Kleingruppen, bestehend aus drei bis vier Lernenden, videografiert und die $N = 36$ Videos anschließend inhaltsanalytisch ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass in nur etwa 2 % der verfügbaren Bearbeitungszeit eine Verknüpfung zwischen Kontext und Fachinhalt erfolgt, indem z. B. kontextbezogene Begriffe mit Fachbegriffen in Beziehung gesetzt werden. In seltenen Einzelfällen (unter 1 %) nutzen die Lernenden die beschriebenen Kontexte, um eigene lebensweltliche Erfahrungen einzubringen. Vertiefte Einblicke in die Ergebnisse und mögliche Ursachen werden im Vortrag dargestellt.

Co1-Co4 (Symposium, Mo., 15:30-17:30 Uhr, Raum: 213)

Paul Martin

Justus-Liebig-Universität Gießen

Subdisziplinspezifische Perspektiven in der Hochschuldidaktik Chemie

Studierende empfinden das Lernen in der Chemie häufig als herausfordernd, etwa bei der konsistenten Verknüpfung von Stoff- und Teilchenebene oder beim Umgang mit Repräsentationen als Modelle submikroskopischer Entitäten. Dies führt oft zu Auswendiglernen und Unsicherheiten beim Erklären chemischer Prozesse. Der Fokus auf Auswendiglernen steht im Widerspruch zu einem zentralen Ziel des Chemiestudiums: der Einführung chemischer Denkweisen. Chemische Denkweisen umfassen die Fähigkeit, chemisches Wissen und Praktiken zu nutzen, um Stoffe und Prozesse zu analysieren, zu erklären und gezielt zu verändern. Um das Erlernen dieser Denkweisen besser zu verstehen und zu fördern, braucht es subdisziplinspezifische Perspektiven, da jede Subdisziplin chemische Denkweisen gewinnbringend erweitert. Solche differenzierten Zugänge sind entscheidend, um Lernprozesse im Fach Chemie umfassend zu erfassen und fachdidaktische Ansätze weiterzuentwickeln. Das Symposium stellt diese subdisziplinspezifischen Perspektiven vor und diskutiert ihre Bedeutung für die Entwicklung chemischen Denkens.

Co1 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 213)

Paul Martin
Nicole Graulich
Kerstin Kremer
Michal Haskel-Ittah

Justus-Liebig-Universität Gießen
Justus-Liebig-Universität Gießen
Justus-Liebig-Universität Gießen
Weizmann Institute of Science

Mechanistisches Begründen zur Förderung mündiger Bürger*innen

Mechanistisches Begründen ist eine wissenschaftliche Denkweise, die naturwissenschaftliche Phänomene über zugrunde liegende Mechanismen erklärt. Im öffentlichen Diskurs spielen solche Mechanismen etwa beim Klimawandel eine zentrale Rolle und bieten Ansatzpunkte, um komplexe Sachverhalte zu verstehen. Dabei lässt sich zwischen zwei Formen mechanistischen Begründens unterscheiden: einer disziplinspezifischen Form, die fachspezifische Expertise erfordert, und einer disziplinübergreifenden Form, die ohne vertieftes Fachwissen auskommt. Der Vortrag untersucht zunächst das disziplinspezifische mechanistische Begründen von Studierenden anhand eines Social-Media-Posts zur Ozeanversauerung. Auf Grundlage eines theoretischen Rahmenmodells, das drei zentrale epistemische Heuristiken umfasst, werden die Begründungen hinsichtlich ihrer Kausalität, der verwendeten fachlichen Kernideen und der angesprochenen Organisationsebenen analysiert. Zudem werden sogenannte Black Boxes identifiziert. Die Implikationen zeigen, wie mechanistisches Begründen mündige Bürger*innen selbst dann fördern kann, wenn ihnen fachspezifische Expertise fehlt. Disziplinübergreifendes mechanistisches Begründen unterstützt nämlich, bedeutsame Fragen zu stellen, Komplexität zu erkennen und Black Boxes zu identifizieren.

Co2 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 16:00-16:30 Uhr, Raum: 213)

Benjamin Pölloth

Freie Universität Berlin

Delphi Studie zur Rolle der Computerchemie für das Chemielernen

Theoretische Chemie (TC) und insbesondere deren Anwendung in der Computerchemie (CC) spielen eine immer zentralere Rolle in aktueller Forschung und für ein zeitgemäßes epistemisches und konzeptuelles Verständnis. Trotzdem spielen sie bisher beim Chemielernen eine untergeordnete Rolle. Dies liegt unter anderem an subdisziplin-spezifischen Denkweisen, insbesondere einer hohen Mathematisierung, quantenchemischen Denkweisen und der Nutzung von Simulationen als zentrales Mittel der Erkenntnisgewinnung. Chemiedidaktisch ist das Feld bisher kaum erschlossen und innerhalb der Fach-Community gibt es unterschiedliche Standpunkte, z.B. zur Nutzung von Simulationen als BlackBox. Um diese Sichtweisen zu systematisieren, wurde eine Delphi Studie unter TC/CC Expert*innen der DACH-Region durchgeführt. Die offenen Antworten von 125 Expert*innen wurden in einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet, um Aussagen für die zweite Runde abzuleiten. Im Vortrag werden erste Ergebnisse präsentiert und deren Implikationen für eine subdisziplin-spezifische Hochschuldidaktik diskutiert.

Co3 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 213)

Sarah Saupe
Nicole Graulich

Justus-Liebig-Universität Gießen
Justus-Liebig-Universität Gießen

Wie beurteilen Studierende die Plausibilität von Reaktionsmechanismen?

Reaktionsmechanismen (RM) sind zentrale Modelle der organischen Chemie, mit denen Reaktionen auf submikroskopischer Ebene erklärt und vorhergesagt werden. Der Umgang mit RM erfordert das Vernetzen chemischer Konzepte mit einer epistemischen Reflexion über ihren Modellcharakter. Dieses Denken über RM kann als spezifisches Meta-Modellierungswissen (SMMW) zusammengefasst werden. Es umfasst etwa das Verständnis, dass RM nicht direkt beobachtbare Prozesse beschreiben und daher auf abduktiven Schlüssen beruhen, wodurch ihnen eine gewisse Vorläufigkeit inhärent ist. Unklar ist jedoch, inwiefern Studierende auf solche Vorstellungen zurückgreifen, wenn sie RM in konkreten Kontexten nutzen. Der Vortrag zeigt, wie Studierende über RM als Modelle denken (SMMW) und wie sie vorgehen, wenn sie alternative Reaktionsverläufe beurteilen. Für die Einschätzung der Plausibilität einzelner Reaktionsverläufe zogen die Studierenden verschiedene epistemische Kriterien heran. Es wird analysiert, inwiefern das SMMW und die genutzten epistemischen Kriterien zur Einschätzung von RM in Zusammenhang stehen.

Co4 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 213)

Katrin Schüßler

Maik Walpuski

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Hilft ein Training zur Skelettformel beim Einstieg in die OC?

Kommunikation in der organischen Chemie erfolgt über Repräsentationen (Goodwin, 2010; Kozma et al., 2000). Die Skelettformel ist die Standard-Repräsentationsform der organischen Chemie (Brecher, 2008). Für Studierende stellt ihr Abstraktionsgrad eine im Rahmen ihrer Professionalisierung zu meisternde Herausforderung dar (Dood & Watts, 2023). Die vorliegende Studie untersucht, inwiefern Studierende, die ein Training zum Umgang mit der Skelettformel erhalten, Molekülzeichenaufgaben besser lösen und eine geringere kognitive Belastung berichten als Studierende, die kein solches Training erhalten. Die Datenerhebung findet aktuell an zwei Universitäten in Einführungsveranstaltungen der organischen Chemie statt. Angestrebt werden 40 Studierende in der Kontrollgruppe und der Interventionsgruppe. Zur Auswertung werden mithilfe von t-Tests Gruppenunterschiede untersucht (Moleküle zeichnen, intrinsic load, extraneous load). Die Ergebnisse liegen bis zur Konferenz vor und zeigen auf, inwiefern die Repräsentationsform Skelettformel Auswirkungen auf Aufgabenlösung und kognitive Belastung hat.

Co5 (Einzelvortrag, Di., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 213)

Katharina Leibfarth

Peter Gerjets

Ulrich Trautwein

Jan-Philipp Burde

Universität Tübingen

Leibniz-Institut für Wissensmedien Tübingen

Universität Tübingen

Universität Tübingen

Je mehr, desto besser? Modelle einfacher Stromkreise

Modelle spielen eine zentrale Rolle im naturwissenschaftlichen Unterricht. Insbesondere abstrakte Konzepte und nicht direkt wahrnehmbare Größen werden mit Modellen und Analogien veranschaulicht. Ein Beispiel bilden die einfachen Stromkreise in der Physik, deren zentrale Größen wie Spannung, Stromstärke und Widerstand sich der direkten Wahrnehmung entziehen. Daher liegt es nahe, dass Lehrkräfte auf Stromkreismodelle zurückgreifen. Die fachdidaktische Forschung zeigt jedoch, dass die Anzahl der im Unterricht eingesetzten Modelle je nach Lehrkraft erheblich variiert. Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie, welchen Einfluss die Anzahl eingesetzter Modelle auf das konzeptuelle Verständnis der Lernenden hat. Dazu wurden Akzeptanzbefragungen mit Siebt- und Achtklässler:innen durchgeführt, wobei einfache Stromkreise anhand der Kombination zweier Modelle, anhand eines einzelnen Modells sowie einer modellfreien Erklärung eingeführt wurden. Die Interviews wurden mittels einer evaluativen qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet und werden im Vortrag vergleichend diskutiert.

Co6 (Einzelvortrag, Di., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 213)

Kerstin Lindmaier

Lana Ivanjek

Martin Hopf

Johannes Kepler Universität

Johannes Kepler Universität

Universität Wien

Multimodale Unterrichtssequenz für Mechanik in der Sekundarstufe I

Im Rahmen eines Design based Research Projektes und auf Basis des 2DD-Mechanikkonzepts (Spatz et al., 2020) wurden analoge Unterrichtsmaterialien für den Mechanikunterricht in der Sekundarstufe I entwickelt und anschließend parallele, digitale Materialien mit GeoGebra (GeoGebra, 2025) erstellt. Im Anschluss an die Entwicklung folgten zwei Erprobungen in Schulen, gefolgt von Überarbeitungszyklen basierend auf der Auswertung der Aufgaben, Beobachtungen, Schüler:innenreflexionsbögen und Lehrer:innen-/Schüler:inneninterviews. Die erstellten Materialien wurden in der nächsten Phase in drei Gruppen (analog, digital und hybrid) getestet. Jeder Gruppe wurde eine vergleichbare Anzahl an Schüler:innen der dritten Klasse (13 Jahre alt) zugewiesen. Um festzustellen, ob die Unterrichtsform das konzeptuelle Mechanikverständnis der Schüler:innen oder non-kognitive Variablen, wie fachbezogenes Selbstkonzept beeinflusst, wurde ein Prä-Posttest-Verfahren angewendet. Zusätzlich wurden leitfadengestützte Lehrer:inneninterviews durchgeführt. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Studie vorgestellt.

Co7 (Einzelvortrag, Di., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 213)

Hendrik Fleischer
Hendrik Fleischer
Conrad Borchers
Sascha Schanze

Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover
Carnegie Mellon University
Leibniz Universität Hannover

StoichTutor: Wirksamkeit von Feedback in Abhängigkeit des Vorwissens

Das Lösen stöchiometrischer Aufgaben ist für viele Lernende herausfordernd, da es mathematische Kenntnisse und ein tiefes Verständnis chemischer Zusammenhänge erfordert. Intelligente Tutorsysteme wie "StoichTutor" unterstützen Lernende durch gezieltes Feedback im Lernprozess. Die Wirksamkeit des Feedbacks hängt davon ab, ob Lernende ihre Fehler erkennen und ihr Vorgehen effektiv anpassen können. Bisherige Wirksamkeitsstudien basieren vorwiegend auf quantitativen Leistungsmaßen wie Lernraten oder dem Pre-Post-Wissenszuwachs. Es bleibt offen, ob Lernende das Feedback im StoichTutor als wirksam wahrnehmen. Daher untersucht die vorliegende Arbeit, wie die wahrgenommene Wirksamkeit des Feedbacks vom Vorwissen der Lernenden abhängt und inwieweit wahrgenommenes und tatsächliches Feedback übereinstimmen. Dies ist wichtig, um Diskrepanzen in der Selbsteinschätzung aufzudecken und dadurch die Lehrmethoden effektiver auf die Lernenden abzustimmen. Durch die Analyse von Think-Aloud-Interviews und Logdaten werden wichtige Erkenntnisse zur Optimierung adaptiven Feedbacks in Tutorsystemen gewonnen.

Co8-C11 (Symposium, Mi., 10:30-12:30 Uhr, Raum: 213)

Stefanie Lenzer
Leander Mecklenburg
Pasco Starcevic
Salome Flegr

Phillips-Universität Marburg
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
TU Dresden
TU Dresden

Das Potenzial von iVR für naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung

Immersive Virtual Reality (iVR) eröffnet Möglichkeiten die Förderung naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung zu redefinieren. Insbesondere komplexe, schwer zugängliche oder sicherheitskritische Experimente können durch iVR didaktisch aufbereitet und mit den realen Experimenten verknüpft werden. Das interdisziplinäre Symposium untersucht aus verschiedenen Perspektiven der naturwissenschaftlichen Fächer (Biologie, Chemie und Physik), insbesondere welches Potenzial iVR für das Erlernen von Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung hat. Beitrag 1 analysiert Effekte von iVR-Chemielaboren auf Stress und Selbstwirksamkeit. Beitrag 2 betrachtet die Verbindung einer iVR-Lerneinheit zum menschlichen Herzen mit realer Präparation. Beitrag 3 fokussiert die Förderung des konzeptionellen Verständnisses des Franck-Hertz-Versuchs durch iVR im Physiklabor. Beitrag 4 gibt Einblick in die Evaluation eines virtuellen Chemielabors mit KI-Tutor zur Vorbereitung auf das reale Labor. In einer abschließenden Diskussion werden Chancen und Herausforderungen des iVR-Einsatzes beim Lehren und Lernen in den Naturwissenschaften diskutiert.

Co8 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 213)

Leander H. Mecklenburg
Stefanie Lenzer

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Philipps-Universität Marburg

Effekte von iVR Chemielaboren auf Stress und Selbstwirksamkeit

Laborpraktika sind für das Chemiestudium unverzichtbar, um fachspezifische Arbeitsweisen zu erlernen. Insbesondere in der Studieneingangsphase, stellt dies Studierende mit geringen Vorerfahrungen jedoch vor Herausforderungen. Dies kann zu erhöhten Stress und geringen Selbstwirksamkeitserwartungen (SWE) führen, was den Lernerfolg beeinflussen kann. Um alle Studierenden beim Erlernen fachspezifischer Arbeitsweisen zu unterstützen, haben wir ein immersives Virtual Reality Chemielabor (iVRCL) zur Vorbereitung auf das reale Labor entwickelt und im qualitativen Analytikpraktikum implementiert. Die Studierenden haben das iVRCL je zweimal für 20-30 Minuten als Vorbereitung auf das Labor genutzt. In diesem Beitrag geben wir Einblicke in eine Studie (n=80), in der wir mittels Pre-Post-Fragebögen den Effekt des iVRCL auf den Stress und die SWE der Studierenden untersucht haben. Erste Ergebnisse zeigen einen negativen Effekt auf den Stress und einen positiven Effekt auf die SWE. Damit bieten iVRCLs einen vielversprechenden Ansatz, um Studierende auf Laborpraktika in der Studieneingangsphase vorzubereiten.

C09 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 213)

Dorian Thomsen
Dagmar Hilfert-Rüppell
Alexander Büssing

TU Braunschweig
TU Braunschweig
TU Braunschweig

Reihungseffekte von IVR und Schweineherz-Sektion im Biologieunterricht

Im Biologieunterricht stellt das Sezieren von tierischen Organen eine grundlegende Arbeitsweise zur Erkenntnisgewinnung von nicht primär erfahrbaren Phänomenen bspw. in der Humanbiologie dar. Das Sezieren stellt dabei jedoch große Anforderungen an die Lernenden, da Vorwissen notwendig ist, um die entsprechenden Strukturen zu erkennen. Zudem wird häufig auch Ekel im Zusammenhang mit Organpräparationen empfunden. In einer Feldstudie (7./8. Klasse, N = 152) wurde daher untersucht, inwiefern eine Lerneinheit mit Immersiver Virtueller Realität (IVR) mit dem Sezieren eines Schweineherzens kombiniert werden kann. Dabei wurde klassenweise entweder zuerst die Herzpräparation und dann die IVR-Lerneinheit durchgeführt oder umgekehrt. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Lernenden, die zuerst mit den VR-Brillen arbeiteten, mehr gelernt haben als Lernende in der anderen Gruppe. Weitere Einflussfaktoren wie das Fachinteresse, Ekel, die kognitive Belastung, die empfundene Präsenz oder das Vorwissen zur Struktur und Funktion des Herzens werden auf der Tagung diskutiert.

C10 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 213)

Pasco Starcevic
Salome Flegr

TU Dresden
TU Dresden

Anreicherung des Physikalischen Praktikums mit Simulationen und VR

In der Physik kann konzeptuelles Verständnis durch die Implementierung von forschendem Lernen (Inquiry-based Learning, IBL) gefördert werden. Dabei kann IBL durch reale Experimente, 2D-Desktop-Simulationen (2D-VR) oder immersive dreidimensionale Virtual Reality (3D-iVR) umgesetzt werden. Während 2D-VR im Sinne von Desktop-Simulationen bereits gut erforscht ist, bedarf es noch tiefergehender Forschung zu 3D-iVR. In dieser Studie wird untersucht, (1) inwiefern 3D-iVR das konzeptuelle Verständnis im Vergleich zu 2D-VR fördern kann, (2) wie das räumliche Vorstellungsvermögen der Lernenden und der Faktor Immersion diese Effekte prägen können und (3) wie die Abfolge realer und virtueller Experimente ('real dann virtuell' vs. 'virtuell dann real') das Lernen beeinflusst. Die Ergebnisse tragen weitere Erkenntnisse zu den Design-Prinzipien „Immersion Principle“ und „Pretraining Principle“ der Cognitive Theory of Multimedia Learning bei und liefern Hinweise dafür, wann und für welche Lernenden 3D-iVR im Vergleich zu 2D-VR vorteilhaft sein kann.

C11 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 12:00-12:30 Uhr, Raum: 213)

Hendrik Peeters
Jan-Luca Hansel
Matthias Fischer
Iris Neiske
Sabine Fechner

Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn

Von der Handlung zum Feedback: Effekte eines KI-gestützten VR-Labors

Chemische Laborpraktika sind hinsichtlich ihrer personellen und zeitlichen Ressourcen meist begrenzt, sodass heterogene Voraussetzungen selten berücksichtigt werden können. Während Virtual Reality (VR)-Labore orts- und zeitunabhängig immersive Laborerfahrungen ermöglichen, können KI-gestützte Tutoren unterschiedliche Lernausgangslagen aufgreifen. Das Projekt VRLabTutor entwickelt daher ein virtuelles Chemielabor mit regelbasiertem sowie KI-gestütztem Tutor, das Studierenden eine individuelle Vorbereitung auf das erste Laborpraktikum im Chemiestudium ermöglichen soll. Im Rahmen einer ersten Evaluation im Wintersemester 2025/26 nutzten Erstsemesterstudierende das VR-Labor als zusätzliches Vorbereitungsangebot für das Praktikum „Allgemeine Chemie“. In einem Prä-Mid-Post-Design wurden neben affektiven und motivationalen Variablen auch das prozedurale Wissen zu Laborarbeiten erhoben. Der Beitrag stellt das Projekt, die

Anwendung sowie die Evaluationsergebnisse vor und diskutiert Implikationen für den Einsatz VR-gestützter Lernumgebungen in der Hochschullehre.

C12-15 (Symposium, Mi., 14:00-16:00 Uhr, Raum: 213)

Deborah Milwa

Universität Kassel

Qualität, Auswahl und Einsatz von Erklärvideos im Unterricht

Im Zuge der digitalen Transformation haben Erklärvideos an Relevanz gewonnen, auf die schulische Bildung reagieren muss. Forschung zu Erklärvideos zeigt, dass diese als Lernmedien großes Potenzial haben, aber nur bei einem qualitätsvollen Umgang im Sinne einer kriteriengeleiteten Auswahl und einer adäquaten Einbettung potenziell lernförderlich sind. Die heterogene Qualität frei verfügbarer Erklärvideos stellt Lehrkräfte aber vor Herausforderungen. Das Symposium beleuchtet vor diesem Hintergrund die Auswahl und den Einsatz von Erklärvideos aus unterschiedlichen Perspektiven. Der erste Beitrag thematisiert Facetten professioneller Lehrkompetenz zu Erklärvideos in der Chemie sowie Einflussfaktoren darauf und leitet daraus Ansätze für die Lehrkräftebildung ab. Der zweite Beitrag fokussiert die Förderung der Fähigkeiten zur Beurteilung von Erklärvideos bei Sachunterrichtsstudierenden durch Einsatz von Qualitätskriterien. Zuletzt fragt der dritte Beitrag nach der Praktikabilität derartiger Bewertungsansätze für den Physikunterricht und lotet Möglichkeiten praxisnäherer Analyseprozesse aus.

C12 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 14:00-14:30 Uhr, Raum: 213)

Michelle Hermann

Markus Wilhelm

Markus Rehm

Dorothee Brovelli

Pädagogische Hochschule Luzern

Pädagogische Hochschule Luzern

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Pädagogische Hochschule Luzern

Facetten professioneller Lehrkompetenz zu Erklärvideos im Chemieunterricht

Erklärvideos werden im naturwissenschaftlichen Unterricht auf der Sekundarstufe I häufig eingesetzt. Dabei sind auch Chemielehrpersonen im Umgang mit der heterogenen Qualität von auf partizipativen Plattformen frei verfügbaren Erklärvideos gefordert: Sie müssen die Erklärvideos gestützt auf ihre professionellen Lehrkompetenz kriteriengeleitet auswählen und adäquat in ihren Unterricht einbetten, um sie optimal für den Unterricht nutzbar zu machen. Die im Vortrag präsentierte Mixed-Methods-Studie (N = 230) untersucht vor diesem Hintergrund Facetten professioneller Lehrkompetenz für den effektiven Einsatz von Erklärvideos im Chemieunterricht und Beziehungen zwischen diesen Kompetenzfacetten und potenziell erklärenden Faktoren. Die Ergebnisse legen nahe, dass (angehende) Lehrpersonen das in Erklärvideos vorhandene lernunterstützende Potenzial häufig nicht ausschöpfen. Aufbauend auf der Analyse von Einflussfaktoren werden Ansätze für die Aus- und Weiterbildung von Chemielehrpersonen zur Sensibilisierung für Qualitätsaspekte beim Einsatz von Erklärvideos abgeleitet.

C13 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 14:30-15:00 Uhr, Raum: 213)

Deborah Milwa

Nina Skorsetz-Gumprecht

Rita Wodzinski

Universität Kassel

Universität Kassel

Universität Kassel

Förderung der Beurteilungsfähigkeit von Erklärvideos bei Studierenden

Bisherige Studien zu Erklärvideos untersuchen das fachliche Lernen mit Erklärvideos. Bislang wird jedoch wenig berücksichtigt, wie die Fähigkeiten (angehender) Lehrkräfte zur kriteriengeleiteten Beurteilung von Erklärvideos auf Basis digitaler Kompetenzen (TPK, PCK, CK) gefördert werden können. Die Studie untersucht, wie Studierende Erklärvideos beurteilen und wie sie durch den Einsatz von Qualitätskriterien dabei unterstützt werden können. Dazu beurteilten N=61 Sachunterrichtsstudierende die Qualität vorgegebener Videos kriteriengeleitet. Für die Datenauswertung wurde die professionelle Wahrnehmung auf den Kontext der Beurteilung von Erklärvideos übertragen. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Lernwirksamkeit der Qualitätskriterien und belegen, dass die Studierenden bei der Beurteilung der Videos auf professionelle Wahrnehmung zurückgreifen. Der Vortrag diskutiert, inwieweit die Kombination aus Qualitätskriterien und der

Förderung professioneller Wahrnehmung zur Steigerung von Beurteilungsfähigkeiten in der Lehrkräftebildung beitragen kann.

C14 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 15:00-15:30 Uhr, Raum: 213)

Lotte Hahn
Thorid Rabe
Lukas Mientus

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Universität Magdeburg

Erklärvideoanalysen in der Praxis: Wege zur Handhabbarkeit

Die Qualität von YouTube-Erklärvideos variiert stark. Dementsprechend sollten sowohl Lernende als auch Lehrkräfte bei der Auswahl passender Erklärvideos unterstützt werden. Obwohl Lehrkräfte dem Einsatz und der Empfehlung von Erklärvideos insgesamt aufgeschlossen gegenüberstehen, stellt die Auswahl passender Videos einen limitierenden Faktor dar: Die Identifikation qualitätsvoller Erklärvideos erfordert Expertise und Zeit, wobei insbesondere Letztere häufig begrenzt ist. Aufbauend auf den Ergebnissen einer umfassenden systematischen Erklärvideoanalyse aus fachlicher, fachdidaktischer sowie medialer und lernpsychologischer Perspektive wird untersucht, inwiefern sich Analyseprozesse abkürzen und somit für die Praxis handhabbar machen lassen. Unter anderem werden aktuelle Möglichkeiten künstlicher Intelligenz, mit Fokus auf Natural Language Processing, als potenzielle Unterstützung bei der Analyse von Erklärvideos untersucht. Im Vortrag werden Potenziale und Hürden des Vorgehens erläutert.

C16 (Einzelvortrag, Mi., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 213)

Gregor Benz
Andreas Vorholzer
Leo Gebert

Universität Koblenz
Universität Koblenz
Technische Universität München

Wie Lernende unterschiedlich große Datensätze vergleichen

Der kompetente Umgang mit großen Datenmengen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Gleichzeitig zeigen empirische Befunde, dass Lernende sich bei der Analyse eines Datensatzes häufig auf Oberflächenmerkmale beziehen und epistemische Aspekte (z. B. Variabilität, Unsicherheit) nur eingeschränkt berücksichtigen. Unklar ist bislang, worauf sich Lernende beim Vergleich unterschiedlich großer Datensätze beziehen, da die Veränderung der Datenmenge epistemische Aspekte zunehmend in den Vordergrund rückt. In der vorgestellten Studie wurden Begründungen von 664 Lernenden der Klassenstufen 8 bis 10 analysiert, die zwei unterschiedlich große Datensätze aus einem physikalischen Reibungsexperiment verglichen haben. Untersucht wurde, auf welche Aspekte sich die Lernenden beim Vergleich der unterschiedlichen Datenmengen beziehen und wie sie die Vergleichbarkeit der Datensätze bewerten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Lernende epistemischen Aspekte wahrnehmen, diese jedoch als nicht als relevant bewerten. Zudem zeigt sich, dass Lernende bei der Bewertung der Vergleichbarkeit unterschiedliche Begründungsstrategien verwenden. Im Vortrag werden die Ergebnisse im Hinblick auf die Förderung datenbezogener Kompetenzen im Physikunterricht diskutiert.

C17 (Einzelvortrag, Mi., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 213)

Benjamin Münch
Oliver Tepner

Universität Regensburg
Universität Regensburg

ProwiN-Chemie – Reanalyse und Validierung mittels Machine Learning

Während die allgemeinen Zusammenhänge zwischen Fachwissen (CK) und fachdidaktischem Wissen (PCK) von Chemielehrkräften gut belegt sind, werden die einzelner Facetten bislang kaum thematisiert. Entsprechend den in ProwiN angenommenen PCK-Facetten zu Schülervorstellungen, Experimenten und Modellen werden Zusammenhänge mit Fachwissen untersucht. Dazu werden drei Erhebungen im Rahmen von ProwiN (1 & 2 sowie einer Online-Nacherhebung) vereint. Mittels regularisierter Regression (Elastic Net) werden die prädiktivsten CK-Anforderungsniveaus für die genannten PCK-Facetten identifiziert. Die Daten werden mit diesem zur Erhebungszeit in der Naturwissenschaftsdidaktik noch nicht etablierten Verfahren (re-)analysiert und mittels linearer Regression validiert. Insbesondere scheint sich Fachwissen auf Sek. II-Niveau stärker auf

einzelne PCK-Facetten auszuwirken als Fachwissen auf Sek. I- und Grundstudiumsniveau. Im Vortrag wird ergänzend auf die Ergebnisse der Moderationsanalysen eingegangen.

C18 (Einzelvortrag, Mi., 17:30-18:00 Uhr, Raum: 213)

Patrick Schuck
Dietmar Höttecke

Universität Hamburg
Universität Hamburg

Offene Concept Maps algorithmisch auswerten

Forschung im Bereich der Expertise zeigt, dass die Organisation von Wissen in kognitiven Strukturen maßgeblich zum Lernerfolg beiträgt. Eine etablierte Methode, um diese kognitiven Strukturen sichtbar zu machen, ist die Nutzung offener Concept Maps. Ein zentrales Problem bei der Arbeit mit offen gestalteten Concept Maps ist ihre quantitative Auswertbarkeit. Ziel ist es, möglichst viele semantische und strukturelle Informationen zu bewahren, um die Aussagekraft nicht durch zu starke Abstraktion einzuschränken. Wir haben ein Analyseverfahren entwickelt, das mittels eines Algorithmus semantisch und strukturell informierte Cluster in Concept Maps identifiziert. Dieses wurde bereits erfolgreich validiert. Im vorliegenden Beitrag evaluieren wir, welche gehaltvollen Informationen aus den so generierten Clusterstrukturen gewonnen werden können. Dazu gleichen wir die Einschätzungen eines Expert:innen-Panels zur Qualität von Concept Maps mit einzelnen Attributen der Clusterstrukturen ab und diskutieren, welche Rückschlüsse auf das Wissen der Testpersonen möglich sind.

C19 (Einzelvortrag, Do., 10:10-10:40 Uhr, Raum: 213)

Pitt Hild
Christian Strippel
Anja Lembens
Alexandra Teplà

Universität Freiburg i.Ü. (Schweiz)
Ruhr-Universität Bochum
Universität Wien
Universität Wien

Chemieunterricht: grün und nachhaltig? Ein D-A-CH Ländervergleich.

Wissen und Handlungskompetenzen im Bereich grüne und nachhaltige Chemie (GNC) unterstützen die Ziele einer BNE. Dank einer IUPAC-Erhebung bzgl. Einstellungen, Unterrichtspraxis und Lehrzielen einer GNC können erstmals Daten von Lehrkräften aus Deutschland, Österreich und der Schweiz verglichen werden: Die Analyse geschlossener Antworten identifiziert sowohl nationale Unterschiede als auch gemeinsame Herausforderungen. Unter anderem zeigt sich, dass GNC-Aktivitäten in den Ländern selten systematisch umgesetzt werden. Offene Antworten des Fragebogens konnten mit dem teacher-centered systemic reform Modell kategorisiert werden. Die Einordnung unterschiedlicher Faktoren (persönliche & kontextuelle Einflüsse, Wissen & Haltungen) verdeutlicht sowohl gemeinsame als auch länderspezifische Handlungsschwerpunkte. Insgesamt unterstreichen die quantitativen und qualitativen Befunde den Bedarf, bildungspolitische Zielsetzungen stärker mit der Unterrichtspraxis zu verknüpfen und Kooperationen zur Förderung von GNC im Unterricht auszubauen.

C20 (Einzelvortrag, Do., 10:40-11:10 Uhr, Raum: 213)

Susanne Heinicke
Jarmo Günther
Larissa Fühner
Stefan Heusler

Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster

Narrative der Nachhaltigkeit rekonstruieren- in der Physik und im Fächervergleich

Narrative werden in Bildungsprozessen häufig implizit mittransportiert und bleiben dabei weitgehend unreflektiert, obwohl sie Deutungen prägen und Orientierungen vorgeben. Eine fächerübergreifende Forschungsgruppe setzt hier an und verfolgt das Anliegen, solche Narrative in Schulbüchern und unterrichtsbezogenen Materialien zur nachhaltigen Entwicklung zu analysieren, rekonstruktiv zu erschließen und damit bewusst zugänglich zu machen. Grundlage bildet ein qualitatives, rekonstruktives Verfahren der Narrativanalyse. Präsentiert werden die Ergebnisse des Projekts mit Schwerpunkt auf dem Fach Physik. Es wird aufgezeigt, welche fachspezifischen Narrative physikalischen Darstellungen von nachhaltigkeitsbezogenen

Themen zugrunde liegen und wie diese in übergreifende Sinnzusammenhänge eingebettet sind. Im Vergleich mit anderen Fächern werden Unterschiede und Gemeinsamkeiten aufgezeigt, aus denen schließlich fächerübergreifende Metanarrative rekonstruiert werden sollen. Die Ergebnisse verdeutlichen, wie implizite Deutungsmuster schulische Vorstellungen nachhaltiger Entwicklung prägen, und unterstreichen die Bedeutung, diese kritisch zu reflektieren, um Bildung für nachhaltige Entwicklung bewusster und differenzierter zu gestalten.

C21 (Einzelvortrag, Do., 11:40-12:10 Uhr, Raum: 213)

Markus Thiel
Michael Römet
Rüdiger Tiemann

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

Epistemische Praktiken im Umgang mit opaken, molekulardynamischen Simulationen

Simulationen werden in der Hochschullehre zunehmend eingesetzt, um dynamische Teilchenprozesse und thermodynamische Zusammenhänge zugänglicher zu machen. Zugleich arbeiten Lernende in solchen Umgebungen häufig mit Simulationsergebnissen, deren zugrundeliegende Modellannahmen, numerische Verfahren und Implementierungen ihnen nicht unmittelbar zugänglich sind. Vor dem Hintergrund epistemischer Opazität stellt sich damit die Frage, wie Ergebnisse molekulardynamischer Simulationen gedeutet, geprüft und bewertet werden und welche Rolle Modellverstehen sowie epistemisches Vertrauen dabei spielen. Untersucht wurde eine digitale Lernumgebung zum idealen Gas und zum Lennard-Jones-Modell in der Technischen Chemie. Drei Fokusgruppeninterviews mit Studierenden des fünften Fachsemesters (N = 8) wurden qualitativ-inhaltsanalytisch ausgewertet. Erste Ergebnisse der Vorstudie des Promotionsprojektes werden im Vortrag vorgestellt.

C22 (Einzelvortrag, Do., 12:10-12:40 Uhr, Raum: 213)

Antonia Kirchhoff

Universität Bielefeld

(Nicht-)epistemische Werte: Perspektiven für die NaWi-Didaktik?

Welche Werte beeinflussen naturwissenschaftliche Forschung und dürfen sie das überhaupt? Die Beschreibung der Rolle (nicht-)epistemischer Werte und die Beurteilung ihrer Legitimität ist Gegenstand einer intensiven wissenschaftsphilosophischen Debatte. Auch aus einer NOS-Perspektive ist eine Reflexion ihrer Funktion in der Erkenntnisgewinnung bedeutsam, um ein angemessenes Bild von Wissenschaft zu erhalten und so aktuelle Debatten – beispielsweise im Themenfeld der BNE und des Umgangs mit Uncertainty – einschätzen und an ihnen partizipieren zu können. Dennoch ist das Thema in der Naturwissenschaftsdidaktik bisher unterrepräsentiert. Für uns als Naturwissenschaftsdidaktiker*innen sind Werte als selbst Forschende, als Lehrende über naturwissenschaftliche Inhalte sowie als Vermittler*innen eines Wissenschaftsverständnisses interessant. Aus diesen drei Perspektiven wird die Thematik im Vortrag zunächst theoretisch und anhand von Beispielen aufgearbeitet. Daran anknüpfend werden Möglichkeiten zur Integration vorgestellt, die im Anschluss diskutiert werden können.

C23 (Einzelvortrag, Do., 12:40-13:10 Uhr, Raum: 213)

Lena-Sophie Dorweiler
Annette Marohn

Universität Münster
Universität Münster

Find the Fallacy – Logische Fehlschlüsse im naturwissenschaftlichen Unterricht

„Nur 100 % natürliche Zutaten. Ganz ohne Chemie.“ – Diese Werbung für einen Energy-Drink nutzt einen weitverbreiteten logischen Fehlschluss: das Natur-Argument, dem zufolge Natürliches grundsätzlich gut und Chemisches grundsätzlich schlecht sei. Dass diese Annahme falsch ist, zeigen giftige Naturstoffe wie die Tollkirsche oder lebensrettende, synthetische Medikamente. Eine Vielzahl solcher Fehlschlüsse begegnet Lernenden nicht nur in der Werbung, sondern auch in politischen Debatten und im Kontext von Fake News. Gerade in Zeiten sozialer Medien ist es daher von zentraler Bedeutung, diese argumentativen Muster zu erkennen und kritisch einzuordnen. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Design-Based-Research das Unterrichtskonzept „Find the Fallacy“ für den naturwissenschaftlichen Unterricht entwickelt. Ziel ist die

Förderung der Kommunikations- und Bewertungskompetenz im Umgang mit logischen Fehlschlüssen. Der Beitrag stellt das Konzept, seinen Entwicklungsprozess sowie Erkenntnisse zu seiner Wirksamkeit vor.

Do1-04 (Symposium, Mo., 15:30-17:30 Uhr, Raum: 219)
Markus Rehm

PH Heidelberg

Frühe MINT-Bildung: Kompetenzen von Kindern und Fachkräften

Das Symposium bündelt drei Forschungsprojekte zur frühen naturwissenschaftlichen und informatischen Bildung im Elementar- und frühen Primarbereich. Im Zentrum steht die Frage, wie domänenspezifische und domänenübergreifende Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen von Kindern im Alter von 4–8 Jahren sowie die professionellen Kompetenzen pädagogischer Fachkräfte erfasst und gefördert werden können. Im Projekt „Minibiber“ wird untersucht, wie analoge CS-Unplugged-Angebote in einer Lernwerkstatt die Ausprägung von Computational-Thinking-Kompetenzen (Muster, Algorithmen) und motivationalen Faktoren bei Kindern vom Kindergarten bis zur 2. Klasse beeinflussen. Ein weiteres Projekt analysiert Vorstellungen von Kindern zu Nature of Science und Scientific Inquiry und diskutiert daraus resultierende Implikationen für die Gestaltung früher MINT-Bildung. Das Projekt Explore Scientific Inquiry- Kindergarten entwickelt und validiert einen Vignettentest im Comicformat zur Erfassung der professionellen Wahrnehmung naturwissenschaftlicher Lerngelegenheiten im Kita-Alltag.

Do1 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 219)

Leandra Hautle
Priska Jossen
Andrea Maria Schmid
Markus Rehm
Markus Wilhelm

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern

Computational Thinking bei Kindern vom Kindergarten bis zur 2. Klasse (4–8 Jahre)

Informatische Bildung gewinnt in der frühen MINT-Bildung zunehmend an Bedeutung, da sie Kinder auf eine digital geprägte Lebenswelt vorbereitet (Bergner, 2023). Trotz bildungspolitischer Initiativen im DACH-Raum bestehen weiterhin Forschungsdesiderate zur Entwicklung, Förderung und Messung informatischer Kompetenzen im frühen Kindesalter (Pohlmann-Rother et al., 2026). Ein zentrales Konzept ist hierbei Computational Thinking (Wing, 2006), das kognitive Strategien wie Mustererkennung, Abstraktion und Algorithmen umfasst. Das Projekt Minibiber adressiert dieses Desiderat durch die Entwicklung analoger Spiel-Lernangebote im Sinne eines CS Unplugged-Ansatzes. In einer quasi-experimentellen Begleitstudie im Pre–Inter–Post-Design, an der 43 Klassen vom Kindergarten bis zur 2. Klasse (N ≈ 700) teilnahmen, wurde während eines Besuches in einer halbtägigen Lernwerkstatt u.a. untersucht, (1) wie die CT-Kompetenzen Muster und Algorithmen ausgeprägt sind, (2) inwiefern die Spiel-Lernangebote deren Entwicklung unterstützen und (3) welche Rolle motivationale Faktoren spielen. Im Rahmen der Präsentation werden theoretischen Grundlagen sowie erste Ergebnisse aus der Begleitstudie zum Kompetenzerwerb von CT vorgestellt und diskutiert.

Do2 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 16:00-16:30 Uhr, Raum: 219)

Eva Bühler
Hendrik Lohse-Bossenz
Markus Wilhelm
Markus Rehm

Pädagogische Hochschule Heidelberg
Universität Greifswald
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Erfassung professioneller Wahrnehmung in der frühen MINT-Bildung

Frühe naturwissenschaftliche Bildung gilt als zentral für die Förderung von Bildungschancen und MINT-Kompetenzen. Dabei zielt naturwissenschaftliche Bildung in der frühen Kindheit nicht nur auf den Erwerb von Fachbegriffen, sondern vor allem auf den Aufbau naturwissenschaftlicher Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH). Pädagogische Fachkräfte nehmen in diesem Prozess eine Schlüsselrolle ein: Sie müssen in der Lage sein, naturwissenschaftliche Lerngelegenheiten im Alltag zu erkennen und zu gestalten. Dies erfordert neben CK und PCK auch die Fähigkeit zur professionellen Wahrnehmung relevanter Lernprozesse. Im Projekt wurde daher ein

Vignettentest im Comicformat entwickelt, der die Fähigkeit von Fachkräften misst, Lerngelegenheiten für DAH im Kita-Alltag zu erkennen und aufzugreifen. Zur Prüfung der Struktur wurden konfirmatorische Faktorenanalysen und Rasch-Modelle eingesetzt. Im Beitrag werden Ergebnisse vorgestellt und im Hinblick auf den Einsatz des Instruments in der Aus- und Weiterbildung pädagogischer Fachkräfte diskutiert.

Do3 (Vortrag in einem Symposium, Mo., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 219)

Kara-Sophie Köhler
Mirjam Steffensky
Katharina Bardy
Andrea Möller

Universität Hamburg
Universität Hamburg
Universität Wien
Universität Wien

Vorstellungen von Kita-Kindern zu Nature of Science und Scientific Inquiry

Naturwissenschaftliche Bildung im Elementarbereich gewinnt zunehmend an Bedeutung. Früh erworbene Kompetenzen prägen den weiteren Lernverlauf nachhaltig; außerdem zeigen Studien, dass bereits im Vorschulalter grundlegende Aspekte naturwissenschaftlichen Denkens entwickelt werden (können). Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie die Vorstellungen von 4–6-jährigen Kindern zu Nature of Science (NoS) und Scientific Inquiry (SI). In halbstrukturierten Gruppeninterviews (YCVS-Leitfaden) wurden N=113 Kinder in der Region Hamburg und Wien befragt. Die Aussagen wurden entlang etablierter NoS-/SI-Kategorien den Niveaus „naive“, „mixed“ und „informed“ zugeordnet. Die Ergebnisse zeigen erste tragfähige Vorstellungen, insbesondere bei der Nennung von naturwissenschaftsbezogenen Beobachtungen und Schlussfolgerungen, aber auch der Beschreibung von Daten und Vorwissen als Grundlage für Schlussfolgerungen. Hingegen beschreiben die Kinder eher naive Vorstellungen zur Kategorie „Untersuchungen beginnen mit einer Frage“. Der Beitrag diskutiert Implikationen für die frühe naturwissenschaftliche Bildung.

Do5 (Einzelvortrag, Di., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 219)

André Große
Friederike Korneck

Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main

Kollegiale Reflexion im Fokus: Qualitätsmerkmale, Rating, Profile

In kollegialen Reflexionen kann Mehrperspektivität zur kritischen Distanzierung individueller Sichtweisen beitragen und so zentrale Impulse für zukünftigen Unterricht eröffnen (Korthagen & Nuijten, 2022). Zur Untersuchung der Reflexionsqualität wurden mit einem eigens entwickelten ReQ-Ratingmanual (43 Items) 50 kollegiale Reflexionen des Frankfurter Microteaching-Settings (Große & Korneck, 2023) ausgewertet. Mithilfe latenter Profilanalysen konnten zwei Gruppen identifiziert werden, die sich in der Auswahl und Verwertung von Unterrichtsbeobachtungen unterscheiden: Während ein Profil durch eher sprunghafte und auf Sichtstrukturen bezogene Reflexionsverläufe charakterisiert ist, zeigt das andere eine stärker systematische und fokussierte Bearbeitung. In einem nächsten Schritt richtet der Beitrag den Blick auf mögliche Bedeutungen dieser Profilunterschiede für zukünftigen Unterricht. Hierfür wurden die Profiltugehörigkeiten mit Ergebnissen aus Ratings der Unterrichtsqualität vor und nach kollegialer Reflexion in Beziehung gesetzt.

Do6 (Einzelvortrag, Di., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 219)

Paul Benjamin Diemel
Carolin Enzinger
Gerhard Uwe Schmidt
Ilka Parchmann

IPN Kiel
IPN Kiel
Universität zu Kiel
IPN Kiel

Bildungsbiographien in der Technik: Orientierung und Barrieren

Wie entstehen Berufswege in technische Studien- und Forschungsfelder, wenn in Bildungsbiographien selten schulische Berührungspunkte zur Technik sichtbar werden? Der Beitrag stellt eine explorative Interviewstudie mit Promovierenden und Nachwuchsforschenden im medizinisch-technischen Kontext vor. Im Mittelpunkt stehen Prozesse der Studien- und Berufsorientierung, die in narrativ angelegten, leitfadengestützten Interviews erhoben wurden. Ergänzend wurde eine Kartensortieraufgabe zu studien- und berufswahlbezogenen Einflussfaktoren eingesetzt. Im Vortrag soll diskutiert werden, wie Qualitative Methoden mit expliziten

Bewertungen aus der Kartensortierung kombiniert werden kann, um sowohl bewusste Entscheidungs- und Bewertungsprozesse als auch implizite Orientierungen zu rekonstruieren. Damit wird sichtbar, wie Einflussfaktoren, Barrieren und Technikbezug in Bildungsbiografien ausgehandelt werden und welche Anschlüsse sich daraus für fachdidaktische Forschung zu Studien- und Berufsorientierung in technischen Bildungswegen ergeben.

Do7 (Einzelvortrag, Di., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 219)

Anna Reumann-Buczolich
Martin Hopf

Private Pädagogische Hochschule Burgenland
Universität Wien

Warum brechen Lehrkräfte Weiterbildungskurse in Physik ab?

Der Mangel an qualifizierten Physiklehrkräften stellt Schulen vor große Herausforderungen. Im Burgenland wurden daher Hochschullehrgänge (Weiterbildung) für fachfremd unterrichtende Lehrpersonen in Physik sowie Digitale Grundbildung etabliert. Auffällig sind deutliche Unterschiede in den Dropout-Raten der beiden Lehrgänge (Physik: 43 %; Digitale Grundbildung: 7 %). Zur Untersuchung möglicher Ursachen wurden auf Basis des Four Capital Framework sowie des Self-to-Prototype Matching leitfadengestützte Einzelinterviews mit Abbrecher:innen des HLG Physik (n=7), Absolvent:innen des HLG Physik (n=12) sowie Absolvent:innen des HLG Digitale Grundbildung (n=9) durchgeführt. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass insbesondere hohe fachliche Selbstansprüche, idealisierte Vorstellungen einer Physiklehrperson sowie wahrgenommene Unterschiede in Alltagsrelevanz, sozialer Unterstützung und strukturellen Rahmenbedingungen dropoutrelevant sein könnten. Der Vortrag gibt Einblicke in den aktuellen Stand der Datenauswertung und lädt zur fachlichen Diskussion der bisherigen Befunde ein.

Do8-D11 (Symposium, Mi., 10:30-12:30 Uhr, Raum: 219)

Marc Rodemer
Mathias Lutz
Sophie Baron
Julian Schmidt

Radboud Universiteit
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Universität Regensburg
Universität Duisburg-Essen

Professionelle Kompetenz von Chemielehrenden

Das Symposium bündelt vier Studien zur professionellen Kompetenz von Chemielehrenden in Schule und Hochschule. Im Zentrum steht Professionswissen, besonders fachdidaktisches Wissen, als Grundlage für lernwirksame Entscheidungen in fachlich anspruchsvollen Lehr-Lern-Situationen. Die Beiträge führen vom Professionswissen von OC-Lehrenden an Hochschulen über dessen Rolle für diagnostische Urteile angehender Physiklehrkräfte bis zur Förderung adaptiver Erklärkompetenz im Lehramtsstudium. Abschließend wird untersucht, wie Hochschullehrende in Chemie Lehrpraktiken kombinieren und welche Kontextfaktoren mit Praxisprofilen zusammenhängen. Gemeinsam zeigen die Beiträge, dass professionelle Kompetenz weder als isoliertes Wissen noch als einfache Methodenwahl zu verstehen ist. Vielmehr wird sichtbar, wie fachdidaktisches Wissen, Diagnose, Reflexion, Erklären und Lehrpraxis in chemiespezifischen Kontexten zusammenwirken. Das Symposium diskutiert daraus entstehende Impulse für Forschung und Professionalisierung in der naturwissenschaftlichen Fachdidaktik.

Do8 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 219)

Julian Schmidt
Marc Rodemer
Stefan Rumann
Erik Barendsen

Universität Duisburg-Essen
Radboud University Nijmegen
Universität Duisburg-Essen
Radboud University Nijmegen

Ausprägung des Professionswissens von OC-Lehrenden an Hochschulen

Pedagogical Content Knowledge (PCK) gilt als zentraler Prädiktor für lernförderliche Gestaltung von Lehre. Gerade vor dem Hintergrund der Herausforderungen der Organischen Chemie (OC), wie multipler Repräsentationen und mechanistischem Denken, erscheint ein hohes PCK essenziell. Die Tiefe und Vernetzung von Facetten wie Wissen über Studierende, Assessment und Curriculum spielten in bisheriger Forschung im

Vergleich zu konkreten Instruktionsmethoden eine untergeordnete Rolle. Dieser Beitrag untersucht Tiefe und Vernetzung dieser Facetten. Mit vier schriftlichen Vignetten wurde das PCK im Hinblick auf die oben genannten vier Facetten von Hochschullehrenden der OC erhoben. Die in den Vignetten beschriebenen, fiktiven Situationen aus der Lehre aktivieren PCK dabei in allen Facetten mittels verschiedener Stimuli, wie etwa fiktiv bearbeitete Klausuraufgaben. Die Erfassung des PCK erfolgte in Einzelsessions mit Audioaufzeichnungen, worin eine leitfragengestützte Phase von einem halbstrukturierten Interview ergänzt wurde. Im Beitrag werden erste Auswertungen für eine Vignette vorgestellt.

D09 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 219)

Mathias Lutz

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Professionswissen und diagnostische Urteile von angehenden Chemielehrkräften

Die Diagnose und der Umgang mit Lernendenvorstellungen im Chemieunterricht stellen ein zentrales Aufgabenfeld von Chemielehrkräften dar. Für die Qualität diagnostischer Urteile scheinen das fachdidaktische Wissen und das Fachwissen einer Lehrkraft eine bedeutsame Rolle zu spielen: Empirische Untersuchungen in den Fachbereichen Physik und Mathematik konnten bereits Zusammenhänge zwischen diagnostischen Urteilen und Facetten des fachdidaktischen Wissens sowie des Fachwissens aufzeigen. Vergleichbare Studien liegen für das Fach Chemie bislang nicht vor. An dieses Desiderat knüpft das Forschungsprojekt an und untersucht den Einfluss des fachdidaktischen Wissens und des chemiespezifischen Fachwissens auf das Diagnostizieren von Lernendenvorstellungen im Fach Chemie. Mithilfe einer digitalen Fragebogenerhebung auf Basis von drei adaptierten bestehenden Wissens- und Vignettentests wurden hierfür ungefähr n=170 angehende Chemielehrkräfte befragt, im Vortrag werden erste Ergebnisse der Datenauswertung dargestellt.

D10 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 219)

Sophie Baron

Oliver Tepner

Universität Regensburg

Universität Regensburg

Reflexions- und Erklärkompetenz – ein überschätzter Zusammenhang?

Da die adaptive Erklärkompetenz (AEK) als Bestandteil des PCK von Lehrkräften gilt, jedoch kaum systematisch gefördert wird, wurde ein universitäres Seminar zur Förderung der AEK von Chemielehramtsstudierenden entwickelt, das auf dem Plan-Teach-Reflect-Modell des RCM basiert. Unklar ist bislang, inwiefern eine höhere Reflexionskompetenz (RK) tatsächlich zu einem größeren Lernzuwachs in der AEK führt. Zur Klärung wurde die AEK der videografierten Erklärungen an drei Messzeitpunkten mittels Kodierungen quantitativ bestimmt. Die zwischen den Messzeitpunkten verfassten Reflexionen wurden kohärent anhand von Merkmalen guter adaptiver Erklärungen analysiert. Lineare Regressionen (N = 165) zeigen geringe Einflüsse der allgemeinen RK auf die AEK und deren Einzelkriterien. Eine Subkonstrukt-spezifische Analyse verdeutlicht jedoch, dass nur eine vertiefte Reflexion zu Strukturiertheit und Adaptivität mit einem messbaren Lernzuwachs in der AEK hinsichtlich dieser Kriterien einhergeht. Im Vortrag werden die Ergebnisse der finalen Stichprobe (N = 216) präsentiert und diskutiert.

D11 (Vortrag in einem Symposium, Mi., 12:00-12:30 Uhr, Raum: 219)

Marc Rodemer

Julian Schmidt

Nicole Graulich

Katrin Schüßler

Sascha Bernholt

Radboud Universiteit

Universität Duisburg-Essen

Universität Gießen

Universität Duisburg-Essen

IPN Kiel

Wie aktivierend ist Hochschullehre in Chemie?

In der Hochschullehre müssen Lehrende zwischen traditioneller Inhaltsvermittlung und Studierendenaktivierung abwägen, aber zugleich ist reale Lehre meist komplexer als eine einfache Gegenüberstellung von Vorlesung und aktiver Lehre. Zudem werden Lehrentscheidungen durch institutionelle und persönliche Faktoren geprägt. Die vorliegende Studie untersucht, wie Chemielehrende unterschiedliche Lehrpraktiken kombinieren. Befragt wurden 204 Hochschullehrende in Chemie in den USA und Europa. Die Ergebnisse zeigen

mehrere unterscheidbare Profile von Lehrpraktiken statt eines einfachen Kontinuums von traditioneller zu aktiver Lehre. Zudem hängt die Profizugehörigkeit mit Kontextfaktoren und Selbstwirksamkeit zusammen. Die Befunde sprechen dafür, dass Lehrende aktive Lehre nicht einfach „nutzen“ oder „nicht nutzen“, sondern je nach Rahmenbedingungen unterschiedliche Praxisprofile ausbilden. Die Studie liefert damit Hinweise darauf, welche Formen von Beteiligung in chemischer Hochschullehre unter realen Bedingungen umgesetzt werden und warum sich Lehrpraktiken zwischen Lehrenden unterscheiden.

D12 (Einzelvortrag, Mi., 14:00-14:30 Uhr, Raum: 219)

Lucienne-Sophie Marmé
Jens-Peter Knemeyer
Nicole Marmé

didaktik-aktuell e.V.
PH Heidelberg
PH Heidelberg

MINT-Zukunftstage: Identifikation verborgener MINT Talente

MINT-Talente werden in der Schule primär über curriculares Wissen identifiziert. Problemlöseorientierte Stärken – gerade bei Kindern, deren häusliches Umfeld wenige Bildungsressourcen bereithält – bleiben dadurch häufig unsichtbar. Frühe MINT-Erfahrungen könnten ihnen Berufsperspektiven eröffnen. Das Heidelberger Projekt „MINT-Zukunftstage“ verfolgt zwei Ziele: (a) ein niederschwelliges, anonymisiertes Verfahren zur kindgerechten Erfassung des sozioökonomischen Status sowie (b) die Identifizierung verborgener MINT-Potenziale durch ein nicht-curriculares Problemlöse-Assessment. Eingesetzt werden in den Klassen 5/6 Problemlöseaufgaben, ein Fragebogen zum sozioökonomischen Status und eine Grit-Kurzskala. Erste Befunde zeigen einen Zusammenhang zwischen sozioökonomischem Status und Assessment-Score sowie einen eigenständigen Effekt akuter Einkommensschwäche. Zugleich erreichen Kinder aus untersten Lagen des sozioökonomischen Spektrums in nennenswertem Anteil Spitzenwerte. Beides ebnet den Weg, MINT-Talente jenseits der Notengebung zu erkennen und gezielt zu fördern.

D13 (Einzelvortrag, Mi., 14:30-15:00 Uhr, Raum: 219)

Susanne Metzger
Laura Villardita

PH FHNW & Universität Basel
PH FHNW & Universität Basel

MINT-Nachwuchsbarometer Schweiz: Kompetenzen, Interesse & Wahrnehmung

Mit dem Ziel, Hinweise für eine effektive MINT-Nachwuchsförderung zu gewinnen, um so dem Fachkräftemangel im Bereich MINT entgegenwirken und eine flächendeckende MINT-Bildung für die Bewältigung aktueller Herausforderungen unterstützen zu können, sollen mit dem MINT-Nachwuchsbarometer aktuelle Erkenntnisse zu MINT-Kompetenzen, zum Interesse an MINT, zur Entscheidungsfindung für MINT-Disziplinen sowie zur Wahrnehmung des Schul-, Berufs- und Studienalltags im Bereich MINT in der Schweiz generiert werden. Dazu wurde ein entsprechendes Erhebungsinstrument erarbeitet und von Juni bis Dezember 2025 auf Deutsch und Französisch eingesetzt. Im Beitrag werden Ergebnisse der Online-Befragung mit über 5000 Schweizer Teilnehmenden (Schüler:innen ab dem 7. Schuljahr, Studierende und Erwerbstätige mit und ohne MINT-Schwerpunkt) vorgestellt. Unter anderem zeigt sich, dass MINT eher akademisch interpretiert wird, dass die bekannten Geschlechterstereotype weiterhin bestehen sowie dass Lehrpersonen und Eltern wichtige Rollen für die Interessensbildung und für die Berufswahl spielen.

D14 (Einzelvortrag, Mi., 15:00-15:30 Uhr, Raum: 219)

Angelika Bernsteiner
Angelika Bernsteiner
Evita Lerchenberger
Alina Majcen
Sebastian Tassoti
Markus Obczovsky

Universität Graz
Universität Graz
Universität Graz
Universität Graz
Universität Graz
Goethe-Universität Frankfurt am Main

Naturwissenschaft(ler*inn)en aus der Sicht Lehramtsstudierender

Damit Schüler*innen ein adäquates Nature-of-Science (NoS) Verständnis entwickeln können, bedarf es Lehrpersonen mit einem fachlich belastbaren Bild von NoS. Um adressatengerechte Lernangebote für die

Lehramtsstudien entwickeln zu können, wird im Projekt DrawNaMa das NoS Verständnis Lehramtsstudierender erhoben. Unter anderem wurde untersucht, wie Lehramtsstudierende (N = 143) der Fächer Biologie, Chemie, Mathematik und Physik (1) ihre eigene Disziplin und Wissenschaftler*innen dieser Disziplin sowie (2) andere mathematisch-naturwissenschaftliche Disziplinen wahrnehmen. Dazu wurde ein Paper-Pencil-Test mit einem erweiterten Draw-a-Scientist-Test eingesetzt: Zeichnung und Beschreibung von Person und Arbeitsumfeld, Beschreibung eines Arbeitstages, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu einer anderen mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplin sowie wahrgenommene Geschlechterverhältnisse innerhalb der Disziplinen wurden erhoben. Im Vortrag werden die Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse der Daten vorgestellt sowie mögliche Implikationen für die Lehramtsausbildungen diskutiert.

D15 (Einzelvortrag, Mi., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 219)

Pauline Mundt
Christian Zowada
Nadja Belova

Universität Bremen
Universität Bremen
Universität Bremen

Lernprozesse bei der Beurteilung naturwissenschaftlicher Medieninhalte

Soziale Medien und generative KI beeinflussen zunehmend die Darstellung naturwissenschaftsbezogener Informationen. Dabei begünstigen sie die Verbreitung von Falschinformationen zu alltagsnahen Themen wie Ernährung sowie die Vermarktung pseudowissenschaftlicher Produkte. Mit den daraus resultierenden Herausforderungen setzen sich die Schüler*innen eines Oberstufenwahlpflichtkurses in Niedersachsen über drei Schulhalbjahre hinweg kontinuierlich auseinander. Um Lernprozesse sichtbar zu machen, wird zu mehreren Zeitpunkten ein Fragebogen eingesetzt. Dieser erfasst, entlang welcher Strategien die Teilnehmenden naturwissenschaftsbezogene Medienbeiträge beurteilen. Außerdem werden das Vertrauen in Wissenschaft und Medien, Einstellungen zur Chemie und Selbsteinschätzungen zur Medieninhaltsbeurteilung und zur Strategienutzung erhoben. Vergleichend wird der Fragebogen einmalig durch Schüler*innen der Parallelkurse beantwortet. Der Vortrag gibt Einblicke in die Fragebogenentwicklung und die Daten aus den ersten drei Erhebungen.

D16 (Einzelvortrag, Mi., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 219)

Jakub Knebloch
Thomas Wilhelm

Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe Universität Frankfurt

Fragebogenergebnisse zur Implementation physikdidaktischer Ideen

Trotz zahlreicher Entwicklungen neuer physikdidaktischer Vorschläge kommt ein Großteil der Ideen nicht, kaum oder erst sehr spät im Klassenzimmer an. In einer Vorstudie wurden explorative, halboffene Interviews mit fünfzehn Lehrkräften der Sekundarstufe I und II zu den Ursachen dieser Problematik durchgeführt und ausgewertet. Dies diente als Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Fragebogens zur systematischen und quantitativen Analyse der Ursachen aus Lehrkräftesicht. Das Instrument wurde mehrfach pilotiert und validiert, u.a. mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse, wobei die siebenfaktorielle Struktur (Zeit, Ideensuche, Schulausstattung, Informiertheit, Schüler*innen, Institution, physikdidaktische Ideen) empirisch bestätigt werden konnte. Im Vortrag werden einige Ergebnisse dieser groß angelegten Befragung von Physiklehrkräften aus Hessen, Bayern und Österreich mit ca. 600 vollständig ausgefüllten Datensätzen präsentiert. Es werden Einblicke in Unterschiede zwischen Subgruppen gegeben, etwa zwischen jüngeren und älteren Lehrkräften oder zwischen verschiedenen Schulformen.

D17 (Einzelvortrag, Mi., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 219)

Kasim Costan
Christoph Kulgemeyer

Universität Bremen
Universität Bremen

Einstellungen zur Physikdidaktik beeinflussen Theorie-Praxis-Transfer

Der Transfer physikdidaktischer Forschungsergebnisse in die Schulpraxis von Lehrkräften, etwa über Fortbildungen oder Unterrichtszeitschriften, gelingt häufig nur begrenzt. Zudem werden Forschungsergebnisse in der Unterrichtsgestaltung oft nicht aufgegriffen. Defizite im forschungsorientierten Handeln von Physiklehrkräften könnten mit negativen Einstellungen gegenüber der physikdidaktischen Forschung

zusammenhängen. Zur Untersuchung dessen wurde eine Umfragestudie mit Physiklehrpersonen aus Deutschland und Österreich durchgeführt. 302 praktizierende Physiklehrkräfte beantworteten Fragen zu ihren Einstellungen gegenüber der physikdidaktischen Forschung sowie zum forschungsorientierten Handeln, z.B. zum Transfer von Inhalten aus Fortbildungen und Unterrichtszeitschriften sowie zur Nutzung von Forschungsergebnissen im Unterricht. Anhand der Einstellungsskizzen wurden die Lehrkräfte statistisch einem von vier Einstellungsprofilen zugeordnet, darunter auch Wissenschaftsskeptiker. Es konnte gezeigt werden, dass Vertretende der Profile sich im forschungsorientierten Handeln unterscheiden.

D18 (Einzelvortrag, Mi., 17:30-18:00 Uhr, Raum: 219)

Christoph Kulgemeyer

Melissa Costan

Anna Weißbach

Universität Bremen

Universität Bremen

Universität Bremen

Wie stellen sich Lehrkräfte physikdidaktische Forschung vor?

Die Implementation physikdidaktischer Forschungsergebnisse in die Praxis gelingt oft nicht. Eine Ursache dafür könnten Einstellungen von Lehrkräften gegenüber der physikdidaktischen Forschung sein: Einstellungen beeinflussen Verhalten und es ist bekannt, dass es bei manchen Physiklehrkräften skeptische Grundhaltungen gegenüber der physikdidaktischen Forschung gibt. Einstellungen zu einem bestimmten Objekt beruhen auch auf den Vorstellungen, die eine Person von den Eigenschaften dieses Objekts hat. In einer zuvor durchgeführten Umfragestudie mit $N = 174$ Lehrkräften wurden vier Typen von Lehrkräften mit unterschiedlichen Einstellungen gegenüber der physikdidaktischen Forschung gefunden. Um zu untersuchen, ob sich diese Einstellungsprofile auf unterschiedlichen Vorstellungen zu physikdidaktischer Forschung beruhen, wurde eine weitere Studie mit $N = 307$ Lehrkräften durchgeführt. Anhand von 27 Likertitems mit Ideen zur physikdidaktischen Forschung wurden mittels Faktorenanalyse sechs übergeordnete Vorstellungen zur Forschung identifiziert, die sich zwischen den Typen unterscheiden.

D19 (Einzelvortrag, Do., 10:10-10:40 Uhr, Raum: 219)

Philipp Behrens

Jürgen Menthe

Universität Hildesheim

Universität Hildesheim

Potenziale alternativer Strukturierungen von Versuchsprotokollen

Versuchsprotokolle sind eine anspruchsvolle Schreibaufgabe im naturwissenschaftlichen Unterricht, da Beobachtungs- und Deutungsassertionen in einem zusammenhängenden Text integriert werden müssen. Für viele Lernende, insbesondere mit begrenzter bildungssprachlicher Kompetenz, ergeben sich daraus sprachliche und konzeptuelle Herausforderungen. Die vorliegende Studie untersucht, ob neu strukturierte Protokolle mit separaten, visuell verknüpften Bausteinen das fachliche Lernen fördern, ohne eine zusätzliche kognitive Belastung zu erzeugen. In einem kontrollierten Pre-Post-Design mit 80 Schüler*innen (Jahrgang 7) wurden fachliches Wissen, wissenschaftliches Schlussfolgern und kognitive Belastung erfasst. Dabei zeigten Lernende, die das neustrukturierte Format verwendeten, signifikant größere Verbesserungen im fachlichen Wissen ($p = .008$) und im wissenschaftlichen Schlussfolgern ($p = .004$). Für die kognitive Belastung zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Formaten ($p > .60$). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass visuelle Strukturierung zusätzliche Anforderungen des ungewohnten Formats kompensieren und evidenzbezogenes Schlussfolgern unterstützen kann.

D20 (Einzelvortrag, Do., 10:40-11:10 Uhr, Raum: 219)

Arne Petter

Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin

Humboldt-Universität zu Berlin

Persönlichkeit, Interesse & Protokollieren im Chemieunterricht

Verschiedene Untersuchungen belegen, dass Lernende zum Teil Schwierigkeiten bei naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen aufweisen. Eine Teilkompetenz stellt das Protokollieren dar, da wesentliche Schritte der experimentellen Erkenntnisgewinnung systematisch festgehalten werden. Für die Entwicklung wirksamer Unterstützungsangebote erscheint ein Blick auf die zugrundeliegenden lernpsychologischen Voraussetzungen

sinnvoll. Das Promotionsprojekt untersucht den Einfluss ausgewählter Persönlichkeitsmerkmale sowie des Interesses auf die Leistung von Lernenden beim Protokollieren im Chemieunterricht. Theoretischer Bezugspunkt ist u. a. das CONscientiousnessxInterest-Compensation-Model (Trautwein et al., 2019), das Zusammenhänge zwischen der Gewissenhaftigkeit, dem Interesse und der Leistung beschreibt. Für den Chemieunterricht wird geprüft, inwiefern sich diese Annahmen auf die konkrete Situation des Protokollierens übertragen lassen. Der Vortrag präsentiert zentrale Ergebnisse der Vorstudie, sowie daraus abgeleitete Implikationen für die Konzeption und Durchführung der Hauptstudie.

D21 (Einzelvortrag, Do., 11:40-12:10 Uhr, Raum: 219)

Muriel Schaber
Manuela Welzel-Breuer
Andreas Borowski
Lukas Mientus

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Universität Potsdam
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Zwischen Planung und Praxis: Medieneinsatz im Physikunterricht

Der Einsatz digitaler Medien gilt als zentral für zeitgemäßen Physikunterricht. Unklar ist jedoch, nach welchen Kriterien angehende Lehrkräfte Medien im Zusammenspiel von Planung, Unterricht und Reflexion auswählen, einsetzen und bewerten. Der Beitrag basiert auf einer qualitativen Interviewstudie mit Masterstudierenden im Schulpraktikum und einer querschnittlichen Auswertung der Interviews. Im Fokus stehen Begründungsmuster der Medienwahl sowie Veränderungen zwischen antizipierter Planung und rückblickender Reflexion. Erste Analysen deuten darauf hin, dass Medien häufig funktional und situativ begründet werden, während fachdidaktische Zielsetzungen bislang seltener explizit erscheinen. Der Beitrag stellt den aktuellen Arbeitsstand zur Diskussion und fragt nach Konsequenzen für die Förderung professioneller Medienkompetenz in der Physiklehrkräftebildung.

D22 (Einzelvortrag, Do., 12:10-12:40 Uhr, Raum: 219)

Marija Herdt
Heidrun Heinke

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Kann die Akzeptanz von Smartphone-Experimenten gefördert werden?

Die erfolgreiche Implementation digitaler Werkzeuge in den Unterricht hängt maßgeblich von ihrer Akzeptanz durch Lehrkräfte ab. Vor diesem Hintergrund werden Herausforderungen bei der Einführung von Smartphone-Experimenten gezielt mit Hilfe des low-cost Experimentiersets phyphox:kit auf Basis der kostenfreien App phyphox adressiert. Das Kit ist für den Einsatz in der Sekundarstufe I konzipiert und soll Lehrkräften mit Arbeitsblättern, Begleitmaterial und experimentellem Zubehör einen niederschweligen Zugang zur Einbettung digitaler Messwerterfassung mit Smartphone-Experimenten in ihren Unterricht ermöglichen. In einer Pilotstudie wurde das phyphox:kit Lehrkräften an 23 Schulen für ein gesamtes Schuljahr zur Verfügung gestellt und die entsprechende Technologieakzeptanz der Lehrkräfte in einem Pre-Post-Design auf Basis der Modelle UTAUT2 und TAM3 untersucht. Ergänzend wurden die Nutzungshäufigkeit sowie zusätzliches Feedback zu den im Kit enthaltenen Experimenten erhoben. Im Vortrag werden das Konzept des phyphox:kits sowie Erfahrungen und Ergebnisse aus der Pilotierung vorgestellt.

D23 (Einzelvortrag, Do., 12:40-13:10 Uhr, Raum: 219)

Lea Runge
Markus S. Feser
Knut Neumann

IPN Kiel
IPN Kiel
IPN Kiel

Digitale Messwerterfassung: Lehrkräfteidentität & Handlungsintentionen

Obwohl Digitale Messwerterfassung (DME) keine neue Technologie ist und das Potenzial hat, den Physikunterricht zu verbessern, setzen Lehrkräfte sie nur begrenzt ein. Um das Unterrichtshandeln von Lehrkräften besser zu verstehen, spielen ihre Handlungsintentionen und Überzeugungen (Einstellungen, subjektive Normen und wahrgenommene Verhaltenskontrolle) in Bezug auf DME eine Rolle. Zudem hängt auch ihre professionelle Identität mit ihrem Unterrichtshandeln zusammen. Wie genau letztere mit den Handlungsintentionen und Überzeugungen zusammenhängt, ist aus Forschungsperspektive jedoch noch unklar. In einer Interviewstudie mit N=17 (angehenden) Lehrkräften explorieren wir daher diesen

Zusammenhang. Mittels qualitativer Inhaltsanalyse und anschließender Clusteranalyse können wir zeigen, dass sich die befragten Lehrkräfte anhand ihrer professionellen Identität und ihrer Handlungsintentionen in verschiedene Gruppen aufteilen lassen und sich diese Gruppen markant in ihren Überzeugungen bzgl. DME unterscheiden. Zentrale Befunde dieser Analyse werden im Vortrag präsentiert.

Eo1 (Einzelvortrag, Mo., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 220)

Benjamin Heinitz
Jennifer Janeczko
Nicola Meschede
Manfred Holodynski

Universität Osnabrück
Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster

Förderung digitaler Kompetenz in videobasierten Lehrkräftefortbildungen

Die Förderung digitaler Kompetenzen stellt ein wichtiges Anliegen der Lehrkräftebildung dar. Im Projektverbund ViFoNet wurden deshalb videobasierte Lehrkräftefortbildungen zum digitalgestützten Unterrichten für unterschiedliche Fächer erstellt, eingesetzt und evaluiert. Die Evaluation erfolgte fächerübergreifend in einem Prä-Post-Design (n=328 Lehrkräfte). Diese umfasst u.a. eine Selbsteinschätzung der digitalen Kompetenzen (basierend auf dem DigCompEdu), die Selbstwirksamkeit, die Nutzung digitaler Medien, die Nützlichkeit der eingesetzten Unterrichtsvideos, die Transfermotivation und das Transferklima an den Schulen. Der Beitrag bietet einen fächerübergreifenden Einblick in die Ausgangslage der Lehrkräfte, den Effekt der Fortbildungen und den Einfluss der Rahmenbedingungen. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Zuwachs der digitalen Kompetenzen mit einer mittleren bis hohen Effektstärke. Basierend auf einer starken Korrelation zwischen den Kompetenzbereichen in den Prä-Daten wird zusätzlich die Struktur des zugrundeliegenden Frameworks digitaler Kompetenzen kritisch diskutiert.

Eo2 (Einzelvortrag, Mo., 16:00-16:30 Uhr, Raum: 220)

Christoph Vogelsang
Lea Lohrsträter
Philipp Wotschel

Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn

Performanz Lehramtsstudierender in verschiedenen Anforderungsbereichen

Angehende Physiklehrkräfte sollen im Laufe ihrer Professionalisierung Kompetenzen zur Umsetzung verschiedener Kernpraktiken erwerben (z.B. Unterrichten, Erziehen). Dazu, inwiefern verschiedene handlungsnahe Kompetenzbereiche auf Performanzebene zusammenhängen, liegen aber kaum Erkenntnisse vor. Für eine erste Analyse wurden daher die Daten von N=54 Lehramtsstudierenden verschiedener Universitäten herangezogen, die an einer Objective Structured Teaching Examination (OSTE) teilgenommen haben. Darin wurden sieben typische berufliche Handlungssituationen standardisiert simuliert (u.a. mit Hilfe von Schauspielenden) und bewertet. Es zeigten sich kaum signifikante Zusammenhänge zwischen verschiedenen Anforderungsbereichen. Kernpraktiken mit eher fachdidaktischem Fokus (Unterrichtsplanung & -reflexion, Erklären, Leistungsbewertung) hingen untereinander weniger stark zusammen als Kernpraktiken mit eher pädagogischem Fokus (Beraten, Konfliktmediation). Im Vortrag werden zudem Zusammenhangsanalysen zu weiteren Faktoren berichtet (z.B. Studienfortschritt, Praxiserfahrungen).

Eo3 (Einzelvortrag, Mo., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 220)

Florian Furrer
Christoph Gut
Knut Neumann
Annabel Oehen
Josiane Tardent

Pädagogische Hochschule Thurgau
Pädagogische Hochschule Zürich
IPN Kiel
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Zürich

Strukturelle Stabilität der Reflexionsfähigkeit von Lehrkräften

Die Reflexionsfähigkeit gilt als zentrale Kompetenz in der Professionalisierung von Lehrkräften. Die vorzustellende Studie untersucht die Dimensionalität und strukturelle Stabilität der Reflexionsfähigkeit angehender Naturwissenschaftslehrkräfte der Sekundarstufe I. N = 61 Studierende führten zwei

Doppellektionen mit unterschiedlichen Experimenten durch und reflektierten diese fachdidaktisch in semistrukturierten Interviews. Zur Messung wurde ein Instrument mit 17 Items entwickelt, das fachdidaktische Aspekte als Reflexionsbreite sowie die Reflexionstiefe berücksichtigt. Die Auswertung erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse und faktoranalytischen Verfahren. Die Ergebnisse deuten auf eine eindimensionale Struktur hin, die über beide Situationen strukturell stabil ist. Theoretisch fundierte mehrdimensionale Modelle ließen sich nicht nachweisen. Die Befunde werden vor dem Hintergrund methodischer Herausforderungen diskutiert, insbesondere hinsichtlich der Volatilität realer Unterrichtssituationen und der erforderlichen Anzahl von Reflexionsanlässen für reliable Messungen.

Eo4 (Einzelvortrag, Mo., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 220)

Lukas Mientus

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

Zwischen Wort & Text: Segmentgröße als Stellschraube der PCK-Kodierung

Die Kodierung von Pedagogical Content Knowledge (PCK) basiert häufig auf segmentierten Sprachprodukten, wobei die Wahl der Segmentgröße oft implizit bleibt. Der Beitrag untersucht daher, wie unterschiedliche regelbasierte Segmentierungen (Gesamttext, Absatz, Satz, fein segmentiert) die Interrater-Reliabilität (Cohen's κ) und die Kodierbarkeit (Anteil nicht zuordenbarer Segmente) beeinflussen. Grundlage bilden schriftliche Reflexionen angehender Physiklehrkräfte, die von zwei Ratern entlang der PCK-Facetten des Refined Consensus Models kodiert werden. Die Ergebnisse bestätigen, dass sowohl sehr grobe als auch sehr feine Segmentierungen zu geringerer Übereinstimmung führen, während mittlere Segmentgrößen stabilere Kodierungen ermöglichen. Gleichzeitig variiert der Anteil nicht zuordenbarer Segmente systematisch. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Segmentierung nicht als neutrale Vorverarbeitung gesehen werden sollte, sondern als eine zentrale methodische Stellschraube qualitativer und algorithmischer Analysen.

Eo5 (Einzelvortrag, Di., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 220)

Marie Oberndorfer
Roger Erb

Goethe-Universität Frankfurt
Goethe-Universität Frankfurt

Mit Modellen über Modelle lernen

Modelle nehmen sowohl bei der Erkenntnisgewinnung, als auch bei der Vermittlung von bereits bestehendem Wissen eine bedeutende Rolle ein. Daher ist eines der Kernziele von Physikunterricht der Aufbau einer adäquaten Modellkompetenz. Die Forschung zur Nature of Science zeigt, dass Wissen zur Natur der Naturwissenschaften nicht implizit aufgebaut wird, sondern explizite Lerngelegenheiten benötigt. Gleichzeitig wählen Unterrichtskonzepte zur geometrischen Optik jedoch tendenziell einen phänomenologischen bis modellfreien Ansatz. Hier setzt das vorgestellte Projekt an: Modelle werden in dem Unterrichtskonzept auf doppelte Weise in den Fokus gerückt. Zum einen werden Modelle allgemein und spezifisch für die geometrische Optik explizit thematisiert. Zum anderen werden interaktive Modelle in eine adaptive, digitale Lernumgebung eingebettet, sodass die Lernenden sie zur Erarbeitung der fachlichen Inhalte nutzen können. Die Handhabung und Akzeptanz dieser Modelle wurde bei Lernenden im Rahmen einer Pilotierung untersucht.

Eo6 (Einzelvortrag, Di., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 220)

Leonie Baumgarten-Thomas
Annabel Pauly
Carsten Streb

Universität Mainz
Universität Mainz
Universität Mainz

Chemaktiv: Interaktive Simulationen am Übergang von Schule zu Studium

Simulationen spielen eine zentrale Rolle im Lehr-Lern-Kontext Chemie, insbesondere zur Vermittlung submikroskopischer Vorgänge. Trotz ihres didaktischen Potenzials zeigen Lernende häufig Anwendungs- und Verständnisschwierigkeiten. Daher wurden im Projekt ChemAktiv bestehende interaktive Visualisierungen der JGU Mainz zum Thema chemisches Gleichgewicht didaktisch überarbeitet und methodisch erweitert. Ziel war die Entwicklung eines digitalen, simulationsbasierten Lernmaterials, das Studierende an der Schnittstelle von Schule und Hochschule gezielt unterstützt, da gerade dieser Übergang häufig von Diskrepanzen zwischen vertrauten und neuen Anforderungen geprägt ist. Zur Erforschung der Materialien wurden leitfadengestützte

Interviews mit Studienanfänger:innen geführt und mittels qualitativer Inhaltsanalyse (Mayring) ausgewertet, um u. A. folgende Forschungsfrage zu beantworten: Wie nutzen Studierende in der Studieneingangsphase unangeleitete interaktive Simulationen sowie zusätzlich zur Verfügung gestellte schulnahe Materialien? Ergebnisse einer ersten Erhebungswelle werden vorgestellt.

Eo7 (Einzelvortrag, Di., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 220)

Celina Kiel

Stefanie Schwedler

Universität Bielefeld

Universität Bielefeld

Barrieren und Bedarfe von Lehrkräften beim Einsatz von Simulationen

Trotz der guten Verfügbarkeit von Simulationen auf dem Bildungsmarkt haben (angehende) Chemielehrkräfte meist wenig Erfahrung mit ihnen und setzten sie bislang kaum im Schulunterricht ein. Ziel des chemischen Teilprojekts des vom BMBF geförderten Verbunds LFB-Labs-digital ist es daher, Unterstützungsbedarfe und Implementationsbarrieren bezüglich des Einsatzes von Simulationen zu identifizieren. Zudem wird eruiert, inwieweit projektbasiertes Lernen im Schülerlabor teutolab-chemie die Überwindung der Barrieren unterstützt, sowie Akzeptanz, Selbstwirksamkeit und didaktisches Wissen der Lehrkräfte über Simulationen fördert. Es wurde eine sequenzielle Fortbildung konzipiert, in welcher Lehrkräfte projektbasiert Lernsettings mit Simulationen für das teutolab-chemie entwickeln und diese mit ihren Schüler*innen erproben. Die Erhebung erfolgte durch quantitative Fragebögen, Arbeitsergebnisse sowie qualitative Gruppen- und Einzelinterviews im Prä-Post-Follow-Up-Design. Im Vortrag werden beschriebene Barrieren und Bedarfe durch die Lehrkräfte charakterisiert und die Projektstruktur vorgestellt.

Eo8 (Einzelvortrag, Mi., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 220)

Rebecca Theiler

Maria Budmiger

Regula Grob

Markus Rehm

Markus Wilhelm

Pädagogische Hochschule Luzern

Pädagogische Hochschule Luzern

Pädagogische Hochschule Luzern

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Pädagogische Hochschule Luzern

BNE-Verständnisse von Lehrpersonen und ihr Umgang mit Kontroversität

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zielt darauf ab, Lernende zur Mitgestaltung einer nachhaltigen Zukunft zu befähigen. Neben instrumentellen (BNE 1) und emanzipatorischen (BNE 2) Ansätzen wird zunehmend ein transformativer Zugang (BNE 3) diskutiert, der die produktive Bearbeitung von Widersprüchen einschließt. Dies erfordert die Integration von Kontroversen in den Unterricht, stellt Lehrpersonen jedoch vor didaktische Herausforderungen, insbesondere um normative Vorgaben und emotionale Dynamiken. Im Projekt wird mit einem Mixed-Methods-Ansatz (Fragebögen und Interviews) untersucht, wie unterschiedliche BNE-Verständnisse von Lehrpersonen mit dem Umgang mit Kontroversität zusammenhängen (n=58). Erste Ergebnisse zu den BNE-Verständnissen zeigen mehrere unterscheidbare Typen, die sich entlang instrumenteller, emanzipatorischer und transformativer Orientierungen differenzieren. Weitere Ergebnisse wie sich diese Typen im Umgang mit Kontroversität unterscheiden, werden in der Präsentation vorgestellt und im Hinblick auf Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen diskutiert.

Eo9 (Einzelvortrag, Mi., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 220)

Maria Budmiger

Rebecca Theiler

Regula Grob

Markus Rehm

Markus Wilhelm

Pädagogische Hochschule Luzern

Pädagogische Hochschule Luzern

Pädagogische Hochschule Luzern

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Pädagogische Hochschule Luzern

Lernen in Nachhaltigkeit: persönliche Werte und moralische Erwartungen

Bildung für Nachhaltige Entwicklung soll Lernende befähigen, mit komplexen gesellschaftlichen Herausforderungen umzugehen. Dabei spielen persönliche Werte sowie Erwartungen darüber, welche Werte gesellschaftlich gelten sollten (moralische Erwartungen), eine zentrale Rolle. Im Projekt bearbeiten

Schüler:innen der 5./6. Klassenstufe ein Planspiel, in dem sie eine Stadt errichten und dabei mit Zielkonflikten nachhaltiger Entwicklung konfrontiert werden. Das vorgestellte Teilprojekt untersucht mit einem quantitativen Ansatz Persönlichkeitsvariablen von Schüler:innen, ihre emotionale Involviertheit und den Lernertrag, der aus dem Planspiel resultiert (N = 1100). In der Präsentation liegt der Fokus auf den Erhebungsinstrumenten zu persönlichen Werten als Persönlichkeitsvariablen sowie zu moralischen Erwartungen als Indikator des Lernertrags. Im Vortrag werden die Resultate zur Veränderung in den moralischen Erwartungen (Prä-Post) und ihr Zusammenhang mit persönlichen Werten vorgestellt und diskutiert.

E10 (Einzelvortrag, Mi., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 220)

Michael Kunz
Stefan Müller

Universität Koblenz
Universität Koblenz

Climistry-Schülerlabor: Klimawandel und NOS explizit reflektieren.

Die Fähigkeit von Lernenden, naturwissenschaftliche Positionen in gesellschaftlichen Diskursen hinsichtlich ihrer Aussagekraft einschätzen zu können, setzt ein fundiertes Verständnis naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen voraus. Allerdings belegen zahlreiche Studien, dass viele Lernende über unzureichende Vorstellungen von Nature of Science (NOS) verfügen. Die Förderung epistemologischer Kompetenzen stellt daher ein zentrales Anliegen naturwissenschaftsdidaktischer Forschung dar. Im vorliegenden Forschungsvorhaben wird ein Schülerlabortag zum Thema Klimawandel konzipiert, der gezielt auf die Förderung des NOS-Verständnisses abzielt. In der aktuellen Projektphase liegt der Fokus auf expliziten Reflexionsprozessen während des Labortages sowie der Anpassung für die Sekundarstufe I. Parallel dazu werden iterativ weiterentwickelte Erhebungsinstrumente eingesetzt, um NOS-Aspekte wie Beobachtung und Schlussfolgerung sowie die soziokulturelle Eingebundenheit differenziert zu erfassen. Im Vortrag werden Befunde zur Wirksamkeit des geschärften Settings präsentiert und diskutiert.

E11 (Einzelvortrag, Mi., 12:00-12:30 Uhr, Raum: 220)

Tjorben Meyer
Kai Bliesmer
Michael Komorek

Universität Oldenburg
Universität Rostock
Universität Oldenburg

Aqua Citizens – Transformative BNE zum exemplarischen Thema Wasser

Wasser ist zugleich Lebensgrundlage und wachsende Herausforderung. Im von der DBU geförderten Projekt Aqua Citizens befassen sich Kinder und Jugendliche mit physikalischen und gesellschaftlichen Aspekten der Wasserversorgung sowie mit den Folgen klimabedingten Starkregens bzw. von Trockenheit für Mensch und Natur. Als Citizen-Science-Projekt ermöglicht ihnen Aqua Citizens, in ihrem Lebensumfeld Daten zu sammeln, Beobachtungen zu dokumentieren und Bürger:innen zu befragen. Zur Gewinnung von Teilnehmenden besucht das Schülerlabor physiXS Schulen und Jugendzentren mit niederschweligen Mitmachexperimenten. Ergänzt wird dies durch stationäre Angebote u. a. des Wasserversorgers OOWV und des Umweltzentrums Oldenburg. Besonders Engagierte vertiefen eigene Fragen zu Wetterereignissen oder dem Zusammenhang von Wasser und Boden. Ziel ist es, durch autonome und problemlöse-orientierte Angebote die Selbstwirksamkeit als zentrales Element transformativer Bildung zu stärken. Mit empirischen Methoden der teilnehmenden Beobachtung und der Befragung werden die ablaufenden Prozesse untersucht.

E12 (Einzelvortrag, Mi., 14:00-14:30 Uhr, Raum: 220)

Lars-Jochen Thoms
Gina Blick
Lukas Schmidt
Florian Furrer
Mitra Purandare
Frieder Loch

PH Thurgau und Universität Konstanz
Universität Konstanz
Universität Konstanz
Pädagogische Hochschule Thurgau
Ostschweizer Fachhochschule
Ostschweizer Fachhochschule

Strukturformeln lesen und zeichnen: Lehrkräfteperspektiven

Chemische Strukturformeln sind zentrale Werkzeuge fachlicher Kommunikation, ihr Lesen und Zeichnen stellt Lernende jedoch vor hohe Anforderungen. Während Expert*innen flexibel zwischen Lewis-Strukturen, Skelettformeln und räumlichen Darstellungen wechseln, müssen Lernende zunächst Konventionen, mentale Modelle und Übersetzungsprozesse aufbauen. Der Vortrag stellt eine Studie vor, in der 116 Chemielehrpersonen aus der Schweiz, Deutschland, Österreich und Dänemark zu Schwierigkeiten von Lernenden beim Umgang mit Strukturformeln befragt wurden. Im Fokus stehen Darstellungsformen, geeignete Verbindungen zur Einführung und Diagnose, typische Fehler sowie Unterstützungsstrategien. Häufig genannt werden fehlende oder zusätzliche Atome, fehlerhafte Elektronen- und Bindungsdarstellungen, Probleme mit räumlicher Orientierung und Verstöße gegen die Oktettregel. Die Ergebnisse zeigen, dass explizite Darstellungskonventionen, Übersetzungen zwischen Darstellungsformen, gezielte Übungen und adaptive digitale Werkzeuge einen Ansatz zur Förderung der Repräsentationskompetenz bieten.

E13 (Einzelvortrag, Mi., 14:30-15:00 Uhr, Raum: 220)

Leon Rogowski
Stefanie Schwedler

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Wie Studierende Emergenz in der physikalischen Chemie erklären

Das Verstehen von Konzepten der Physikalischen Chemie erweist sich als besonderes herausfordernd. Dies liegt an der Schwierigkeit Emergenz und emergente Eigenschaften zu erklären. Emergenz ist eine zentrale Eigenschaft komplexer Systeme und erfordert spezielle Erklärungen. In der physikalischen Chemie ist es erforderlich diese Eigenschaften durch Dynamik und Interaktionen innerhalb eines komplexen Systems vieler Teilchen zu erklären. Diese, von Natur aus mechanistischen Erklärungen, verlaufen vertikal, bilden dynamische Interaktionen großer Teilchenentitäten ab und erfordern dynamisch probabilistische Begründungen. Als Beispiel für Emergenz gelten kolligative Eigenschaften. Mit dem Ziel diesen Prozess der Erklärungsgenerierung für emergente Eigenschaften besser zu verstehen wurden Interviews mit Think-Aloud Aufgabe im Kontext kolligativer Eigenschaften durchgeführt und hinsichtlich Argumentationsverhalten und Wissensnutzung analysiert. Im Vortrag werden das Studiendesign zur Rekonstruktion der Ressourcennutzung zu Erklärungskonstruktion, sowie erste Ergebnisse der Analyse vorgestellt.

E14 (Einzelvortrag, Mi., 15:00-15:30 Uhr, Raum: 220)

Alexander Krause
Markos Stamatakis
Anett Hoppe
Ralph Ewerth
Sebastian Polarz

Leibniz Universität Hannover
TIB – Leibniz-Informationszentrum für Technik und Naturwissenschaften
TIB – Philipps-Universität Marburg
Philipps-Universität Marburg & hessen.AI
Leibniz Universität Hannover

Logfile-basierte Sequenzanalysen in der Stöchiometrie

Das erfolgreiche Lösen von stöchiometrischen Aufgaben stellt für viele Studierende eine große Herausforderung dar. Insbesondere komplexe Aufgaben erfordern zur Lösung viele Interaktionen, die bisher nicht im Large-Scale Format erfasst werden. Mithilfe der webbasierten Lernumgebung I3Lern-Stöchiometrie lassen sich diese zentralen Interaktionen in Form von Logfiles erfassen und mit Learning Analytics Verfahren auswerten. Im Rahmen einer Studie im Pre-Post-Design haben Studienanfänger*innen (N=113) in chemiebezogenen Studiengängen mit der webbasierten Lernumgebung I3Lern-Stöchiometrie gelernt. Auf der Grundlage der erfassten Logfiles präsentiert der Vortrag Sequenzanalysen, die Einblicke in unterschiedliche Bearbeitungs- und Kompetenzentwicklungsprozesse geben. Zudem werden die Ergebnisse der

Sequenzanalysen mit Think-Aloud-Protokollen qualitativ überprüft. Der Vortrag bezieht die Ergebnisse aufeinander und ordnet sie in bisherige Befunde zur digitalen Erforschung von Lehr-Lern-Prozessen und dem Assessment mit Hilfe großer Prozessdatensätze in den Naturwissenschaften ein.

E15 (Einzelvortrag, Mi., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 220)
Dennis Kirstein

Pädagogische Hochschule Karlsruhe

Kompetenzentwicklung zu Mindeststandards im Chemieunterricht

Mindeststandards werden bildungswissenschaftlich als Schlüssel für Bildungsgerechtigkeit und Partizipation eines jeden Menschen diskutiert. Große Schulleistungsstudien belegen jedoch seit vielen Jahren, dass vor allem an den nichtgymnasialen Schulformen etwa 25 % aller Lernenden am Ende der Pflichtschulzeit die Mindeststandards etwa im kompetenten Umgang mit chemischem Fachwissen nicht erreichen. Wie sich Kompetenzen zu Mindeststandards über die Pflichtschulzeit entwickeln und an welchen Stellen Herausforderungen für die Sicherung von Mindeststandards bestehen, ist bislang nicht untersucht worden. Im Beitrag werden Ergebnisse einer Quasilängsschnittstudie mit Lernenden des ersten bis dritten Lernjahres Chemie an Werkreal-, Real- und Gemeinschaftsschulen in Baden-Württemberg vorgestellt. Dabei wird auf der Grundlage eines Kompetenztests zu Mindeststandards im Basiskonzept Chemische Reaktion aufgezeigt, wie der Chemieunterricht in der Sekundarstufe I an nichtgymnasialen Schulformen zur Sicherung von Mindeststandards beiträgt und wie sich einzelne Kompetenzen differenziert entwickeln.

E16 (Einzelvortrag, Mi., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 220)
Nils Bergander
Insa Melle

TU Dortmund
TU Dortmund

Wirkung von Lerntransparenz im Chemieunterricht

Mit zunehmender Schullaufbahn sollen Lernende ihr Lernen eigenständig regulieren. Dabei sind kognitive und metakognitive Kompetenzen wie Zielsetzung, Strategiewahl und Reflexion von zentraler Bedeutung. Digitale Lernumgebungen bieten hierfür Chancen, stellen jedoch auch Anforderungen an die Selbstregulation. Eine transparente Gestaltung dieser Umgebungen, beispielsweise durch Lernziele, kann Orientierung geben und selbstregulative Prozesse fördern. In einer Interventionsstudie wurde die Wirkung von Lerntransparenz in einer digitalen Lernumgebung zum Thema „Chemisches Gleichgewicht“ untersucht. Rund 200 Schüler:innen der gymnasialen Oberstufe arbeiteten im Unterricht an zwei Terminen selbstständig mit einer multimedialen Lernumgebung. Dabei wurde die Verwendung der Lernziele in einem Vergleichsgruppendesign variiert. Erfasst wurden das Fachwissen, die kognitive Belastung, die Attraktivität der Lernumgebung sowie die Selbsteinschätzung der selbstregulativen Kompetenzen. Bildschirmaufzeichnungen lieferten zusätzlich Einblicke in das Lernverhalten und die Nutzung der Lernziele.

E17 (Einzelvortrag, Mi., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 220)
David Johannes Hauck
Christian Andre
Sebastian Habig

FAU Erlangen-Nürnberg
FAU Erlangen-Nürnberg
FAU Erlangen-Nürnberg

Fach zur Fachdidaktik: Förderung von Kohärenz im Chemielehramtsstudium

Lehramtsstudierende fühlen sich häufig nicht gut auf die Anforderungen der Schulpraxis vorbereitet. Insbesondere in MINT-Fächern empfinden sie die vermittelten Fachinhalte als schwierig und schulfern, wohingegen die Fachdidaktik oft als zu theoretisch erscheint. Auch die Vernetzung beider Disziplinen fällt ihnen entsprechend schwer (Huber et al., 2025). Um diesem Mangel an Kohärenz zwischen fachlichen und fachdidaktischen Inhalten sowie zwischen erster und zweiter Phase der Lehramtsbildung zu begegnen, wird im Rahmen eines designbasierten Ansatzes ein Seminar für Studierende des gymnasialen Chemielehramts entwickelt, in dem sie fachwissenschaftliche und fachdidaktische Konzepte miteinander vernetzen und in Form kurzer Unterrichtssimulationen, sogenannter Microteachings (Cavanaugh, 2022), zur Anwendung bringen. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf Core Practices des naturwissenschaftlichen Unterrichts (McDonald et

al., 2013; Scheidig, 2020) Im Vortrag werden das Seminarkonzept sowie ausgewählte Ergebnisse aus dem ersten Seminarzyklus im Wintersemester 2025/26 vorgestellt.

E18 (Einzelvortrag, Mi., 17:30-18:00 Uhr, Raum: 220)

Heiko Müller
Julius Hlawatsch

Universität Bayreuth
Universität Bayreuth

Curriculum Clarity unter Zeitdruck: Empirische Studie unter Physikfachbereichsleitern

Die quantitative Studie befragt 31 Physik-Führungskräfte an Gymnasien in Nordbayern. Mittels einer fünfstufigen Likert-Skala wurden 36 Items zu Lehrplanklarheit, Zeitmanagement und Zielübereinstimmung erhoben. Zentraler Bezugspunkt ist das Konzept der „Curriculum Clarity“: Da Lehrpläne ihre Wirkung erst im Unterricht entfalten, ist die Klarheit von Lernzielen entscheidend für den Lernerfolg (vgl. Hattie, 2009). Aufgrund vielfältiger Inhalts- und Kompetenzvorgaben nehmen die Lehrkräfte eine Diskrepanz zur verfügbaren Zeit wahr und bewerten die curriculare Klarheit als unzureichend. Ob dieser „Curriculum Overload“ objektiv besteht oder subjektiv empfunden wird, bedarf weiterer Forschung. Die Wirkung ist jedoch deutlich: Trotz hoher Priorisierung prozessbezogener Kompetenzen greifen Lehrkräfte unter Zeitdruck verstärkt auf Frontalunterricht zurück. Diese Methode wird als zeiteffektiv und entlastend wahrgenommen, um Inhalte zu bewältigen. Da diese Strategie jedoch die Schüleraktivität reduziert, behindert sie paradoxerweise genau den angestrebten Kompetenzaufbau. Der Vortrag diskutiert verschiedene Lösungsvorschläge und Denkanstöße.

E19 (Einzelvortrag, Do., 10:10-10:40 Uhr, Raum: 220)

Jasmin Kneuper
Sebastian Henke
Insa Melle

TU Dortmund
TU Dortmund
TU Dortmund

Redox- und Elektrochemie zu Studienbeginn: eine Vergleichsstudie

In der Studieneingangsphase soll ein robustes Fundament für die vertiefte Auseinandersetzung mit fortgeschrittenen Inhalten der Chemie aufgebaut werden. Grundlagen wie die Redox- und Elektrochemie werden von Studienanfänger:innen jedoch häufig als schwierig empfunden und stellen sie vor vielfältige Herausforderungen. Vor diesem Hintergrund hat die vorgestellte Studie das Ziel, zu ergründen, wie Studienanfänger:innen beim Verständnis mathematisch-chemischer Konzepte unterstützt werden können. Hierzu wurde eine zweiphasige Lerneinheit zur Redox- und Elektrochemie bestehend aus Lernvideos und einer Übungsphase entwickelt, wobei die Studierenden in letzterer verschiedene Unterstützungsmaßnahmen erhalten. Die Lerneinheit wurde im Januar 2025 und 2026 begleitend zur Grundlagenvorlesung „Allgemeine und Anorganische Chemie 1“ eingesetzt (N = 183) und u. a. im Hinblick auf die Fachwissensentwicklung sowie die Arbeit der Studierenden mit den Unterstützungsmaßnahmen evaluiert. Die Lerneinheit wird im Vortrag vorgestellt, ausgewählte Ergebnisse der Studie werden diskutiert.

E20 (Einzelvortrag, Do., 10:40-11:10 Uhr, Raum: 220)

Bea Junge
Armin Lässer
Josef Riese
Thomas Schubatzky
Anna Weißbach
Christoph Kulgemeyer

Universität Bremen
Universität Innsbruck
Universität Paderborn
Universität Innsbruck
Universität Bremen
Universität Bremen

Reflexionsperformanz von quereingestiegenen Lehrkräften in Physik

Ein Mangel an Lehrkräften sorgt vielerorts für vermehrte Akquise von Lehrkräften über alternative Qualifikationswege. Während das Professionswissen von grundständig ausgebildeten Lehrkräften gut untersucht ist, gibt es für Lehrkräfte mit alternativen Qualifikationswegen deutlich weniger Studien. Zusätzlich stellt das konkrete Handeln von Lehrkräften ein Forschungsdesiderat dar. In diesem Promotionsprojekt werden das Professionswissen (Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und epistemologische Einstellungen) sowie die Reflexionsperformanz bei Lehrkräften mit verschiedenen Qualifikationswegen mit etablierten

Messinstrumenten - unter anderem Performanz-Tests – erhoben. Ziel ist es, etwaige Unterschiede zu identifizieren, um Vorschläge für Anpassungen im Bereich der Ausbildung der Lehrkräfte abzuleiten. Weiter wird untersucht, inwiefern die einzelnen Bestandteile des Professionswissens und die Reflexionsperformanz zusammenhängen. In diesem Vortrag werden erste Ergebnisse zu den Zusammenhängen im Rahmen der bisherigen Erhebung präsentiert.

E21 (Einzelvortrag, Do., 11:40-12:10 Uhr, Raum: 220)

Andreas Fuchs
Thomas Filk

Albert-Ludwigs-Universität
Universität Freiburg

Das Physiklehramtsstudium aus Sicht der Physiklehrkräfte

Der akute Lehrkräftemangel im Fach Physik, der sich über alle Schularten erstreckt, gemeinsam mit enormen Abbruchquoten im Physiklehramtsstudium werfen die Frage auf, ob die Physiklehramtsstudiengänge vielerorts einer Überarbeitung bedürfen. Diese Einschätzung wird unter anderem von der Deutsche Physikalische Gesellschaft vertreten, die in ihrem Thesenpapier von 2023 unter anderem fordert: „Das Lehramtsstudium muss konsequent auf den künftigen Lehrerberuf vorbereiten!“ und hierin gegenwärtig vielerorts Defizite sieht. Um die Perspektive aktiver Lehrkräfte auf die Ausgestaltung der gymnasialen Physiklehramtsstudiengänge zu erfassen, wurden über 800 Lehrkräfte befragt. Im Vortrag präsentieren wir erste Ergebnisse aus der Analyse dieses Datensatzes sowie einen Vergleich mit den Befunden einer vorangegangenen Studie unter rund 1.000 Physiklehramtsstudierenden.

E22 (Einzelvortrag, Do., 12:10-12:40 Uhr, Raum: 220)

Thomas Filk

Universität Freiburg

Ein Wilhelm und Else-Heraeus-Projekt zur Physiklehrkräfteaus- und -fortbildung

Die Wilhelm und Else-Heraeus-Stiftung fördert allgemein Projekte zur Physikausbildung, unter anderem auch Seniorprofessuren, sofern sie der Ausbildung oder Weiterbildung von Physiklehrkräften dienen. In meinem Projekt wurde an der Universität Freiburg eine Vorlesung für Lehramtsstudierende entwickelt, die speziell auf Themen aus dem Bereich der Physik eingeht, die zwar für den Unterricht – unter anderem auch in Bezug auf Nachhaltigkeit – von Relevanz sind, aber im gewöhnlichen Physikstudium oft nicht angesprochen werden (z.B. Klimaphysik, Photovoltaik, Wissenschaftstheorie und -philosophie). Neben der Vorlesung für Lehramtsstudierende wurde eine Sammlung von „Kurztexten“ angelegt, mit denen sich Lehrkräfte zu bestimmten Themen (Quantentheorie, Relativitätstheorie, Thermodynamik, Mechanik) weiter- oder fortbilden können. Viel besuchte Texte sind beispielsweise zum BB84-Protokoll, Legendre-Transformation oder zur Bra-Ket-Notation. Der Vortrag berichtet über dieses Projekt und zeigt, wie man an die Materialien kommt.

F01 (Einzelvortrag, Mo., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 021)

Johannes Huwer
Maureen Hack
Nikolai Maurer
Nadine Honke
Thomas Frank
Sebastian Becker-Geschow
Lars-Jochen Thoms

Universität Konstanz
Universität Konstanz
Universität Konstanz
Universität Konstanz
Universität Konstanz
Universität zu Köln
Universität Konstanz

Kompetenzen für den Unterricht mit und über Künstliche Intelligenz für Lehrkräfte

KI verändert naturwissenschaftlichen Unterricht und stellt Lehrkräfte vor die Aufgabe, KI sowohl lernförderlich einzusetzen als auch als Unterrichtsgegenstand kritisch zu thematisieren. Ausgangspunkt des Beitrags ist der Kompetenzrahmen DiKoLAN KI, der auf DiKoLAN aufbauend Kompetenzen für das Lehren mit und über KI in den Naturwissenschaften beschreibt (1). Während DiKoLAN KI zunächst für das Lehramtsstudium entwickelt wurde, fokussiert DiKoLAN KI Praxis aktive Lehrkräfte der dritten Phase. Im Vortrag wird der im Entwicklungsverbund „Die Zukunft des MINT-Lernens KI“ entstandene Rahmen DiKoLAN KI Praxis vorgestellt. Er konkretisiert KI-bezogene Kompetenzen für Fortbildung, Unterrichtsentwicklung und schulische

Implementierung. Im Zentrum stehen die Auswahl, Erprobung und Bewertung KI-gestützter Werkzeuge, die Gestaltung fachlich tragfähiger Lernumgebungen, die Förderung von AI Literacy sowie die Reflexion ethischer, rechtlicher und gesellschaftlicher Implikationen. An exemplarischen Konkretisierungen wird gezeigt, wie DiKoLAN KI Praxis Professionalisierungsangebote und Unterrichtspraxis strukturieren kann.

Huwer, et al (2025). Competencies for Teaching with and about Artificial Intelligence in the Natural Sciences. Computers and Education Open, 100303. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100303>.

F02 (Einzelvortrag, Mo., 16:00-16:30 Uhr, Raum: 021)

Tobias Patrick Treczoks

CERN

Anna Horrér

Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München

Jan Zottmann

Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München

Matthias Stadler

Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München

Sascha Marc Schmeling

CERN

Julia Woithe

CERN

Stefan Küchemann

LMU München

KI-Kompetenz erfassen - Ein robustes, leistungsbasiertes Instrument

KI prägt zunehmend Forschung und Unterricht in der Physik, sodass KI-Kompetenzen stets relevanter werden. Objektive, altersgerechte Instrumente zur Erfassung dieser bleiben jedoch rar. Dieser Beitrag stellt einen neuen, leistungsbasierten KI-Kompetenztest für 16- bis 19-Jährige vor, welcher sich auf aktuelle, einflussreiche Theorieansätze wie die Arbeit OECD stützt. Zum Einsatz kommen szenariobasierte Multiple-True-False-Aufgaben, die realitätsnahe Situationen abbilden und zugleich eine Resilienz gegenüber technologischen Entwicklungen anstreben. Erste Pilotdaten, analysiert mit Rasch-Modellen, weisen auf vielversprechende psychometrische Eigenschaften hin. Zugehörige Validierungsstudien werden am CERN Science Gateway und Schulen in Deutschland durchgeführt. Weiterhin ist eine Erweiterung für Erhebungen bei Studienanfänger:innen geplant. Die Resultate dienen letztendlich der gezielten Unterstützung von Lernenden und Entwicklung KI-fokussierter Interventionen in der Physikdidaktik.

F03 (Einzelvortrag, Mo., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 021)

Martina Brandenburger

Pädagogische Hochschule Freiburg

Silke Mikelskis-Seifert

PH Freiburg

Christoph Thyssen

Pädagogische Hochschule Freiburg

KI-Nutzung und individuelle Voraussetzungen von Lehramtsstudierenden

Der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI), insbesondere generativer KI, eröffnet neue Potenziale für das Lehren und Lernen. Gleichzeitig ist eine kritische und verantwortungsvolle Nutzung notwendig. KI-Kompetenz ist daher eine zentrale Voraussetzung des professionellen Handelns (KMK, 2024; SWK, 2024; Deng et al., 2025). KI-Kompetenz entsteht durch eine aktive Nutzung, die von den individuellen Voraussetzungen der Studierenden abhängt, etwa von Einstellungen und wahrgenommener Nützlichkeit (Technologieakzeptanzmodell; Venkatesh & Davis, 2000). Zur Untersuchung dieser Zusammenhänge wurden 240 Lehramtsstudierende (Prim/Sek1) zu Nutzungshäufigkeit, Selbstkonzept und Einstellungen hinsichtlich generativer KI befragt. Es wurde erhoben, wie häufig generative KI in verschiedenen Nutzungsszenarien im Studium eingesetzt wird. Mithilfe einer latenten Klassenanalyse wurden hieraus Nutzungsprofile identifiziert (umfassende Nutzung / selektive Nutzung / KI-distanziert). Ausgehend von diesen Nutzungsprofilen konnten Unterschiede im Selbstkonzept und in den Einstellungen zu KI gefunden werden.

Fo4 (Einzelvortrag, Mo., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 021)

Martina Graichen
Silke Mikelskis-Seifert
Christoph Thyssen
Esther Grabowski

PH Freiburg
PH Freiburg
PH Freiburg

KI in der Lehrkräftebildung: Nutzung, Einstellungen, Berufserwartungen

Die Integration generativer KI in schulische Kontexte stellt die Lehrerbildung vor Herausforderungen. Lehramtsstudierende zeigen grundsätzlich Offenheit (Deng et al., 2025), betonen jedoch Risiken und den Bedarf reflektierter Nutzung (Bittkom, 2024; Farrokhnia et al., 2023). Unklar bleibt, wie Akzeptanz, Nutzung und Einschätzungen zukünftiger Unterrichtspraxis zusammenhängen. Die Querschnittsstudie untersucht an 240 Studierenden Akzeptanz, Nutzung und Einschätzungen zukünftiger Unterrichtspraxis auf Basis etablierter Akzeptanzmodelle (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2012), sowie affektive und prozessuale Faktoren. Die Ergebnisse zeigen: Nutzungserfahrungen sind der stärkste Prädiktor für die Integration in lehramtsbezogene Aufgaben und prägen Einschätzungen zu zukünftiger Unterrichtspraxis. Emotionale Faktoren – v.a. Angst – beeinflussen weniger die Nutzung als diese perspektivischen Einschätzungen (vgl. Hein et al., 2024). Zudem zeigen sich indirekte Zusammenhänge zwischen Interesse, Einstellungen, Nutzung und Einschätzungen sowie eine kritischere Bewertung bei intensiver Nutzung.

Fo5 (Einzelvortrag, Di., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 021)

Markus Stocker
Tobias Höbel
David J. Hauck
Jan Winkelmann
Sebastian Habig

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Interessen an naturwissenschaftlichen Themen aus Perspektive der SEVT

Interessen von Lernenden gelten als wichtige Lernvoraussetzungen. Während Interessen von Schülern häufig nur deskriptiv erfasst werden, integriert diese Studie Themeninteressen in das komplexe Geflecht motivationaler Variablen aus der Perspektive der Situated Expectancy-Value Theory (SEVT). Bei N = 473 Schülern wurden das Interesse an 30 Themen sowie die SEVT-Komponenten (Intrinsic, Utility und Attainment Value sowie Costs und Vorwissen) erfasst. Lineare Regressionen zeigen, dass das Interesse je nach Thema von den einzelnen Komponenten unterschiedlich stark prädiziert wird. Eine K-Means-Clusteranalyse identifiziert verschiedene Interessenprofile. Dabei erwies sich das Geschlecht weiterhin als der stärkste Prädiktor. Der sozioökonomische Status korreliert negativ mit der durchschnittlichen Interessenlage, wobei dieser Effekt bei Lernenden ohne Migrationshintergrund nicht zu beobachten ist. Insgesamt liefert die Studie Evidenz dafür, dass eine Betrachtung von motivationalen Variablen wichtig ist, um passende Lernangebote für eine zunehmend diverse Schülerschaft zu entwickeln.

Fo6 (Einzelvortrag, Di., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 021)

Jan Winkelmann
Tobias Höbel
Markus Stocker
Sebastian Habig

PH Schwäbisch Gmünd
PH Schwäbisch Gmünd
FAU Erlangen-Nürnberg
FAU Erlangen-Nürnberg

Nutzungsverhalten sozialer Medien und das Interesse an naturwissenschaftlich Inhalten

Die Förderung naturwissenschaftlicher Kompetenzen steht vor der Herausforderung sinkender Interessenwerte in der Sekundarstufe I bei gleichzeitig omnipräsenter Social-Media-Nutzung Jugendlicher. Die Studie untersucht dieses Spannungsfeld und fragt, ob digitale Plattformen wie TikTok, YouTube und Instagram als Konkurrenz oder Katalysator für fachliche Interessen wirken. Das Forschungsinteresse richtet sich auf den relativen Erklärungsbeitrag medialer Faktoren (z. B. algorithmische Exposition) im Vergleich zu klassischen personalen Prädiktoren sowie auf die Bedingungen des Transfers von Interesse in außerschulisches Engagement. Die theoretische Rahmung bildet die Situated Expectancy-Value Theory (SEVT), die mediale und personale Einflüsse integrativ über Erwartungs- und Wertkomponenten erklärt. Ergänzend werden das Vier-

Phasen-Modell der Interessenentwicklung und die Selbstbestimmungstheorie herangezogen, um motivationale Barrieren beim Übergang zum Handeln zu identifizieren. Im Vortrag werden Ergebnisse einer quantitativen Querschnittstudie (N=390) präsentiert.

Fo7 (Einzelvortrag, Di., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 021)

Sophia Vogt
Daniel Laumann
Julia Welberg
Susanne Heinicke
Jan Winkelmann

Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster
PH Schwäbisch Gmünd

Personenmerkmale und das Interesse von Lernenden an Chemie und Physik

Viele Lernende interessieren sich im Verlauf der Sekundarstufe I immer weniger für die Fächer Chemie und Physik. Nach der Person-Gegenstands-Theorie des Interesses wird dieser Befund wesentlich durch individuelle Eigenschaften der Lernenden geprägt. Wie genau ein Spektrum solcher Personenmerkmale mit dem Fachinteresse an Chemie und Physik zusammenhängt, untersucht die fachdidaktische Forschung bisher vor allem im Hinblick auf vereinzelte Personenmerkmale. Ein solches Spektrum, das Gender, die Persönlichkeit von Lernenden, ihre epistemische Neugierde, Neigungen zu bestimmten Denkweisen und weitere Personenmerkmale umfasst, wurde in empirische Studien bislang nicht untersucht. Die vorliegende Studie analysiert, inwiefern ein Spektrum an neun unterschiedlichen Personenmerkmalen mit dem Interesse von Lernenden an Chemie und Physik zusammenhängt. Es werden Befunde einer umfangreichen Stichprobe aus Lernenden der Sekundarstufe I präsentiert, die hinsichtlich der Relevanz für physikdidaktische Interessenforschung und -förderung diskutiert werden.

Fo8 (Einzelvortrag, Mi., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 021)

Hannah Loidl
Thomas Plotz
Christoph Kulgemeyer

KPH Wien/Niederösterreich
KPH Wien/Niederösterreich
Universität Bremen

Schüler:innen kommunizieren Wissenschaft: Podcasts zu EM-Strahlung

Eine naturwissenschaftliche Grundausbildung umfasst auch die Entwicklung von Kommunikationskompetenz. Nach Kulgemeyer und Schecker (2009) erfordert erfolgreiche Kommunikation, dass Inhalte adressatengerecht und sachgemäß erklärt werden. In diesem Projekt übernehmen Schüler:innen der Schulstufen 6–8 die Rolle von Wissenschaftskommunikator:innen, indem sie selbstgewählte Inhalte zur EM-Strahlung für Peers in Form von Podcasts aufbereiten. Die entstandenen Produkte (N = 34) wurden mittels qualitativ strukturierender Inhaltsanalyse hinsichtlich der Erklärqualität anhand eines deduktiv-induktiv entwickelten Kategoriensystems sowie deduktiv bezüglich NOS-relevanter Aspekte nach Sattelkau (2021) ausgewertet. Erste Ergebnisse zeigen zwei distinkte Podcast-Typen: fachlich orientierte Podcasts mit physikalischen bzw. biologisch/medizinischen Erklärungen und NOS-orientierte Podcasts, die verschiedene Aspekte von Wissenschaft thematisieren. Darüber hinaus weist die explorative Studie auf das Potenzial von Podcasts als authentische Lerngelegenheit zur Förderung der Kommunikationskompetenz hin.

Fo9 (Einzelvortrag, Mi., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 021)

Büsrä Oruc
Ying-Han Liu
Shu-Chiu Liu
Dietmar Höttecke

Universität Hamburg
National Sun Yat-sen University
National Sun Yat-sen University
Universität Hamburg

Internationale Studie: Welche Vorstellungen von Wissenskommunikation haben Studierende?

Wissenschaftlich-technisches Wissen ist für die Lösung zahlreicher Socio-scientific Issues (SSI) wie Klimawandel relevant. Für Bürger*innen ohne einschlägigen fachlichen Hintergrund ist wissenschaftliches Wissen meist unzugänglich. Um fundiert über SSI urteilen zu können, müssen sie Expertenwissen aus ihrer Rolle als wissenschaftliche Laien verarbeiten. Dabei sind sie bestenfalls in der Rolle von competent outsiders (Feinstein,

2015) und müssen Gültigkeit, Vertrauenswürdigkeit, Zuverlässigkeit oder Bedeutung primär medial transformierten und kommunizierten Wissens adäquat einschätzen. Dafür sind angemessene Vorstellungen vom Prozess der Wissenskommunikation erforderlich. In einer explorativen Studie werden die Vorstellungen Studierender zum Kommunikationsprozess von wissenschaftlichem Klimawandel-Wissen qualitativ untersucht. Die Studierenden wurden angeregt, ihre Vorstellungen vom Kommunikationsprozess metaphorisch als Wege zu zeichnen. Die Zeichnungen dienten dann als Stimulus für semistrukturierte Interviews. Die Stichprobe umfasst 64 Bachelorstudierende aus Taiwan und Deutschland, die verschiedene MINT- und Nicht-MINT-Studiengänge studieren. Im Vortrag werden die Ergebnisse präsentiert.

F10 (Einzelvortrag, Mi., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 021)

Yvonne Webersen
Christoph Vogelsang

Universität Paderborn
Universität Paderborn

Umgang mit Dilemmasituationen zwischen Wissenschaft und Weltanschauung

Zum Umgang mit Desinformationen im NW-Unterricht werden in der Lehrkräftebildung meist drei Strategien vermittelt: (1) Förderung des Verständnisses der Nature of Science, (2) Erkennen von Techniken der Wissenschaftsleugnung und (3) Verfahren zur Glaubwürdigkeitsbewertung von Informationen. Ob Kompetenzen bzgl. dieser Ansätze ausreichend sind, um Vorstellungsänderungen zu unterstützen, ist unklar, insbesondere, wenn Desinformationen auf persönliche Überzeugungen und Weltbilder treffen. In einer explorativen Studie wurden daher angehende Lehrkräfte (Physik, Sachunterricht) mit Dilemmasituationen im Spannungsfeld zwischen naturwissenschaftlichem Konsens und Identität konfrontiert. Vier Gruppendiskussionen wurden inhaltsanalytisch dahingehend ausgewertet, wie Studierende die Situationen beurteilen, welche Handlungsvorschläge sie entwickeln und wie sie diese begründen. Ziel ist es, sowohl erste Ansatzpunkte für eine Rahmung naturwissenschaftlicher Bildung (im Sinne eines Beutelsbacher Konsenses für den NW-Unterricht) als auch für Konzepte für die Lehrkräftebildung zu entwickeln.

F12 (Einzelvortrag, Mi., 14:00-14:30 Uhr, Raum: 021)

Silja Herholz
Mathias Ropohl

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Systemisches Denken von Schüler:innen im Fach Chemie messen

Eine Schlüsselkompetenz der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist das systemische Denken, das analytische Fähigkeiten im Umgang mit komplexen Systemen vereint. Viele der in der Schule im Rahmen von BNE betrachteten Phänomene sind auf chemische Prozesse in natürlichen Systemen zurückzuführen. Daher wird unter anderem der fachspezifische Erwerb systemischen Denkens gefordert. Für den Chemieunterricht fehlen aktuell Einblicke, inwieweit Lernende Fähigkeiten des systemischen Denkens erwerben. Um diese Fähigkeiten zukünftig erheben und gezielt fördern zu können, wurde ein schriftliches Testinstrument zur Messung des systemischen Denkens im Chemieunterricht der Sekundarstufe II entwickelt und pilotiert. Die Hauptstudie zur Erfassung der chemiespezifischen Fähigkeiten des systemischen Denkens von Lernenden der Sekundarstufe II und zur Identifikation möglicher Prädiktoren wird derzeit mit etwa N = 200 Lernenden durchgeführt. Der Vortrag umfasst Einblicke in die Testkonstruktion sowie statistische Kennwerte der Testitems und quantitative Ergebnisse der laufenden Hauptstudie.

F13 (Einzelvortrag, Mi., 14:30-15:00 Uhr, Raum: 021)

Alexandra Teplá
Anja Lembens
Tom Bielik

Universität Wien
Universität Wien
Radboud University

Wie zeigen Lernende Systems Thinking in einem Task zur Ozeanversauerung?

Globale Herausforderungen können als komplexe Systeme betrachtet werden. Um diese zu verstehen und angemessen handeln zu können, ist Systems Thinking (ST) erforderlich. Im Vortrag wird vorgestellt, welche Aspekte von ST Lernende der Sek. II bei der Bearbeitung eines mehrphasigen Tasks zur Ozeanversauerung demonstrieren. Kausaldiagramme aus der Pilotstudie (n = 10) und der Hauptstudie (n = 22) sowie

Interviewtranskripte bilden die Datengrundlage der Evaluation. Für die Analyse der Diagramme wurde literaturbasiert eine Scoring-Rubrik mit sechs Dimensionen entwickelt: deskriptive Merkmale, Kohärenz, fachliche Angemessenheit, Granularität, Komplexität und Kausalität. Bei der Analyse der Interviews zeigt sich, dass Lernende in Abhängigkeit von Aufgabentypen unterschiedliche Aspekte von ST anwenden: Während sie sich in Vorhersage- und Reflexionsaufgaben verschiedener Perspektiven bedienen und Subsysteme in ihre Erklärungen einbeziehen, greifen sie bei der Erklärung chemischer Phänomene primär auf lineare Ursache-Wirkungsbeziehungen zurück.

F14 (Einzelvortrag, Mi., 15:00-15:30 Uhr, Raum: 021)

Nico Schreiber

Ann-Kathrin Weidemann

Claudia Tenberge

Anna Windt

Universität Münster

Universität Münster

Universität Paderborn

Universität Münster

Förderung und Transfer von Kompetenzen des Systemischen Denkens

Unsere Welt beinhaltet viele komplexe Systeme. Um diese analysieren und selbstbestimmt handeln zu können, sind prozessbezogene Kompetenzen des systemischen Denkens erforderlich. Im Sachunterricht sind in allen Perspektiven Systeme relevant. Ein Potenzial des Sachunterrichts könnte deswegen sein, diese Kompetenzen in nur einer Perspektive zu fördern und in anderen Perspektiven, im Sinne eines Transfers, zu nutzen. Zur Förderung und zum Transfer der Kompetenzen systemischen Denkens liegen jedoch nur wenige Studien vor. Im Projekt SysDeSU werden Förderung und Transfer der Kompetenzen systemischen Denkens in einer Interventionsstudie im Prä-Post-Design mit 220 Viertklässlern untersucht. Zur Förderung bearbeiteten zwei Gruppen ein digitales Lösungsbeispiel zu einem naturwissenschaftlichen System, entweder nur mit einer impliziten oder zusätzlich mit einer expliziten Instruktion. Im Anschluss waren weitere technische und sozialwissenschaftliche Systeme zu bearbeiten, um den Transfer zu untersuchen. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Hauptstudie des Projekts präsentiert und diskutiert.

F15 (Einzelvortrag, Mi., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 021)

Jennifer Dachauer

Andri Christodoulou

Anja Lembens

Universität Wien

Universität Wien

Universität Wien

Weniger Meinung, meer Chemie?! Ozeanversauerung diskutiert

Naturwissenschaftliches Argumentieren auf Basis konzeptuellen Verstehens ist entscheidend, damit Lernende sich aktiv an Diskussionen über Socio-Scientific Issues (SSI) beteiligen können. Als Kontext dient das SSI der Ozeanversauerung, da es das Verstehen zentraler chemischer Konzepte erfordert und gesellschaftlich relevant ist. Das vorgestellte Dissertationsprojekt hat zum Ziel, Unterstützungsstrategien für das Argumentieren zu entwickeln und zu testen sowie darauf aufbauend eine Lernumgebung für den Chemieunterricht der Sek II zu konzipieren und zu evaluieren. Im Fokus stehen der Anstieg der atmosphärischen Kohlenstoffdioxidkonzentration und dessen Einfluss auf die Kalkskelettbildung von Korallen. Grundlage bilden ein selbst entwickeltes Lernvideo sowie eine schrittweise Einführung in naturwissenschaftliches Argumentieren. Der Vortrag skizziert die Lernumgebung und stellt aus Interviews rekonstruierte Lernendenvorstellungen vor. Die Ergebnisse zeigen, dass den Lernenden die Ozeanversauerung zwar bekannt ist, die grundlegenden chemischen Prozesse jedoch weitgehend neu sind.

F16 (Einzelvortrag, Mi., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 021)

João Pedro Ghidini

Maurício Pietrocola

Dietmar Höttecke

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP

Universität Hamburg

Uncertainties and trust: groups intuitions about radiation

Modern life demands that citizens balance the benefits and harms arising from science, as in the case of low-dose radiation. Despite the benefits, the risks remain controversial, with different models in dispute. In this

work, we investigate the fast cognitions (intuitions) of student groups across three case studies. These studies consisted of an activity about low-dose radiation, where we presented situations of increasing complexity and varying values where students were required to make decisions. It was implemented for in-service teachers (n=16), pre-service teachers (n=17), and high school students (n=21). In all three cases, some groups exhibited a negative intuition regarding radiation, even when doses were below established limits. Epistemic uncertainty played a minor direct role in their reasoning; instead, other values—such as financial considerations, family, scientific and social security, and corporate dishonesty—were more influential. We propose that, to address the risks of radiation, the ideal approach is to teach students how to effectively weigh benefits against risks.

F17 (Einzelvortrag, Mi., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 021)
Rebecca Hostert

RPTU Kaiserslautern-Landau

Risikokompetenz in der Naturwissenschaftlichen Bildung

Da Lernende zunehmend mit Risiken konfrontiert sind, ist die Förderung von Risikokompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht notwendig. Es mangelt jedoch an einer einheitlichen Operationalisierung, die definiert, welche Komponenten Teil von Risikokompetenz sind. Um die Hauptkomponenten von Risikokompetenz in der naturwissenschaftlichen Bildung zu identifizieren, wurde ein Scoping Review durchgeführt. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse und bekannter Konzepte aus der Risiko- und Kompetenzforschung wurde ein Strukturmodell entwickelt, das die zentralen Facetten von Risikokompetenz zusammenführt. Ausgehend von diesem Modell wurden Lehr- und Lernmaterialien zur Förderung von Risikokompetenz im Kontext der Aflatoxinkontamination von Mais in Kenia konzipiert. Die Materialien (Computersimulationen und Modellexperimente) zielen darauf ab, Lernende zu risikominimierenden Handlungsstrategien zu befähigen. Im Vortrag werden die Ergebnisse des Reviews, das Modell sowie die Materialien vorgestellt. Abschließend wird das Evaluationsdesign zur Erhebung von Risikokompetenz diskutiert.

F18 (Einzelvortrag, Mi., 17:30-18:00 Uhr, Raum: 021)
Lea Herbst
Verena Spatz

TU Darmstadt
TU Darmstadt

Vertrauen durch Verstehen - Die Rolle wissenschaftlicher Interaktionen

Demokratien leben davon, dass Bürger*innen sich aktiv an gesellschaftlichen Prozessen beteiligen. Dabei sind viele zentrale Herausforderungen (wie Klimawandel oder Energieversorgung) eng mit aktueller Forschung verbunden, was ein grundlegendes Vertrauen in die Wissenschaft notwendig macht. Wie aktuelle Studien zeigen, ist dieses jedoch keineswegs selbstverständlich. Im Rahmen des vorgestellten Projektes wird in einem Prä-Post-Design mit Fragebogenerhebung untersucht, wie ein besseres Verständnis von Interaktionen zwischen Wissenschaftler*innen in der Physik das Vertrauen in die Wissenschaft beeinflusst. Dafür wird in einem Outreach-Projekt des Sonderforschungsbereichs 1245 der Kern- und Astrophysik Schüler*innen ein realistischer Einblick in die Forschungsarbeit, und die unterschiedlichen Arten von Interaktionen, die wissenschaftliche Arbeit ausmachen, gegeben. In diesem Beitrag werden das Konzept des Projektes sowie erste Ergebnisse vorgestellt.

F19 (Einzelvortrag, Do., 10:10-10:40 Uhr, Raum: 021)
Josefine Neuhaus
Pascal Klein
Andreas Müller

Universität Göttingen
Universität Göttingen
Universität Genf

Entwicklung formelspezifischer Expertise und Chunking-Prozesse im Physikstudium

Der Umgang mit Formeln bildet einen essentiellen Bestandteil des Lernens und Arbeitens in der Physik. Als symbolische Sprachform dienen Formeln unter anderem zur Beschreibung und Analyse komplexer Zusammenhänge, als ein Hilfsmittel beim Problemlösen und zur Modellierung. Durch den Umgang mit Formeln in unterschiedlichen Kontexten erwerben Studierende im Laufe ihres Studiums Expertise in diesem Bereich. Die vorliegende Studie untersucht, wie sich die Ausbildung von Wissensstrukturen auf die Wahrnehmung, mit

besonderem Fokus auf den kognitiven Prozess des Chunkings, auswirken. Um Wahrnehmungsprozesse aufzuklären, wurde eine Handschriftanalyse-Studie durchgeführt. Im Rahmen der Studie wurde untersucht, wie Studierende eine für wenige Sekunden sichtbare physikalische Gleichung aus den Kontexten Mechanik und Elektrodynamik reproduzieren. In diesem Beitrag wird die Veränderung der formelspezifischen Expertise vom ersten zum dritten Fachsemester und deren Auswirkung auf Chunking-Prozesse, wie sie sich in der Reproduktionsperformanz und -dynamik zeigen, präsentiert.

F20 (Einzelvortrag, Do., 10:40-11:10 Uhr, Raum: 021)

Marco Schröder
Karsten Rincke

Universität Regensburg
Universität Regensburg

Mathematisierung: Vergleich zweier Strategien zur Einführung von Formeln

Mathematik spielt eine zentrale Rolle in der Physik (Krey, 2012), stellt Lernende im Physikunterricht jedoch vor große Herausforderungen (Uhden, 2012). Oft fehlt es an konkreten Vorschlägen, wie ein Verständnis für mathematische Formeln gefördert werden kann, das über das rein technische Berechnen von Werten hinausgeht. Unklar bleibt etwa, wie nach einem Experiment die passende Formel eingeführt werden sollte. Aufbauend auf dem Konzept des Blended Sensemaking (Kaldaras & Wieman, 2023) wurden zwei Herangehensweisen entwickelt: (1) Die aus dem Experiment abgeleiteten Zusammenhänge werden schrittweise systematisiert und so in eine Formel überführt, oder (2) eine vorgegebene Formel wird rückwirkend plausibilisiert. Beide Zugänge werden zum Thema der Newtonschen Kraftformel hinsichtlich Wissenszuwachs und Cognitive Load verglichen, wobei der Einfluss individueller Faktoren wie mathematisch-struktureller Fähigkeiten (Uhden, 2012) und Denktypen nach der Empathizing-Systemizing-Theory (Welberg et al., 2024) untersucht wird. Vorgestellt werden Ergebnisse der Pilotierung mit Schüler:innen der 8. Jahrgangsstufe.

F21 (Einzelvortrag, Do., 11:40-12:10 Uhr, Raum: 021)

Simeon Wallrath

RPTU Kaiserslautern-Landau

Hier gibt es nichts zu sehen: Virtual Reality in der Replikationskrise

Um im Rahmen von naturwissenschaftsdidaktischen Forschungsprojekten fundierte Aussagen über das Lernen mit Medien und Technologien treffen zu können, ist in der Regel zunächst ein konzeptioneller Schritt erforderlich. Dabei wird der Untersuchungsgegenstand entwickelt, auf dessen Basis anschließend Erkenntnisse gewonnen werden. Allgemeine Aussagen lassen sich jedoch nur aus einer Vielzahl vergleichbarer Konzeptionen mit ähnlichen Fragestellungen ableiten. Diese müssen zudem wissenschaftlichen Kriterien wie Reliabilität, Validität und Objektivität genügen. Da Virtual Reality als Software mit dem Ziel vollständiger Digitalität eine große latente Datenebene (z.B. Code und 3D-Modelle) aufweist, deren Aufbau bei Nutzung des kompilierten Produkts nicht mehr ersichtlich ist, muss diese – analog zu anderer wissenschaftlicher Software – Open Source sein. Um den aktuellen Stand zu Open Source VR im Bildungsbereich zu erfassen, wurde ein Review durchgeführt, das erhebliche Schwächen bei der Replizierbarkeit bisheriger Arbeiten aufzeigen konnte. Der Vortrag diskutiert die Ergebnisse, zieht Konsequenzen und zeigt Lösungswege auf, die im Rahmen des von der DBU geförderten Projekts „ViR:TuoS“ entwickelt wurden.

F22 (Einzelvortrag, Do., 12:10-12:40 Uhr, Raum: 021)

Inga Kallweit
Robin Kurzner
Cedric Schönert
Insa Melle

Technische Universität Dortmund
Technische Universität Dortmund
Technische Universität Dortmund
Technische Universität Dortmund

Chemieunterricht in VR: Professionalisierung der Gesprächsführung

Die professionelle Gesprächsführung im Unterricht zählt zu den zentralen Anforderungen an (angehende) Lehrkräfte. Trotz ihrer Relevanz erfolgt bislang kaum eine systematische Förderung im Studium. Dieses Projekt nutzt daher einen Virtual-Reality-Ansatz, der realitätsnahe und reproduzierbare Unterrichtsgespräche in simulierten Klassensituationen ermöglicht. Im Rahmen eines Seminars übernehmen Studierende in zwei Sitzungen die Rolle der Lehrkraft einer virtuellen Klasse und führen ein Unterrichtsgespräch zum Thema

„Verbrennung von Eisenwolle“. Die videographierten Trainings werden im Seminar systematisch analysiert und von den Studierenden schriftlich reflektiert, um die eigene Gesprächsführung – insbesondere im Umgang mit Lernendenvorstellungen – weiterzuentwickeln. Ergänzend werden Videoaufnahmen von fünf erfahrenen Lehrkräften genutzt, die das Training ebenfalls durchlaufen haben. Im Vortrag werden Analysen der Gesprächsführung von 14 Studierenden unter Einbeziehung der Reflexionen im Vergleich zu erfahrenen Lehrkräften präsentiert und diskutiert.

F23 (Einzelvortrag, Do., 12:40-13:10 Uhr, Raum: 021)

Anja Lanz
Andrea Maria Schmid
Manuela Welzel-Breuer
Dorothee Brovelli

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Luzern

AR in der Elektrizitätslehre: Konzeptverständnis und Modellkompetenz

Augmented-Reality-Applikationen (AR-Apps) wird ein großes Potential zur Förderung der Modellvorstellungen von Lernenden in MINT-Fächern zugeschrieben. Die Technologie ermöglicht eine Veranschaulichung von unsichtbaren Phänomenen und eine Echtzeit-Interaktion mit dem Unterrichtsgegenstand, wodurch Lernende mit verschiedenen Fähigkeiten Zugang zu abstrakten Lerninhalten erhalten. Das Projekt untersucht die Gelingensbedingungen und Wirkungen des Einsatzes von AR bei Lernenden (10 bis 13 Jahre) hinsichtlich der Förderung der Modellkompetenzen und des Konzeptverständnisses des einfachen Stromkreises. Die quantitative Studie umfasst eine Intervention zum Experimentieren an Stromkreisen mit Experimentierbausteinen, unterstützt durch adaptive Darstellung des Fahrradketten- und Wassermodells mittels AR (N = 702). Erste Ergebnisse zeigen, dass AR ein besseres Konzeptverständnis ermöglicht und die Art der Visualisierung dafür bedeutsam ist. Ergebnisse zur Bedeutung des allgemeinen Modellverständnisses für das Konzeptverständnis und die Entwicklung der spezifischen Modellkompetenz werden präsentiert.

G01 (Einzelvortrag, Mo., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 018)

Martin Quast
Lukas Mientus

Universität Magdeburg
Universität Magdeburg

DBR-Studie zu einem Praktikumsversuch zum Gravitationslinseneffekt

Das Teilgebiet der Astronomie ist in experimentellen Grundpraktika des Physikstudiums häufig unterrepräsentiert, während gleichzeitig stark strukturierte, rezeptartige Versuchsanleitungen dominieren. Ziel des Beitrags ist die Konzeption eines Praktikumsversuchs zum Gravitationslinseneffekt, der auf die Förderung von Erkenntnisgewinnungskompetenz im Sinne eines Inquiry-based Learning (IBL) abzielt, und dessen Evaluation. Als experimenteller Zugang dient ein Analogieversuch mit gekrümmten Wasseroberflächen. Durch Aufnahme und Analyse von Lichtkurven können Studierende charakteristische Signaturen des Mikrolinseneffekts identifizieren und Rückschlüsse auf die Eigenschaften der linsebildenden Objekte ziehen. Sie durchlaufen damit wesentliche Elemente der Erkenntnisgewinnung im wissenschaftspropädeutischen Sinne. Die Entwicklung erfolgt im Rahmen eines Design-Based-Research-(DBR)-Ansatzes mit iterativen Zyklen aus Design, Erprobung und Evaluation. Der Vortrag stellt das didaktische Design des Versuchs sowie das Forschungsdesign der DBR-Studie vor.

G02 (Einzelvortrag, Mo., 16:00-16:30 Uhr, Raum: 018)

Daniel Römer
Jan Winkelmann

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Idealisierungen in der geometrischen Optik – Wirkung digitaler Treatments

Bei der Vermittlung von naturwissenschaftlichen Inhalten nehmen Modelle eine zentrale Rolle ein. Dabei werden häufig stark vereinfachte Modelle zur Erklärung physikalischer Phänomene herangezogen. Die Gültigkeitsbereiche dieser Modelle werden demnach maßgeblich durch ihre zugrundeliegenden Idealisierungen bestimmt. Kommt es beim Lernen naturwissenschaftlicher Inhalte zu Missverständnissen über zugrundeliegende Idealisierungen, so birgt das ein Risiko für die Entwicklung alternativer Vorstellungen über die

entsprechenden Fachinhalte. In Rahmen einer Interventionsstudie zum Einfluss einer expliziten Auseinandersetzung mit Idealisierungen im Rahmen der geometrischen Optik wurde eine digitale Erklärungsumgebung entworfen, in der Lernenden das Phänomen der teilweise verdeckten Sammellinse in drei verschiedenen Treatment-Gruppen präsentiert wurde (Vortrag 2025). Die abschließenden Ergebnisse sollen in dem Vortrag diskutiert werden. Des Weiteren wurden, in einer zweiten Erhebungsrunde, interaktive Parameter (Klicks, Textmarkierungen, Verweildauern) verstärkt aufgezeichnet. Entsprechende Ergebnisse sollen vor dem Hintergrund der Wirksamkeit der Treatments vorgestellt und diskutiert werden.

G03 (Einzelvortrag, Mo., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 018)

Annabel Oehen
Markus Wilhelm
Josiane Tardent
Christoph Gut-Glanzmann
Florian Furrer
Hendrik Lohse-Bossenz

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Zürich
Pädagogische Hochschule Zürich
Pädagogische Hochschule Thurgau
Universität Greifswald

Experimentieren lehren: Fachdidaktische Qualität und Einflussfaktoren

Lehren und Lernen sind stets an einen Unterrichtsgegenstand gebunden, wodurch der fachdidaktischen Unterrichtsqualität besondere Bedeutung zukommt. Studien zeigen, dass die Wiederholung von Unterricht einen positiven Effekt auf die Unterrichtsqualität haben kann. Zugleich weisen weitere Befunde darauf hin, dass die Disposition der Lehrperson, u.a. das fachdidaktische Wissen, Einfluss auf die Unterrichtsqualität haben kann. Um der Frage nachzugehen, was die fachdidaktische Unterrichtsqualität beeinflusst, wurde bei angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I (N = 61) in der Studie PURPUR-U Fachwissen sowie fachdidaktisches Wissen erhoben. Zudem planten die Studierenden Unterricht zum Experimentieren in zwei verschiedenen Fachkontexten, der zweimal videografiert wurde. Die Auswertungen zeigen, dass nicht die Wiederholung, sondern der Fachkontext beim Experimentieren einen signifikanten Unterschied aufweist. Einflüsse von Fachwissen und fachdidaktischem Wissen werden im Vortrag vorgestellt, diskutiert und im Hinblick auf die Professionalisierung angehender Lehrpersonen eingeordnet.

G04 (Einzelvortrag, Mo., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 018)

Niklas Litzenberger
Andreas Pysik

Johannes-Gutenberg Universität Mainz
Johannes-Gutenberg Universität Mainz

Wirksamkeit von Störungsintervention in Physik-Experimentalstunden

Störungen im Unterricht wirken sich negativ auf Lernprozesse und Lernergebnisse aus. Insbesondere bei Schülerexperimenten im naturwissenschaftlichen Unterricht müssen Lehrkräfte eingreifen, um effektives Lernen und sicheres Experimentieren zu gewährleisten. Studien zu Interventionen bei Unterrichtsstörungen nutzen vorwiegend Interviews und Fragebögen, was den Vergleich der Wirksamkeit von Interventionsstrategien unter Berücksichtigung des zeitlichen Verlaufs des Schülerverhaltens erschwert. Wir wenden die neuartige Methode Global assessments for State Space Grids auf neun videografierte Physik-Experimentierstunden an, um die Wirksamkeit zweier Interventionsstrategien in 28 Interventionsfällen im zeitlichen Verlauf zu vergleichen. Im Vortrag zeigen wir erste Erkenntnisse zum Einfluss dieser beiden Strategien auf die allgemeine Steigerung des Arbeitsflusses, die Stabilität des Arbeitsflusses, die Anzahl der unterbrochenen Störungen sowie weitere Wirkungen des Interventionsverhaltens.

Go5 (Einzelvortrag, Di., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 018)

Fabio Schmid
Stefanie Rinaldi
Markus Rehm
Hendrik Lohse-Bossenz
Janine Kaeser

PH Luzern
PH Luzern
PH Heidelberg
Universität Greifswald
Pädagogische Hochschule Luzern

Orientierungen im unterrichtlichen Umgang mit Lernendenvorstellungen zu globalen Belangen

Globale Belange sind komplex, kontrovers, sowie politisch und normativ aufgeladen. Für Lehrpersonen entsteht dadurch im Unterricht ein Spannungsfeld: sie sollen gesellschaftliche, ökologische, ökonomische und politische Dimensionen berücksichtigen, zugleich fehlen häufig fachdidaktische Grundlagen. Besonders der Umgang mit Lernendenvorstellungen ist in diesem Bereich zentral. Zudem beeinflussen die eigenen Haltungen den Umgang mit Lernendenvorstellungen zu solchen Themen. Vor diesem Hintergrund stellt der Beitrag ein Forschungsprojekt zu globalen Belangen und Lernendenvorstellungen vor. Ziel war es, fachübergreifende Orientierungen von Lehrpersonen auf der Sekundarstufe 1 im Umgang mit Lernendenvorstellungen zu identifizieren. Untersucht wurden 30 Lehrpersonen aus natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Fächern der Deutschschweiz anhand von Interviews und Unterrichtsbeobachtungen. Mittels qualitativer Inhaltsanalyse wurde eine Typologie mit fünf Orientierungen von Lehrpersonen entwickelt. Der Beitrag fokussiert Lehrpersonen naturwissenschaftlicher Fächer und ihre spezifischen Zugänge.

Go6 (Einzelvortrag, Di., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 018)

Leonie Jung
Martin Dickmann
Heike Theyßen

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

UDL-basierte Materialien für die Vorbereitung im Flipped Classroom

Eine zentrale Aufgabe heterogenitätssensitiver Hochschullehre besteht darin, Lernangebote so zu gestalten, dass sie individuellen Voraussetzungen von Studierenden gerecht werden. In einem Flipped Classroom-Konzept stellen dabei die Selbstlernphasen, in denen sich die Studierenden individuell auf die Präsenzphasen vorbereiten, eine Herausforderung dar. Denn gerade in diesen Phasen kann Lernbarrieren wie mangelnder Motivation oder Verständnisschwierigkeiten nur bedingt durch Austausch mit Lehrenden oder Peers begegnet werden. Vor diesem Hintergrund wurden für den Lehramtsstudiengang Physik (Sek I) an der Universität Duisburg-Essen Vorbereitungsmaterialien entwickelt, die auf den Prinzipien des Universal Design for Learning (UDL) basieren und einen barrierearmen Zugang zu fachlichen Inhalten ermöglichen sollen. Der Beitrag fokussiert auf die qualitative Auswertung retrospektiver Interviews mit Studierenden im Hinblick auf individuelle Präferenzen und motivationale Aspekte bei der Nutzung der UDL-basierten Vorbereitungsmaterialien.

Go7 (Einzelvortrag, Di., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 018)

Brian Hesse
Katharina Groß

Universität zu Köln
Universität zu Köln

Rekonstruktive Analyse fachinhaltlicher Vernetzung im Unterrichtsgespräch

Naturwissenschaftlicher Unterricht ist häufig durch eine vorwiegend reproduktive Wissensvermittlung geprägt und steht damit im Widerspruch zu curricularen Vorgaben, die eine Vernetzung fachlicher Inhalte im Sinne eines kumulativen Wissensaufbaus fordern. Für die Anregung fachinhaltlicher Vernetzung im Chemieunterricht ist entscheidend, wie diese kommunikativ im Unterrichtsgespräch zwischen Lehrperson und Schüler*innen realisiert wird. Ziel des Forschungsvorhabens ist es daher zu untersuchen, inwiefern Lehrkräfte Unterrichtsgespräche durch instruktionale Prompts steuern, wie Schüler:innen darauf reagieren und in welcher Weise sich fachliche Zusammenhänge im Gesprächsverlauf entwickeln. Im Vortrag werden die Ergebnisse der rekonstruktiven Analyse einer Unterrichtsreihe zum Thema Elektrochemie vorgestellt und die Frage beantwortet, wie fachinhaltliche Vernetzung sprachlich initiiert werden kann und in welchem Ausmaß unterrichtliche Interaktionen den Schüler*innen die Möglichkeit für eine vertiefte kognitive Auseinandersetzung mit dem Fachinhalt eröffnen können.

Go8 (Einzelvortrag, Di., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 018)

Frederik Bub
Thorid Rabe
Lisa-Marie Christ
Olaf Krey

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

Eltern als signifikante Andere während des Physik-Anfangsunterrichts

Im Projekt IdentMINT wird in einem längsschnittlichen Studiendesign die Identitätsarbeit Jugendlicher im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht mit quantitativen und qualitativen Erhebungsinstrumenten untersucht. Eltern stellen für junge Menschen signifikante Andere und im Speziellen eine Form von Science Capital dar. Sie bilden damit einen zentralen Bezugspunkt der Identitätsarbeit junger Menschen, so auch während des Physik-Anfangsunterrichts. Im Projekt IdentMINT wurden neben dem beruflichen Hintergrund der Eltern auch die von den Schüler*innen wahrgenommenen Einstellungen der Eltern und gemeinsamen Aktivitäten im Bereich Naturwissenschaften erhoben. Es konnten u.a. Zusammenhänge zwischen dem Interesse an Physik und dem beruflichen Hintergrund der Eltern gefunden werden. Wir zeigen anhand von Gruppenvergleichen und Pfadmodellen, wie elternbezogene Konstrukte mit Identitätsfacetten und damit auch mit Bildungswegentscheidungen zusammenhängen. Die quantitativen Ergebnisse der Fragebogenstudie werden durch kontrastreiche Falldarstellungen aus der Interviewstudie trianguliert.

G09 (Einzelvortrag, Mi., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 018)

Inka Haak
Thorid Rabe
Markus Sebastian Feser

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
IPN Kiel

Erfahrungen und Sense of Belonging von Physikstudienanfänger*innen

Soziale Eingebundenheit ist zentral für den Studienerfolg in der Studieneingangsphase Physik, da sie das Hineinwachsen in die Fachgemeinschaft unterstützt. Bei Studierenden manifestiert sich diese soziale Eingebundenheit in ihrem Sense of Belonging to Physics (SBP). Während Unterschiede im SBP zwischen Studierendengruppen (z. B. Geschlecht, Studiengang) belegt sind, ist bislang wenig darüber bekannt, wie SBP entsteht und welche Rolle Erfahrungen dabei spielen. Die vorliegende Mixed-Methods-Studie untersucht daher, welche Erfahrungen Physikstudierende mit der „Physik-Community“ verbinden, wie deren Valenz zwischen Teilgruppen variiert und inwieweit sich Zusammenhänge mit dem SBP identifizieren lassen. Datengrundlage bilden N = 216 Kurzantworten von Physikstudierenden, die im Rahmen der VeSP-Be Studie erhoben wurden und die sowohl qualitativ, als auch quantitativ analysiert wurden. Details zum methodischen Vorgehen werden im Vortrag dargestellt, sowie zentrale Ergebnisse der Studie und Implikationen für die Studieneingangsphase Physik diskutiert.

G10 (Einzelvortrag, Mi., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 018)

Paula Becker
Peter Wulff

PH Ludwigsburg
PH Ludwigsburg

Physikidentität fördern - Eine Synthese lehrkraftbezogener Ansätze

Die Frage, ob Physik als etwas erlebt wird, das zur eigenen Person passt, spielt eine zentrale Rolle dafür, ob Schüler:innen sich ein langfristiges Engagement im Fach Physik vorstellen können. In der Physikdidaktik hat sich in diesem Zusammenhang die Physikidentitätstheorie etabliert, die zentrale motivationstheoretische Perspektiven integriert und die soziale Situiertheit von Lernprozessen berücksichtigt. Studien zeigen, dass gezielte Maßnahmen positive Effekte auf Physikidentität und langfristiges Engagement haben können. Gleichzeitig bleiben diese Potenziale häufig begrenzt, wenn sie auf punktuelle, oftmals außerschulische Formate beschränkt sind. Im schulischen Kontext sind Lehrkräfte zentrale Akteur:innen von Lern- und Motivationsprozessen. Bislang fehlt jedoch eine systematische Synthese evidenzbasierter Erkenntnisse dazu, wie Lehrkräfte die Science- bzw. Physikidentität ihrer Schüler:innen beeinflussen und welche Maßnahmen in diesem Zusammenhang als förderlich beschrieben werden. Der Beitrag adressiert diese Lücke durch ein systematisches Review, das lehrkraftbezogene Einflussmöglichkeiten im Unterricht auf identitätsrelevante Prozesse untersucht.

G11 (Einzelvortrag, Mi., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 018)

Lion Cornelius Glatz

Teemu Loh

Mark Ullrich

Holger Horz

Roger Erb

Goethe-Universität Frankfurt

Goethe-Universität Frankfurt

Goethe-Universität Frankfurt

Goethe-Universität Frankfurt

Goethe-Universität Frankfurt am Main

Berufswahlmotivation für das Lehramt: Erste längsschnittliche Befunde

Der Übergang von der Schule ins Berufsleben markiert für viele junge Menschen einen entscheidenden Moment. Mit Blick auf das Lehramtsstudium stellt sich dabei die Frage, welche Motivationen und Erwartungen diese Entscheidung begleiten, wie stabil diese über die Zeit sind und inwiefern sie sich je nach Fächern unterscheiden. Im Rahmen eines Längsschnittprojekts, das angehende Lehrkräfte über mehrere Jahre empirisch begleitet, wurden im Frühjahr 2025 hessische Schüler*innen des Abschlussjahrgangs in einer Mixed-Methods-Erhebung zu ihrer Berufswahlmotivation und ihren Erwartungen an Studium und Beruf befragt. Mit der zweiten Erhebungswelle Anfang 2026 können nun erste längsschnittliche Analysen zu den Gründen für bzw. gegen das Lehramtsstudium und bestimmte Fächer durchgeführt werden.

G16 (Einzelvortrag, Mi., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 018)

Ben Osinski

Roger Erb

Goethe-Universität Frankfurt

Goethe-Universität Frankfurt

Kontextabhängigkeit von Bewertungsstrategien zur Glaubwürdigkeit

Bei der Glaubwürdigkeitsbeurteilung zeigen sich zwei zentrale Strategien: Plausibilitäts- und Vertrauensstrategie. Im Kontext Klimawandel wenden Lernende bevorzugt Plausibilitätsstrategien an. Dies führt jedoch häufig zu fehlerhaften Urteilen, da der Klimawandel umfangreiches Fachwissen erfordert. In solch komplexen Kontexten haben sich Vertrauensstrategien als zielführender erwiesen. Inwieweit dies auch auf engere physikalische Kontexte wie zum Beispiel Perpetuum-mobile oder Elektrosmog zutrifft, bleibt hierbei aber offen. Um dies zu untersuchen, werden Lernenden in einer explorativen Studie Fallvignetten mit Behauptungen zu diesen Kontexten vorgelegt. Die Lernenden bewerten deren Glaubwürdigkeit und begründen ihr Urteil. Mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse wird analysiert, welche Strategien für die Bewertung genutzt werden. Zudem wird das Fachwissen zum entsprechenden Kontext erhoben, um einen möglichen Zusammenhang mit der Bewertungsstrategie zu prüfen. Die Ergebnisse sollen Hinweise auf eine mögliche Kontextabhängigkeit der Bewertungsstrategien liefern.

G17 (Einzelvortrag, Mi., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 018)

Clemens Frank

Carolin Flerlage

Ilka Parchmann

IPN Kiel

IPN Kiel

IPN Kiel

WissKomm aus Sicht der Schüler*innen am Beispiel Pharmazie

Wissenschaftskommunikation (WissKomm) erreicht Schüler*innen ständig, durch Social Media sind Verfasser*innen und Qualität jedoch oft unübersichtlich. Es ist unklar, inwiefern Schüler*innen Qualitätskriterien von WissKomm auf Social Media, z.B. die Glaubwürdigkeit, die Verständlichkeit, gewichten. Ziel der vorliegenden Studie ist daher zu erfassen, wie Schüler*innen diese Qualitätskriterien einstufen. Im außerschulischen Setting eines Lernlabors zu pharmazeutischen Wirkstoffen wurden darum Merkmale von WissKomm danach priorisiert, wie wichtig sie für das Lesen oder Weiterleiten eines Posts sind. Mit dem lebensnahen, relevanten Kontext der Pharmazie im Alltag soll die Studie eine Grundlage für spätere Lernangebote zu kritisch-reflektiertem Konsum von WissKomm auf Social Media auch zu anderen Themen als Pharmazie schaffen. Der Beitrag präsentiert vorläufige Auswertungsergebnisse einer Stichprobe von 200 Schüler*innen, verknüpft diese mit dem Nutzungsverhalten von Social Media und schildert geplante vertiefende Analysen.

G18 (Einzelvortrag, Mi., 17:30-18:00 Uhr, Raum: 018)

Julia Hädrich
Rita Wodzinski

Universität Kassel
Universität Kassel

Kritischer Medienumgang im Physikunterricht: Eine Bestandsaufnahme

Des- und Fehlinformation gilt als eine der größten internationalen Herausforderungen (WEF, 2026), deren Bewältigung Fähigkeiten im kritischen Medienumgang erfordert. Aufgrund der Rolle des Internets im Leben von Jugendlichen müssen diese bereits im Schulalter gefördert werden (vgl. Kastorff et al., 2025). Aufgrund zunehmender Fehlinformationen hinsichtlich physikalisch relevanten Themenfeldern wie Energie und Klima, eignet sich hierfür auch der Physikunterricht. Die Thematisierung medienbezogener Inhalte hängt dabei von der Professionellen Handlungskompetenz der Lehrkräfte ab (vgl. Baumert & Kunter, 2006). Neben digitalitätsbezogenem Wissen (vgl. Huwer et al., 2019) beeinflussen auch die Einstellung zum Thema und Normerwartungen (vgl. Fishbein & Ajzen, 2011) die Umsetzung eines kritischen Medienumgangs. Der Beitrag präsentiert erste Ergebnisse einer Mixed-Methods-Studie, die untersucht, inwiefern Physiklehrkräfte medienbezogene Inhalte thematisieren und über welche spezifischen Kenntnisse sowie Einstellungen sie verfügen.

G19 (Einzelvortrag, Do., 10:10-10:40 Uhr, Raum: 018)

Ann-Katrin Krebs

RWTH Aachen University

Farben, Schatten, Bild - Mit Licht auf Entdeckungstour im Sachunterricht

Die Auseinandersetzung mit Licht und Schatten eröffnet bereits im Grundschulalter vielfältige Lerngelegenheiten. Während Ferienangeboten fertigten 60 Kinder (8–11 Jahre) eigene Lochkameras, fotografierten analog und entwickelten ihre Bilder selbst. Begleitend wurden Experimente zu Licht, Schatten und Farben durchgeführt. Untersucht wurden fachliche Vorstellungen sowie subjektive Erlebensqualitäten. Zum Einsatz kamen Prä- und Post-Erhebungen mit bildgestützten Aufgaben zu Licht und Schatten sowie mit KIM/FLOW-Fragebögen während der Fertigung der Lochkamera. Die Pilot-Daten zeigen überwiegend positive Einschätzungen zu Interesse, Freude, Kompetenzwahrnehmung und Handlungskontrolle; Hinweise auf Druck oder Überforderung traten selten auf. Die Bildanalysen weisen in den Prätests auf unterschiedliche Ausgangsvorstellungen hin. In den Posttests zeigen sich häufiger fachlich angemessenere Darstellungen, etwa passend positionierte Schatten und nachvollziehbarere Beziehungen zwischen Lichtquelle und Objekt. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Verbindung von Maker Education und Experimentieren Lernprozesse unterstützen kann.

G20 (Einzelvortrag, Do., 10:40-11:10 Uhr, Raum: 018)

Julia Wiedmann
Marc Rodemer
Stefan Rumann
Inga Gryl

Universität Duisburg-Essen
Radboud University
Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Niveaustufen und Entwicklung von sachunterrichtsdidaktischem Wissen

Fachdidaktisches Wissen ist für angehende Lehrkräfte zentral, um Schüler*innenvoraussetzungen (SV) zu berücksichtigen, geeignete Instruktions- und Vermittlungsstrategien (IV) auszuwählen und Curriculares Wissen in der Unterrichtspraxis anzuwenden. In einer Prä-Post-Studie (n = 167 prä, n = 126 post) bearbeiteten Sachunterrichtsstudierende vielperspektivische Unterrichtsvignetten. Die Auswertung erfolgte mittels evaluativer qualitativer Inhaltsanalyse, Partial-Credit-Modellierung und Scale-Anchoring-Verfahren, um die Kompetenzentwicklung der Studierenden in der Praxisphase abbilden zu können. Die Ergebnisse zeigen eine vierdimensionale Struktur des sachunterrichtsdidaktischen Wissens, Entwicklungen in den Facetten und drei Niveaustufen. Das Praxissemester führt zu einer signifikanten Steigerung des Wissens über IV sowie SV. Zweiteres lässt sich nach dem Praxissemester differenzierter darstellen und höheren Niveaustufen zuordnen. Dies zeigt, dass Studierende nach der Praxisphase nicht nur mehr fachdidaktisches Wissen besitzen, sondern sich auch in höheren Stufen wiederfinden.

G21 (Einzelvortrag, Do., 11:40-12:10 Uhr, Raum: 018)

Nicole Marmé
Lucienne-Sophie Marmé
Moritz Kaimann
Jens-Peter Knemeyer

Pädagogische Hochschule Heidelberg
didaktik-aktuell e.V.
didaktik-aktuell e.V.
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Schüler-Akademie "Akustik" trifft reale Anwendung HEAR

MINT-Bildung gelingt besonders dann, wenn sie komplexe Inhalte mit gesellschaftlich relevanten Fragestellungen verknüpft. Vor diesem Hintergrund entwickelte das Zukunftslabor MINT für sein Ferienprogramm eine Schüler-Akademie zum Thema Akustik. Die Jugendlichen erlernen hier nicht nur die Theorie, sondern wenden diese beim Bau von Lärmampeln direkt an, um ein reales lokales Problem – den abendlichen Gastronomielärm in der Heidelberger Altstadt – zu bearbeiten. Hieraus entstand das „Heidelberg Acoustic Research Project“ (HEAR). Ein Netzwerk aus smarten Akustiksensoren erfasst die Lärmbelastung der Altstadt in Echtzeit. Diese valide Datengrundlage bereichert nicht nur die kommunale Sperrzeitendebatte, sondern dient auch der Entwicklung konkreter Apps, um eine aktive Lärmsenkung zu erreichen. Gleichzeitig schließt sich der didaktische Kreis: Die generierten Echtzeitdaten fließen direkt in die Schüler-Akademien zurück. Dies macht die Themengebiete Akustik und Smart City greifbar und bietet den Jugendlichen die ideale Grundlage, um datengestützt eigene Lösungsstrategien für urbane Herausforderungen zu entwickeln.

G22 (Einzelvortrag, Do., 12:10-12:40 Uhr, Raum: 018)

Markus Obczovsky
Sarah Wünsche
Katharina Leibfarth
Kristina Fricke

Universität Frankfurt
Universität Potsdam
Universität Tübingen
FU Berlin

Akzeptanz in der Naturwissenschaftsdidaktik – Ein systematisches Review

Damit Menschen neue Elemente in ihre Denk- oder Handlungsweisen integrieren und für sich nutzbar machen, müssen diese von jenen Menschen akzeptiert werden. In der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung wird etwa die Akzeptanz von Konzepten, Modellen, Theorien, aber auch von technologischen Hilfsmitteln, fachdidaktischer Forschung oder Unterrichtsansätzen untersucht. Dabei bezieht sich Akzeptanz unter anderem auf das Verständnis, die Plausibilität, die Nützlichkeit oder Handlungsintentionen von Akzeptanzsubjekten bezogen auf Akzeptanzobjekte. Um Aussagen über die Bedeutung und Bedingungen von (Nicht-)Akzeptanz zu treffen, wird in einem systematischen Review untersucht, wie der Akzeptanzbegriff in der Naturwissenschaftsdidaktik konzeptualisiert bzw. operationalisiert wird. Den PRISMA-Leitlinien folgend werden Artikel aus SSCI gelisteten Journals auf ERIC und WoS analysiert, die sich explizit mit der Erforschung von Akzeptanz beschäftigen. Davon ausgehend wird ein konzeptueller Rahmen für den Akzeptanzbegriff in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung vorgeschlagen und diskutiert.

G23 (Einzelvortrag, Do., 12:40-13:10 Uhr, Raum: 018)

Nils Kunisch
Lisa Stinken-Rösner

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Identitätsbildung im Rahmen universitärer Physikshows

Im Projekt PiBonStage wird an der Universität Bielefeld ein Seminar im Sinne des Design-Based Learning entwickelt, in dem Studierende eigenständig eine Physikshow für Schülerinnen konzipieren, gestalten und aufführen. Der Vortrag stellt eine begleitende Studie vor, die sich mit den Wirkungen dieser aktiven und performativen Auseinandersetzung mit Physik auf die Studierenden beschäftigt. Im Zentrum stehen dabei Fragen zur Physikidentität sowie zu Prozessen von Identity Work und Play im Kontext des Seminars. Ein besonderer Fokus liegt auf der Wahrnehmung der eigenen Vorbildfunktion gegenüber den Schülerinnen und der Frage, inwiefern diese die Physikidentität der Studierenden sowie deren Aushandlungsprozesse beeinflusst. Die Studie folgt einem Mixed-Methods-Ansatz. Im Vortrag werden erste Ergebnisse aus leitfadengestützten Interviews mit Seminarteilnehmer*innen präsentiert und im Hinblick auf die genannten Fragestellungen eingeordnet.

Ho1 (Einzelvortrag, Mo., 15:30-16:00 Uhr, Raum: 121)

Florian List
Simone Abels

Leuphana Universität Lüneburg
Leuphana Universität Lüneburg

Barrieren im inklusiven Nawi-Unterricht

Die Forderung nach inklusivem Naturwissenschaftsunterricht (inU) stellt Lehrkräfte wie Fachdidaktiker*innen vor die Herausforderung, anders über das Lehren und Lernen in ihrem Fach nachzudenken. Dabei scheinen sich das normativ postulierte und tatsächlich zugrundeliegende Inklusionsverständnis zum Teil zu unterscheiden. Im Spannungsfeld zwischen Subjektorientierung und Fachlichkeit stellt sich die Frage, welche Barrieren zur Umsetzung inUs überwunden werden müssen. Um diese Frage beantworten zu können, gingen wir zunächst in einem Literatur-Review der Frage nach, welches Verständnis von Inklusion und insbesondere Barrieren in naturwissenschaftsdidaktischer Fachliteratur vorherrscht. Mittels qualitativer Inhaltsanalyse wurden zunächst deduktiv abgeleitete thematische Kategorien zum Inklusions- sowie Barriereverständnis angelegt und im Rahmen der Analyse induktiv ergänzt. Das Kategoriensystem wurde in einem nächsten Schritt zur Analyse von Interviewdaten genutzt. Der Vortrag gibt einen Einblick in die Ergebnisse der Analysen und diskutiert einen Perspektivwechsel hinsichtlich inUs.

Ho2 (Einzelvortrag, Mo., 16:00-16:30 Uhr, Raum: 121)

Simone Abels
Oliver Schneide
Levi de Waardt
Elisabeth Hofer

Leuphana Universität Lüneburg

Universität Wien

Barrieren in der Planungsphase des offenen Forschenden Lernens

Offenes Forschendes Lernen (oFL) ermöglicht die Gestaltung eines inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts, indem authentische und lebensnahe Kontexte geschaffen und diese mit Interessen, Vorwissen und Fähigkeiten von Lernenden verbunden werden. Das Ziel ist eine Potenzialentfaltung und Partizipation aller. Gerade die Planungsphase des oFLs kann jedoch Barrieren für Lernende beinhalten, welche sich negativ auf den weiteren Prozess oFLs auswirken können. Diese Barrieren werden oftmals einzelnen Lernenden zugeschrieben und mit mangelndem Interesse oder defizitären Fähigkeiten begründet. Das durch die Joachim Herz Stiftung geförderte Projekt „PlanFoL – Auf die Planung kommt es an“ zielt darauf ab, einen Perspektivwechsel mit Blick auf die Verortung von Barrieren voranzutreiben. In oFL-Settings bei Lernenden beobachtete Barrieren werden in systemische umgedeutet, um das Potenzial des oFLs im Kontext eines weiten Inklusionsverständnisses gezielter und effizienter entfalten zu können. Im Vortrag diskutieren wir diesen Perspektivwechsel für die Umsetzung inklusiven Nawi-Unterrichts.

Ho3 (Einzelvortrag, Mo., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 121)

Lea Mareike Burkhardt
Giulia Pantiri
Volker Wenzel
Thomas Wilhelm
Arnim Lühken
Dieter Katzenbach

Goethe-Universität Frankfurt
Goethe-Universität Frankfurt
Goethe-Universität Frankfurt
Goethe-Universität Frankfurt
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main

Zwei Settings, ein Konzept: Inklusiver MINT-Unterricht

In dem interdisziplinären Projekt E2piMINT wurde ein inklusives, fächerübergreifendes Unterrichtskonzept für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sek I entwickelt, erprobt und evaluiert. Zentrales Element des Konzepts sind Forscherboxen, die handlungsorientiertes und selbstständiges Experimentieren in heterogenen Lerngruppen ermöglichen. Die Entwicklung und Erprobung erfolgten im DBR-Ansatz in zwei aufeinanderfolgenden Settings: zunächst im Schülerlabor, anschließend im schulischen Regelunterricht. Die Evaluation folgt einem Mixed-Methods-Ansatz im Prä-Post-Follow-Up-Design und kombiniert quantitative mit qualitativen Erhebungen. Der Beitrag konzentriert sich auf ausgewählte Ergebnisse beider Settings und arbeitet dabei vergleichend Unterschiede zwischen diesen heraus. Im Fokus der Diskussion stehen insbesondere Befunde zu Interesse, Selbstwirksamkeit und Basic Needs. Darüber hinaus werden zentrale

Gelingensbedingungen für inklusiven NaWi-Unterricht aus Perspektive von Lehrkräften und Schüler*innen identifiziert und im Hinblick auf die jeweiligen Settings reflektiert.

Ho4 (Einzelvortrag, Mo., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 121)

Christiane Reuter
Katja Weirauch

Universität Würzburg
Universität Würzburg

Fachlichkeitserwerb in gemeinsamen Lernsituationen an inklusiven Experimentierstationen

Auf weit gedachte Inklusivität angelegter naturwissenschaftlicher Unterricht folgt dem Anspruch, allen Lernenden gleichberechtigt den Erwerb einer Scientific Literacy zu ermöglichen. Dieser Anspruch wurde über eine Videografie- und Interview-Studie in einem universitären Ferienkurs mit einer stark heterogenen Gruppe Lernender (N=23) an Experimentierstationen untersucht, die nach dem Chemie all-inclusive-Konzept (Chai) diversitätssensibel angelegt waren. Über Follow-up Befragungen wurde die erworbene Fachlichkeit identifiziert, auf mögliche Entstehungsmomente zurückgeführt und diese hinsichtlich der Formen gemeinsamer Lernsituationen (Wocken, 1998) überprüft. Summative und fallanalytische Ergebnisse werden vorgestellt und der Anspruch der Inklusivität der Chai-Methodik kritisch diskutiert.

Ho5 (Einzelvortrag, Di., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 121)

Kim-Lange-Schubert
Annika Herrmann
Karl Wollmann
Kara-Sophie Köhler
Mirjam Steffensky
Annett Steinmann

Universität Leipzig
Universität Leipzig
Universität Leipzig
Universität Hamburg
Universität Hamburg
Universität Leipzig

MINT-Lernen in Klasse 2: Reflexion und soziale Unterschiede

Der Beitrag untersucht eine Projektwoche zur MINT-Bildung in Klasse 2 („phänomenal beschatten“), in der Schüler:innen naturwissenschaftliche, technische und mathematische Inhalte bearbeiten und Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen reflektieren. Im quasi-experimentellen Design mit Interventions-, Kontroll- und Baselinegruppe (N = 308; 15 Klassen; 9 Schulen) wurden MINT-, Technik- und naturwissenschaftsbezogene Wissens- und DAH-Variablen zu T1 und T2 analysiert. Mehrebenen-Regressionsmodelle mit 50 imputierten Datensätzen zeigen zu T1 keine signifikanten sozialen Ausgangsunterschiede nach Migrationshintergrund der Eltern, Familiensprache oder Familienabschluss. Zu T2 sagen vor allem die jeweiligen T1-Werte und CFT die Ergebnisse vorher; ELFE zeigt keinen zusätzlichen Effekt. Die Untersuchungsgruppe ist bei vier von fünf T2-Variablen bedeutsam, soziale Hintergrundmerkmale bleiben im Gesamtmodell nicht signifikant. Eine Sensitivitätsanalyse weist darauf hin, dass sehr kleine soziale Effekte nicht ausgeschlossen werden können.

Ho6 (Einzelvortrag, Di., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 121)

Stefan Sorge
Ryan Nixon

CAU Kiel
Brigham Young University

Bright Spots in der Grundschule: Wer hat viel Fachwissen und warum?

Naturwissenschaftliches Fachwissen (Subject Matter Knowledge, SMK) gilt als grundlegende Wissenskomponente von Lehrkräften und beeinflusst sowohl die Entwicklung des fachdidaktischen Wissens als auch den Unterricht selbst. Empirische Befunde zur Weiterentwicklung des SMK im Laufe des Berufslebens sind jedoch divergierend. In diesem Vortrag wird eine Mixed-Methods-Studie vorgestellt, die das SMK von Grundschullehrkräften in den USA untersucht. In einer quantitativen Phase wurde in einer Querschnittsstichprobe (N = 346) untersucht, welche Faktoren (formale Lerngelegenheiten, Merkmale der Schule, persönliche Charakteristika) mit dem SMK zu den Themen Evolution und Kraft assoziiert sind. Aufbauend darauf wurden in der qualitativen Phase sogenannte „Bright Spot“-Lehrkräfte identifiziert und interviewt: Lehrkräfte mit unerwartet hohem SMK trotz begrenzter formaler Voraussetzungen. Anhand von Fallanalysen werden Merkmale und Praktiken dieser Lehrkräfte herausgearbeitet. Die Studie liefert Erkenntnisse über Bedingungen und Mechanismen des Lernens durch Unterrichtserfahrung.

Ho7 (Einzelvortrag, Di., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 121)

Fatime Beka
Lukas Knorr
Arnim Lühken
Jessica Hoth
Thomas Wilhelm
Volker Wenzel

Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Universität Rostock
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main

Implementationsbedingungen für Experimentierkisten im Ganzttag

Um Kindern frühzeitig Zugang zu zukunftsrelevantem Wissen und Kompetenzen im forschenden Lernen zu ermöglichen, integrieren Ganzttagsschulen und außerschulische Betreuungseinrichtungen zunehmend MINT-Themen. Dafür sind niedrigschwellige und alltagstaugliche Konzepte wie Experimentierkisten erforderlich. Obwohl zahlreiche naturwissenschaftliche Angebote für die Primar- und Sekundarstufen existieren, werden diese bislang in pädagogischen Einrichtungen für den Ganzttag selten genutzt. Das Projekt MaNa-Exe entwickelt und erprobt interdisziplinäre Experimentierkisten, um das pädagogische Betreuungspersonal in der Nachmittagsbetreuung auch ohne vertiefte Fachkenntnisse im mathematisch-naturwissenschaftlichen Experimentieren zu unterstützen. Geeignete Rahmenbedingungen im Ganzttag sind dabei entscheidend, da fachdidaktische Ansätze häufig an organisatorischen Hürden und begrenzten Ressourcen scheitern. Daher werden Implementationsbedingungen untersucht, um Einflussfaktoren auf die Nutzung solcher Experimentierkisten im Ganzttag zu identifizieren. Im Vortrag werden erste Ergebnisse vorgestellt.

H16 (Einzelvortrag, Mi., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 121)

Judith Flatscher
Florian Lienhart
Angelika Bernsteiner
Claudia Haagen-Schützenhöfer
Thomas Schubatzky

Universität Innsbruck
Universität Graz
Universität Graz
Universität Graz
Universität Innsbruck

Kognitive Hoffnung, Intention & Resilienz: Jugendliche in der Energiewende

Die Energiewende stellt eine zentrale gesellschaftliche Herausforderung im Kontext des Klimawandels dar. Jugendliche in Österreich sehen dabei nachhaltige Maßnahmen als notwendig, deren Umsetzung zeigt sich jedoch als herausfordernd. Das Kooperationsprojekt „WattsAhead“ der Universitäten Graz und Innsbruck untersucht Zusammenhänge zwischen kognitiver Hoffnung, Risikowahrnehmung, Handlungsintention und Resilienz von Jugendlichen im Kontext der Energiewende. Theoretische Grundlage bildet das dreidimensionale Hoffnungsmodell nach Snyder und Lopez (Zielsetzung, Pathways Thinking, Agency Thinking), das in dieser Studie erstmals auf kollektive Handlungskontexte der Energiewende übertragen wird. Auf Basis einer Befragung mit 240 Schüler:innen der 8. Schulstufe werden Zusammenhänge zwischen kognitiver Hoffnung, Risikowahrnehmung und Handlungsintention sowie Resilienz analysiert. Im Beitrag werden Ergebnisse vorgestellt und diskutiert, aus denen sich Ansatzpunkte für die Gestaltung von Physikunterricht ableiten lassen.

H17 (Einzelvortrag, Mi., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 121)

Florian Lienhart
Judith Flatscher
Angelika Bernsteiner
Thomas Schubatzky
Haagen-Schützenhöfer

Universität Graz
Universität Innsbruck
Universität Graz
Universität Innsbruck
Universität Graz

Zukunftsdenken Jugendlicher im Kontext der Energiewende

Die Gesellschaft bildet mit ihrer Unterstützung auf individueller und kollektiver Ebene einen zentralen Teil bei der Umsetzung der Energiewende als Strategie gegen den Klimawandel. Auch junge Menschen in Österreich teilen diesen Standpunkt. Da Zukunftsdenken das Handeln für die Energiewende fördern kann, widmet sich das Projekt „WattsAhead“ der Universitäten Graz und Innsbruck unter anderem dem Szenariendenken und dem Planen von Maßnahmen österreichischer Schüler:innen der 8. Schulstufe in diesem Kontext. In einer schriftlichen Backcasting-Aktivität wurden im Rahmen eines dreiteiligen Workshops Wunschscenarien,

Herausforderungen für deren Umsetzung sowie daraus abgeleitete Maßnahmen und Beiträge aus der Sicht von über 200 österreichischen Schüler:innen qualitativ erhoben. Vorgestellt werden die Ergebnisse einer Typenbildung: Übergreifend zeigt sich der Wunsch nach nachhaltiger Energieversorgung, jedoch bestehen deutliche Unterschiede bei aktuellen Herausforderungen, Art, Umfang und Wirksamkeit der Maßnahmen, in der Wahrnehmung der eigenen Rolle sowie im Zukunftsdenken allgemein.

H18 (Einzelvortrag, Mi., 17:30-18:00 Uhr, Raum: 121)

Cornelia Grossen
Sebastian Stuppan
Markus Rehm
Markus Wilhelm

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Luzern

Hoffnung fördern in Zeiten globaler Krisen

Angesichts der grossen Krisen unserer Zeit überrascht es nicht, dass sich u.a. auch junge Menschen oft hilflos fühlen und pessimistisch sind, wenn es darum geht, Lösungen für globale Probleme zu finden. Der Beitrag stellt vor, wie naturwissenschaftlicher Unterricht Hoffnung, exemplarisch am Lernangebot «Wie geht es unseren Fließgewässern – und was hat das mit mir zu tun?», fördern kann. Untersucht wird die Wirksamkeitsattribution von Schüler:innen der Schulstufen 5 bis 9 (N = 788) operationalisiert als persönliche Wirksamkeit, kollektive Wirksamkeit und Mangel an Wirksamkeit. Die Daten wurden mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse (CFA) und Pre-Post-Vergleichen analysiert. Die Skalen weisen eine gute interne Konsistenz auf ($\alpha_M = .77$) und die CFA bestätigt die dreidimensionale Struktur der Wirksamkeitsattribution (robuste Fit-Indizes post-Test: $\chi^2(41) = 61.45$, $p < .001$, CFI = .983, TLI = .974, RMSEA = .052, SRMR = .032). Im Vortrag werden die Analysen vorgestellt und vor dem Hintergrund aktueller Debatten zu konstruktiver Hoffnung, Optimismus und Zuversicht diskutiert.

H19 (Einzelvortrag, Do., 10:10-10:40 Uhr, Raum: 121)

Moritz Bünger
Arnim Lühken
Volker Wenzel
Thomas Wilhelm
Franziska Bucka
Antje Schlottmann
Christopher Heim
Manuel Odey

Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main

BNE im Schülerpraktikum: Konzeption & Evaluation eines Bildungsformats"

Vorgestellt werden ein innovatives BNE-orientiertes Lernformat für Schüler*innen sowie erste Ergebnisse der empirischen Begleitforschung. Das Lernformat ist interdisziplinär gedacht, eingeleitet durch eine Ringvorlesung und vertieft in fächerverbindenden Thementagen in Form von Schülerlaboren. Das Konzept basiert auf einer gleichwertigen Verschränkung von Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften und verbindet Interdisziplinarität mit den vier Zieldimensionen nachhaltiger Entwicklung des Orientierungsrahmens für den Lernbereich globale Entwicklung. Die Begleitforschung evaluiert die Thementage und untersucht Motivation und Teilnahmeinteresse, die Entwicklung interdisziplinären und interdimensionalen Denkens sowie die Selbstwirksamkeitserwartung. Eingesetzt werden quantitative Fragebögen mit Freitextanteilen, Concept-Maps zur Analyse nachhaltigkeitsbezogener Wissensstrukturen im Zusammenspiel der vier Dimensionen von Nachhaltigkeit sowie ergänzend Think-Aloud-Aufnahmen mit Screen-Recording. Die Selbstwirksamkeitserwartung wird durch leitfadengestützte Gruppeninterviews untersucht.

H20 (Einzelvortrag, Do., 10:40-11:10 Uhr, Raum: 121)
Jonas Tischer
Michael Komorek

Universität Oldenburg
Universität Oldenburg

ReBiS – Prozesse der Nutzung komplementär vernetzter MINT-Bildung

Im Projekt ReBiS werden außerschulische MINT Angebote systematisch in den Fachunterricht integriert, um Schüler:innen den Zugang zu komplexen Problemfeldern zu erleichtern. Vier Schulen und sechs außerschulische Lernorte kooperieren in dem von der Deutschen Telekom Stiftung geförderten Projekt. Elf Schulklassen arbeiten während eines Schuljahres an je einem gesellschaftlich relevanten Thema wie Leben im Klimawandel, Veränderungen im Küstenraum oder Umgang mit Kunststoffen. Diese Themen übersteigen einzelne Schulfächer, erfordern jedoch deren fachspezifische Perspektiven und die Beiträge außerschulischer Lernorte. Berichtet wird über die Begleitforschung, die auf 34 qualitativen Leitfadeninterviews mit Lehrpersonen der Schulen und der außerschulischen Lernorte basiert. Erhoben wurden Überzeugungen zum Umgang mit komplexen Themen, zur Rolle außerschulischer Lernorte dabei und zu Bedingungen gelingender Kooperation. Zudem wurde untersucht, wie Schüler:innen Zusammenhänge zwischen schulischen und außerschulischen Angeboten herstellten und vom interdisziplinären Ansatz profitierten.

H21 (Einzelvortrag, Do., 11:40-12:10 Uhr, Raum: 121)
Ina Barwich

Universität Bremen

Forschendes Lernen beim Wasserrecycling: Eine Teilnehmenden Beobachtung

Wasserrecycling auf dem Mars? In einem vom Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) der Universität Bremen ausgerichtet Wettbewerb entwickeln Schüler:innen genau für dieses Thema erste Lösungen. Über ein halbes Jahr von Wissenschaftler:innen begleitet, entwerfen sie in kleinen Gruppen Ideen, Strategien und Aufbauten, wie sie eine vorgegebene, verschmutzte Flüssigkeit möglichst effizient und nachhaltig säubern können. Dabei wird an verschiedenen Stellen die Selbstwahrnehmung der Teilnehmenden in diesem Forschungs- und Entwicklungsprozess aufgenommen (z.B. in Form von Interviews oder eigenen Dokumentationen) und im Kontext von außerschulischem und offenem, forschendem Lernen analysiert. Im Jahrgang 2025/26 wurde dies um eine Teilnehmenden Beobachtung beim letzten, finalen Labor der Kohorte erweitert. Fokus hier lag unter anderem auf den Kommunikations- und Gruppenstrategien. Der Vortrag befasst sich mit den Daten aus diesen Beobachtungen und ersten Verknüpfungen zu den Selbstwahrnehmungen der Schüler:innen innerhalb ihres eigenen Forschungsprozesses.

H22 (Einzelvortrag, Do., 12:10-12:40 Uhr, Raum: 121)
Anna Klose
Annette Marohn

Universität Münster
Universität Münster

Bewerten lernen im Kontext Nachhaltigkeit – das Konzept sustain.able?!

Das Unterrichtskonzept sustain.able?! ermöglicht Schüler*innen eine multiperspektivische Bewertung der Nachhaltigkeit von Kontroversen (z.B. Elektromobilität, vegane Ernährung) unter Berücksichtigung der drei Dimensionen Umwelt, Wirtschaft und Soziales. Das Unterrichtsmaterial differenziert zwischen der sachlichen Beurteilung von Informationen sowie der persönlichen Gewichtung und Bewertung dieser. Zudem werden die Lernenden zum Nachdenken über zukunftsfähiges Handeln angeregt. Sustain.able?! reduziert die Komplexität von Nachhaltigkeitsthemen und strukturiert den Bewertungsprozess mithilfe der Methoden Bewertungs-Bubbles und BewertungsScheibe, welche unabhängig vom Thema und Fach eingesetzt werden können. Sustain.able?! berücksichtigt die in den Bildungsstandards festgelegten Kompetenzen der Bewertungskompetenz und leistet einen Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung. Das Unterrichtsmaterial wurde mit mehreren Klassen erprobt sowie in Lehrkräfteworkshops evaluiert. Der Vortrag stellt das Konzept vor und gibt Einblicke in empirische Ergebnisse.

H23 (Einzelvortrag, Do., 12:40-13:10 Uhr, Raum: 121)
Helen Fischer
Markus Prechtel

Technische Universität Darmstadt
Technische Universität Darmstadt

Reaktionen von Schüler*innen auf Zielkonflikte der BNE

Schüler*innen unterscheiden erneuerbare und nicht-erneuerbare Energieträger dichotom als sauber und dreckig, statt ihre Auswirkungen wie Wissenschaftler*innen auf Mensch und Umwelt zu differenzieren (Hüfner, 2020). Vor diesem Hintergrund wurden Schüler*innen der Klassen 10 und 11 (N = 99) in der vorgestellten Studie mithilfe von Videointerventionen mit den Auswirkungen von Windenergieanlagen (WEA) entlang ihres Lebenswegs konfrontiert. Dabei wurden Zielkonflikte thematisiert, die sich aus dem Rohstoffbedarf von WEA ergeben. Mittels Prä-Post-Fragebogen wurde die Einschätzung der Sauberkeit bzw. Verschmutzung von WEA untersucht. Aufgrund der Nähe zum emotional aufgeladenen Klimawandel wurden auch affektive Aspekte wie Emotionen und Einstellungen zu WEA erhoben. Zudem wurde erfasst, welche Themen die Schüler*innen vertiefen möchten. Die Ergebnisse zeigen Prä-Post-Veränderungen in der sauber-dreckig-Einschätzung und emotionalen Valenz bezüglich WEA. Ausgehend davon werden Implikationen für die Gestaltung einer Unterrichtseinheit diskutiert.

Io5 (Einzelvortrag, Di., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 123)
Johannes Schlaf
Dominik Dorsel
Sebastian Staacks
Christoph Stampfer
Heidrun Heinke

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Quantenphysik mit Smartphone-Experimenten: Lehrkräfteperspektiven

Schulexperimente zur Quantenphysik sind häufig komplex und erfordern teures Equipment, was die Einbindung von Realexperimenten als Schülerversuche im Unterricht erschwert. Daher wurden zwei Schülerexperimente zur Quantenphysik mit übersichtlichen Aufbauten entwickelt, die das schülereigene Smartphone und die App phyphox zur Messdatenerfassung und -darstellung nutzen. Dies sind Analogieexperimente zur Quantenkryptographie sowie ein Experiment zur Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums, dessen Aufbau als DIY-Projekt (do it yourself) konzipiert ist. Die Fertigung beinhaltet dabei sowohl das Löten elektronischer Komponenten als auch den 3D-Druck verschiedener Formteile. In mehreren Lehrkräfteworkshops zu den Experimenten wurden mit insgesamt 74 Teilnehmenden mögliche Einsatzkontexte für den Physikunterricht der Oberstufe kooperativ erarbeitet. Zu dem DIY-Projekt wurden zudem mögliche Fertigungskontexte im Schulbetrieb sowie notwendige Rahmenbedingungen an Schulen diskutiert. Im Vortrag werden die Experimente vorgestellt und die Ergebnisse aus den Lehrkräfteworkshops präsentiert.

Io6 (Einzelvortrag, Di., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 123)
Sebastian Staacks
Gaurav Tripathee
Dominik Dorsel
Heidrun Heinke
Christoph Stampfer

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Echtzeit-Experimente mit der Smartphone-Kamera in phyphox

Die meisten Smartphone-basierten Experimente in der Physik-Lehre können in zwei Kategorien eingeteilt werden: a) Echtzeit-Experimente mit Smartphone-internen Sensoren und b) Kamera-basierte Experimente, die im Nachgang ausgewertet werden. Auch wenn sowohl die Echtzeit-Darstellung als auch die Analyse nach dem Experiment didaktische Vorzüge haben, ist die aktuelle Bevorzugung der nachgelagerten Auswertung von Kamera-Experimenten vorwiegend technisch begründet, da die Auswertung von Fotos oder gar Videos erheblich komplexer ist als die Analyse einfacher Zeitreihen. Hier geht die an der RWTH Aachen entwickelte quelloffene Experimentierapp "phyphox" einen neuen Weg, indem das Kamerabild auf der Smartphone-GPU mit bis zu 240 Bildern pro Sekunde ausgewertet und auf einfache fotometrische Größen reduziert wird. Das ermöglicht neuartige Experimente mit der Smartphone-Kamera in Echtzeit, die wenige bis keine

Analyseschritte durch die Lernenden erfordern. Die dadurch eröffneten neuen technischen und didaktischen Möglichkeiten werden im Vortrag exemplarisch an Beispielen demonstriert.

107 (Einzelvortrag, Di., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 123)

Benedikt Weiss

Johannes Brunnengräber

Verena Spatz

Markus Gräfe

Jens Küchenmeister

TU Darmstadt

TU Darmstadt

TU Darmstadt

TU Darmstadt

Thorlabs GmbH

Experiment für Schüler:innen zur Quantenbildgebung mit nicht-detektiertem Licht

Die Quantenphysik zählt zu den faszinierendsten und zugleich herausforderndsten Bereichen der modernen Physik und bestimmt nicht nur maßgeblich unsere aktuelle wissenschaftliche Weltsicht, sondern auch unseren Alltag. Quantentechnologien (LASER, PV-Anlagen, Mikrochips, etc.) sind längst etabliert und noch immer fließen Forschungsgelder in Milliardenhöhe in die Entwicklung von Quantentechnologien der zweiten Generation (Quantencomputer, Sensortechnik und Kommunikation). Angesichts dieser Entwicklung ist es wichtig, dass nicht nur Schüler:innen, sondern auch die Öffentlichkeit im allgemeinen mit den Grundprinzipien dieser Technologien vertraut gemacht werden. Ziel des Projekts ist ein Nachbau des Experiments zur Quantenbildgebung von Zeilinger et. al. (Nobelpreis für Physik 2022) und die Erforschung, inwiefern das Experiment für die Lehre sinnvoll eingesetzt werden kann, welche Lernziele mithilfe des Experiments angestrebt werden können, an welchen Stellen des Experiments Lernende Quantenphysik erkennen (können) und ob sich der Aufwand für dieses Realexperiment im Gegensatz zu einer Simulation lohnen kann. In diesem Beitrag werden das Experiment, das geplante Studiendesign und erste Ergebnisse der Expert:innen-Interviews vorgestellt.

116 (Einzelvortrag, Mi., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 123)

Carmen Helbig

Manuela Niethammer

Technische Universität Dresden

Technische Universität Dresden

Modellierprozesse im Anfangsunterricht Chemie qualitativ beschreiben

Ziel des Chemieunterrichts ist es, u.a., Lernende neben der Beschreibung von Stoffen und Prozessen auf makroskopischer Ebene auch zu deren fachlich adäquater Erklärung auf submikroskopischer Ebene zu befähigen. Hierfür müssen Lernende Modellvorstellungen nicht nur kennen, sondern gezielt (weiter)entwickeln und anwenden, indem sie deren Elemente bewusst aus- und/oder abwählen und zu Argumenten kombinieren. Diese Modellarbeit impliziert für naturwissenschaftliches Denken charakteristische, kognitive Prozesse, die jedoch durch von wissenschaftlichen Vorstellungen abweichende Lernendenvorstellungen beeinflusst werden können. Vorgestellt wird ein Ansatz zur qualitativen Beschreibung dieser Modellierprozesse, dessen wesentliches Ergebnis ein Kategoriensystem, basierend auf Ansätzen des Resources Framework und des Mechanistic Reasoning, ist. Anhand von Forschungsdaten eines Promotionsvorhabens, in dem Lehr-Lern-Konzepte zum Bau der Metalle entwickelt, erprobt und evaluiert werden, wird gezeigt, wie sich damit die (Weiter-)Entwicklung von Modellvorstellungen prozessbegleitend erfassen lässt.

117 (Einzelvortrag, Mi., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 123)

Sonja Dieterich

Stefan Rumann

Marc Rodemer

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Radboud University

Lernendenvorstellungen mit fehlerhaften Lösungsbeispielen überwinden?

Im Fach Chemie können fehlerhafte oder kontrastierende fehlerhafte Lösungsbeispiele ein effektiver Instruktionsansatz sein, um Fehler basierend auf Lernendenvorstellungen (LV) bewusst in den Lernprozess einzubetten. Wie sich einzelne LV langfristig verändern, ist bisher wenig erforscht worden. Die randomisiert-kontrollierte Interventionsstudie mit Prä-/Post-/Follow-Up Design (N= 338) fokussiert auf Äußerungen einzelner LV nach einer Instruktion mit (kontrastierenden) fehlerhaften Lösungsbeispielen und analysiert, inwiefern ein

Conceptual change (CC) stattfindet. Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass die Anzahl an Äußerungen von LV für eine kurze Zeit reduziert wird, allerdings danach wieder bis unterhalb des Prä-Niveaus ansteigt. Zudem lassen sich verschiedene systematische Veränderungsmuster identifizieren, darunter sowohl dynamische als auch stabile Muster über die Zeit. Wenn explizit auf LV eingegangen wird, kann dies ein wirkungsvoller Lernausgangspunkt sein, obwohl ein langfristiger CC trotz sorgfältiger Instruktion schwierig wirkt, da bestimmte LV fest verankert zu sein scheinen.

I18 (Einzelvortrag, Mi., 17:30-18:00 Uhr, Raum: 123)

Sebastian Nickel
Steffen Brockmüller
Sebastian Habig

FAU Erlangen-Nürnberg
FAU Erlangen-Nürnberg
FAU Erlangen-Nürnberg

Hindernisse beim Bearbeiten von Repräsentationen in der Komplexchemie

Für die Bearbeitung repräsentationsbasierter Chemieaufgaben spielen Repräsentationskompetenzen (Interpretation, Translation und Konstruktion), Fachwissen und räumliche Fähigkeiten eine zentrale Rolle, insbesondere in der OC. Um detailliertere Erkenntnisse über die Anforderungen an die drei Repräsentationskompetenzen zu erhalten, sind qualitative Einblicke wertvoll, die bisher weitgehend fehlen. Dies erfolgt hier durch die Identifikation von Hindernissen, wodurch Rückschlüsse auf kognitive Prozesse gezogen werden können. Lehramtsstudierende (N = 25) bearbeiteten Aufgaben zur Komplexchemie mithilfe der Methode des lauten Denkens. Die inhaltlich-semantischen Transkripte wurden mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Insgesamt wurden fünf zentrale Hindernisse identifiziert, die sich mit den Befunden der OC decken. Diese treten jedoch nicht gleichmäßig bei der Interpretation, Translation und Konstruktion auf, was darauf hindeutet, dass sich die Anforderungen der Repräsentationskompetenzen teilweise unterscheiden, was empirische Befunde bisher jedoch nicht belegen.

I19 (Einzelvortrag, Do., 10:10-10:40 Uhr, Raum: 123)

Lisa Selent
Jonathan Grothaus
Thomas Trefzger
Sascha Schanze

Leibniz Universität Hannover
Universität Würzburg
Universität Würzburg
Leibniz Universität Hannover

Climate Literacy's Five Youths: Didaktische Implikationen

Angesichts der fortschreitenden Klimakrise gewinnen Bildungsangebote, die neben Fachwissen auch Einstellungen und Verhaltensweisen zur Förderung einer umfassenden Climate Literacy vermitteln, zunehmend an Bedeutung. Die Diskrepanzen zwischen Wissen und Verhalten bzw. Einstellungen und Verhalten weisen auf komplexe, wechselseitige Zusammenhänge zwischen den Komponenten der Climate Literacy hin. Standortübergreifend zeichnen sich sowohl in Hannover als auch in Würzburg innerhalb der Climate Literacy deutscher Jugendlicher fünf Typen ab, die von Aktivist*innen über Besorgte bis hin zu Skeptiker*innen reichen. Aus konstruktivistischer Sicht scheinen daher differenzierte Bildungsangebote sinnvoll, die an die Spezifika der unterschiedlichen Typen angepasst sind. Der Vortrag bietet vertiefte Einblicke in die Charakteristika dieser Typen wie Interessen, Brain Type gemäß Empathizing-Systemizing Theory oder Wirksamkeitswissen der verschiedenen Typen und leitet daraus didaktische Implikationen für die Gestaltung von Bildungsangeboten ab.

I20 (Einzelvortrag, Do., 10:40-11:10 Uhr, Raum: 123)

Antonio Rueda
Andreas Borowski

Universität Potsdam
Universität Potsdam

Tiefenstrukturen bei Unterrichtseinheiten zu Socioscientific Issues

Die hochkomplexe Orchestrierung der verschiedenen Unterrichtskomponenten ist entscheidend für die Unterrichtsqualität (Klieme 2020). Oser und Baeriswyl (2001) haben hierfür Basismodelle vorgeschlagen. Dabei werden Lernziele und entsprechende Lernprozesse zusammengeführt, woraus sich Tiefenstrukturen für den Unterricht ableiten lassen. Untersuchungen zur Planung und Analyse des traditionellen Physikunterrichts unter Berücksichtigung dieser Basismodelle wurden bereits durchgeführt (vgl. Krabbe et al., 2015). Es stellt sich die

Frage, inwieweit solche Tiefenstrukturen auch bei modernen Unterrichtseinheiten zur Förderung der Kommunikations- und Bewertungskompetenz zugrunde liegen. Der vorliegende Beitrag präsentiert eine qualitative Analyse von Unterrichtseinheiten zu „Socioscientific Issues“ (kontroverse Kontexte für den naturwissenschaftlichen Unterricht), die von Expertinnen und Experten entwickelt wurden. Unter anderem wird diskutiert, ob es einen gemeinsamen Nenner hinsichtlich der inhärenten Strukturen gibt und wie diese Tiefenstrukturen die Unterrichtsplanung verbessern können.

Jo5 (Einzelvortrag, Di., 10:30-11:00 Uhr, Raum: 122)

Verena Petermann
Richard Sannert
Dominik Diermann
Jenna Koenen
Moritz Krell
Tina Seidel
Andreas Vorholzer

Justus-Liebig-Universität Gießen
IPN Kiel
Technische Universität München
Technische Universität München
IPN Kiel
Technische Universität München
Universität Koblenz

Wie wird Erkenntnisgewinnung unterrichtet? Ein systematisches Review

Kompetenzen zum naturwissenschaftlichen Denken und Arbeiten und ein reflektiertes Verständnis der Natur der Naturwissenschaften sind zentrale Ziele naturwissenschaftlicher Grundbildung. Empirische Studien zeigen jedoch über alle Altersstufen hinweg, dass Schüler*innen Schwierigkeiten haben, naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen angemessen anzuwenden und eher naive Vorstellungen von der Natur der Naturwissenschaften haben. Ziel des hier vorgestellten systematischen Reviews ist es deshalb, besser zu verstehen, wie Lehrkräfte Lernangebote zur Förderung dieser Kompetenzen gestalten. Das Review wurde entlang des PRISMA-Frameworks durchgeführt. Studien wurden in mehreren Datenbanken gesucht (ERIC, Web of Science; 5.655 Treffer) und in einem zweistufigen Screening-Prozess ausgewählt (KI-gestütztes Abstract-Screening und Volltext-Screening). Erste Ergebnisse zeigen, dass in Forschungsarbeiten unterschiedliche Lernangebote in den Blick genommen werden (z. B. forschendes Lernen, explizite Instruktion), die Datenquellen sehr heterogen und die Stichproben häufig eher klein sind. Auf der GDGP werden neben methodischen Merkmalen der identifizierten Studien auch inhaltliche Erkenntnisse zur Unterrichtspraxis diskutiert.

Jo6 (Einzelvortrag, Di., 11:00-11:30 Uhr, Raum: 122)

Angela Bonetti
Maik Walpuski
Christoph Gut
Pitt Hild
Susanne Metzger
Livia Murer
Josiane Tardent

Pädagogische Hochschule Zürich
Universität Duisburg-Essen
Pädagogische Hochschule Zürich
Universität Freiburg
Universität Basel
Pädagogische Hochschule Zürich
Pädagogische Hochschule Zürich

G- und D-Studies zur Entwicklung eines hands-on Experimentiertests

Die reliable Messung komplexer Kompetenzen erfordert oftmals den Einsatz vieler Testaufgaben und mehrerer Testzeitpunkte, wodurch sich zweierlei Einflüsse von Messfehlern ergeben. Diese Einflüsse können mit Hilfe von G(eneralizability)- und D(ecision)-Studies bestimmt werden. Am Beispiel der Entwicklung des problemtypenbasierten Testinstruments ExKoNawi zur hands-on Messung experimenteller Kompetenzen wird der Einsatz dieser G- und D-Studies vorgestellt. Dabei erzielte die letzte Pilotstudie ($n = 190$) auf Itemebene einen G-koeffizienten von $\rho^2 = 0.696$, die Hauptstudie ($n = 469$) erzielte statt dem durch die D-study prognostizierten Wert von $\rho^2 = 0.821$ einen G-koeffizienten von $\rho^2 = 0.854$. Es werden die Ergebnisse weiterer Modellierungen vorgestellt und die Vorteile solcher G-Studies besprochen. Ausserdem wird diskutiert, welche Mittel berücksichtigt wurden, um die Validierungsprobleme dieses Performance Assessments anzugehen und welche davon zur Optimierung eines Testinstruments genutzt werden können.

J07 (Einzelvortrag, Di., 11:30-12:00 Uhr, Raum: 122)
Daniel Gysin
Marco Seiter

Pädagogische Hochschule Luzern
Ruhr-Universität Bochum

Validierung eines Messinstruments zum Low- und High-Road-Transfer

Die Anwendung von (physikalischen) Konzepten in neuen Kontexten wird als Transfer bezeichnet. Moderne Definitionen erweitern dieses Verständnis; so auch die Theorie des Low- und High-Road-Transfers, die zwischen automatischem (Low-Road) und bewusstem, metakognitiv gesteuertem Transfer (High-Road) unterscheidet. Im Fokus stehen dabei die Denkweise und Strategien des transferierenden Individuums. Im vorgestellten Forschungsprojekt wurde ein Messinstrument (Fragebogen) zum Low- und High-Road-Transfer entwickelt und entlang einer Validierungslogik validiert. Es erhebt retrospektiv die von der Person verwendeten Transferstrategien nach dem Lösen von Aufgaben. Das Vorgehen umfasste eine theoriebasierte sowie auf Aussagen aus qualitativen Interviews gestützte Entwicklung der Items, eine Triangulation durch Einsatz der Items mit leitfadengestützten Interviews und eine Itemanalyse. Für letztere wurde eine Pilotierung mit 139 Physik-Nebenfach-Studierenden, die vorab Transferaufgaben in der Optik lösten, durchgeführt. Mittels Faktorenanalysen konnte die Trennbarkeit der Konstrukte bestätigt werden.

J16 (Einzelvortrag, Mi., 16:30-17:00 Uhr, Raum: 122)
Kerstin Gresens
Hendrik Härtig

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Einflüsse auf ein Training zum Umgang mit Repräsentationen in Physik

Repräsentationen sind ein wichtiger Bestandteil der naturwissenschaftlichen Kommunikation und spielen so auch eine relevante Rolle beim Lehren und Lernen im Physikunterricht (Geyer & Kuske-Janßen, 2019). Das Lernen mit Repräsentationen stellt verschiedene Ansprüche an die Lernenden, wie z. B. die Fähigkeit verschiedene Repräsentationen zu nutzen und zu integrieren (Ainsworth, 1999; Cock, 2012). Diese Fähigkeit wird als Repräsentationswissen der Lernenden zusammengefasst (Ainsworth, 2008). Das Repräsentationswissen wird stark vom fachlichen Wissen der Lernenden in der genutzten Domäne (z. B. Elektrizitätslehre) beeinflusst (Ainsworth, 2008). Auch die räumliche Vorstellungskraft gilt als relevanter Moderator zwischen Repräsentationen und Lernerfolg (Opfermann et al., 2017). Aufbauend zu den Ergebnissen in Gresens & Härtig (2026) werden nun die Einflüsse des Fachwissens und der räumlichen Wahrnehmung auf den Verlauf des Repräsentationswissen im Training dargestellt.

J17 (Einzelvortrag, Mi., 17:00-17:30 Uhr, Raum: 122)
Alexander Voigt
Larissa Hahn
Pascal Klein

RWTH Aachen University
Universität Göttingen
Universität Göttingen

Dosis-Wirkungs-Beziehung multi-repräsentationaler Aufgaben zu Vektorfeldkonzepten

Physikstudierende zeigen zahlreiche Schwierigkeiten bei der Anwendung vektorieller Feldkonzepte in physikalischen Kontexten. Zur Unterstützung wurden Lernaufgaben entwickelt, die auf der visuellen Interpretation von Vektorfelddiagrammen beruhen und durch multiple Repräsentationen sowie Zeichenaktivitäten einen anschaulichen Zugang zur Divergenz von Vektorfeldern ermöglichen. Eine Wirksamkeitsanalyse zeigte einen signifikant höheren Lernzuwachs dieser Lernaufgaben im Vergleich zu traditionellen, rechenbasierten Aufgaben. Offen bleibt jedoch, in welchem Maß die Anzahl an Lernaufgaben den Lernerfolg beeinflusst. Im Rahmen einer Implementation der Aufgaben in die begleitenden Übungen einer Vorlesung zu mathematischen Methoden der Physik im zweiten Studiensemester wird daher ihre Dosis-Wirkungs-Beziehung durch den Vergleich von vier Interventionsgruppen analysiert. Die Anzahl der Aufgaben zur visuellen Interpretation der Divergenz variiert dabei zwischen den Gruppen von Null bis zu maximal vier Aufgaben. Dieser Beitrag präsentiert erste Ergebnisse der Analyse hinsichtlich der Leistungen der Studierenden in einem Performanztest zum Konzeptwissen sowie zur Anwendung der Vektoranalysis in der Fluidmechanik.

Diagrammkompetenz von Schüler*innen im Chemieunterricht

Diagramme sind im Fach Chemie von zentraler Bedeutung. Studien zeigen allerdings, dass Diagramme aufgrund ihrer hohen Abstraktheit und Informationsdichte nicht intuitiv verständlich sind und der Umgang mit ihnen herausfordernd für Lernende ist. Um diesen Herausforderungen adäquat zu begegnen, ist Diagrammkompetenz erforderlich. Das Forschungsprojekt zielt darauf ab, die rezeptive Diagrammkompetenz von Lernenden im Fach Chemie zu diagnostizieren und darauf aufbauend geeignete Fördermaßnahmen zu entwickeln. Um zunächst grundlegende Erkenntnisse über den fachspezifischen Einsatz von Diagrammen in der Chemie zu gewinnen, wurde eine Analyse von 3550 visuellen Repräsentationen in Schulbüchern durchgeführt. Auf Grundlage der Ergebnisse wurde eine schriftliche Untersuchung mit 133 Schüler*innen der 11. Klasse in drei Erhebungen durchgeführt, in der Herausforderungen im Umgang mit chemietypischen Liniendiagrammen sowie Selbsteinschätzungen der Lernenden erfasst wurden. Im Vortrag werden erste Ergebnisse vorgestellt und Implikationen für den Chemieunterricht und weitere Forschung abgeleitet.

Posterbeiträge

Postercluster 1: Lernen und Forschen mit künstlicher Intelligenz

P001 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 021)

Armin Kunz
Andreas Borowski

Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen e. V. (IQB)
Universität Potsdam

Bewertung von LLM Lösungen von Abituraufgaben

Large Language Modelle (LLM) werden von Schülerinnen und Schülern immer häufiger für unterrichtliche Anforderungen verwendet. Für fachnahe Physikaufgaben wie sie z. B. bei der PhysikOlympiade gestellt werden, konnte gezeigt werden, dass LLMs diese schon sehr gut lösen können, so dass die erste (Hausaufgaben) Runde infrage gestellt ist. Bisher offen ist die Frage, wie gut LLMs Physikabituraufgaben lösen können, die auch Bewertungskompetenz und Kommunikationskompetenz abprüfen. Um diese Frage zu beantworten wurden Aufgaben aus dem Jahr Abitur 2026 von fünf verschiedenen LLMs (ChatGPT, Claude Sonnet, Google Gemini, Microsoft Copilot, Mistral Le Chat) mit demselben Prompt gelöst. Diese Lösungen wurden Lehrkräften, die in diesem Prüfungsjahr Abiturklausuren im schriftlichen Physikabitur korrigieren, zur Bewertung gegeben. Grundlage der Korrektur war der vorgegebene Erwartungshorizont. Auf dem Poster werden die Ergebnisse der Korrekturen vorgestellt und diskutiert.

P003 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 021)

Patricia Reichelt
Patricia Reichelt
Katja F. Weirauch
Sabine Gerstner
Christiane Reuter

Universität Würzburg
Universität Würzburg
Universität Würzburg
Universität Würzburg
Universität Würzburg

Professionalisierung für KI-gestützte, adaptive Unterrichtsplanung

Das Dissertationsvorhaben adressiert die Herausforderung, angehende Lehrkräfte auf die Planung adaptiven naturwissenschaftlichen Unterrichts vorzubereiten (König et al., 2020; Wember & Melle, 2018). Trotz Defiziten in der Lehrkräftebildung (Fränkel et al., 2023) liegt mit dem Chai-Konzept eine empirisch validierte inklusionsdidaktische Methodik vor (Weirauch & Reuter, 2022; Weirauch et al., 2024). Ziel ist es, diese Hochschulseminarmethodik im Rahmen eines Design-Based-Research-Ansatzes iterativ durch den gezielten Einsatz KI-basierter Tools zu optimieren. Vor dem Hintergrund zunehmender KI-Nutzung unter Studierenden (von Garrel & Mayer, 2025) und ihres Potenzials für die Unterrichtsplanung (Cai et al., 2025; Herz et al., 2025)

wird begleitend beforscht, wie KI die Adaptivität der Unterrichtsplanung von Lehramtsstudierenden für einen inklusiv angelegten, naturwissenschaftlichen Unterricht beeinflusst, welche Planungsaufgaben profitieren und wo Risiken eines Kompetenzverlusts („deskilling“) bestehen.

P004 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 021)

Tilman Steinmetz

Jan-Philipp Burde

Peter Gerjets

Eberhard Karls Universität Tübingen

Eberhard Karls Universität Tübingen

KI-gestütztes Experimentieren mit einfachen Stromkreisen

Experimentieren ist eine zentrale Methode des Physikunterrichts und gilt aus lernpsychologischer Perspektive als geeignet zur Förderung inhaltsbezogener Kompetenzen: Durch eigenständiges, kontextgebundenes Handeln sollen sich Lernende demnach physikalische Konzepte nachhaltiger als in rezeptiven Lernsettings erschließen. Empirische Studien zeigen jedoch, dass dies in der Praxis meist nicht gelingt und Experimentieren im Unterricht häufig nur geringe Lernzuwächse erzielt. Als möglicher Grund gilt die stark instruktionale Vorstrukturierung und lehrerzentrierte Umsetzung von Schülerexperimenten, die eigenständiges Denken und Handeln einschränkt. KI-Tutoren bieten die Möglichkeit, Lernende beim eigenständigen Experimentieren adaptiv zu begleiten und unmittelbares Feedback zu geben. In einer Studie mit $N \approx 220$ Schüler:innen der 8. und 9. Klasse wurde ein KI-gestütztes Predict-Observe-Explain-Setting untersucht, in dem Lernende in Zweiergruppen Experimente zu einfachen Stromkreisen durchführen und den Spannungsbegriff anhand des EPo-Konzepts erarbeiten. Die Ergebnisse werden mit einer Kontrollgruppe (Übungsblatt) verglichen. Das Poster präsentiert erste Befunde zur Wirksamkeit des Ansatzes.

P005 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 021)

Paul Tschisgale

Peter Wulff

IPN Kiel

PH Ludwigsburg

Periodische LLM-Leistung und Folgen für die fachdidaktische Forschung

Large Language Models (LLMs) werden in der physik- und chemiedidaktischen Forschung zunehmend eingesetzt – sowohl als Untersuchungsgegenstand als auch als Werkzeug, etwa zur Auswertung offener Schüler*innenantworten, zur Generierung von Feedback oder zur Leistungsbewertung. Viele Arbeiten setzen implizit voraus, dass die durchschnittliche LLM-Leistung unter fixierten Bedingungen (Modell, Hyperparameter, Prompt) über die Zeit hinweg stabil bleibt – andernfalls wären Reliabilität und Reproduzierbarkeit gefährdet. Eine Längsschnittstudie prüfte dies empirisch: GPT-4o wurde über drei Monate alle drei Stunden jeweils zehnmal mit demselben physikalischen Problem konfrontiert. Eine Fourier-Analyse der Zeitreihe der bewerteten Lösungen zeigte substantielle periodische Variabilität (~20 % der Gesamtvarianz), konsistent mit einem interagierenden Tages- und Wochenrhythmus; allein die periodischen Komponenten erklären Schwankungen von rund 14 % der Bewertungsskala. Implikationen sowie methodische Empfehlungen für LLM-gestützte fachdidaktische Forschung werden diskutiert.

P006 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 021)

Christian Schumburg

Inken Beeneken

Andreas Nehring

Leibniz Universität Hannover

Leibniz Universität Hannover

Leibniz Universität Hannover

Individualisierung durch „conceptual change“ Chatbots im Fach Chemie

Untersuchungen zu Lernendenvorstellungen zeigen, dass Lernende mit individuell geprägten und teils nicht-adäquaten Konzepten lernen. Gleichzeitig stellt die Implementation von Forschungsansätzen zum „conceptual change“ in der täglichen Unterrichtspraxis nach wie vor eine wesentliche Herausforderung dar. Die rapide Weiterentwicklung großer Sprachmodelle eröffnet dabei neue Möglichkeiten zur individuellen Lernunterstützung. In diesem Kontext untersucht die vorliegende Studie, ob das Masterprompting von KI-basierten Chatbots, die auf unterschiedlichen Ansätzen zum „conceptual change“ basieren, die Interaktion beeinflusst und sich auf das konzeptuelle Verständnis der Lernenden auswirkt. In einem randomisierten Pre-

Post-experimentellen Design wurden mit 114 Lernenden der siebten und achten Klassen zwei KI-Chatbots, die auf den Strategien „cognitive conflict“ und „cognitive bridging“ basieren, mit einer Kontrollgruppe verglichen. Das Poster präsentiert die Analysen zum Einfluss des Masterpromptings auf die Lernergebnisse sowie der qualitative Inhaltsanalysen der Chatbot-Konversationen.

P007 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 021)

Michael Heinelt
Jens Damköhler
Thomas Trefzger

Universität Würzburg
Universität Würzburg
Universität Würzburg

GenKI in der Schulpraxis von Physiklehrkräften: Bedarfsanalyse

Generative Künstliche Intelligenz (GenKI) eröffnet neue Möglichkeiten für die professionelle Handlungspraxis von Physiklehrkräften, insbesondere in Bereichen der Unterrichtsplanung, Materialentwicklung und Diagnose. Gleichzeitig bestehen Unsicherheiten hinsichtlich eines didaktisch reflektierten Einsatzes. Ziel der vorliegenden Studie ist es, Bedarfe, Potenziale und Herausforderungen von Physiklehrkräften im Umgang mit GenKI rekonstruktiv zu analysieren. Theoretisch wird an Modelle professioneller Handlungspraxis sowie an Ansätze der Technologieintegration und -akzeptanz (z. B. TPACK bzw. AI-bezogene Erweiterungen, TAM/UTAUT) angeknüpft, wobei eine weitere theoretische Ausdifferenzierung im Projektverlauf erfolgt. Im Rahmen eines design-basierten Forschungsansatzes werden leitfadengestützte Interviews mit Physiklehrkräften durchgeführt und inhaltsanalytisch ausgewertet. Die Ergebnisse liefern eine empirische Grundlage für die Entwicklung und Evaluation einer evidenzbasierten Fortbildungsreihe für Lehrkräfte.

P008 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 021)

Robin Rozmann
Heike Theyßen
Hendrik Härtig

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg Essen
Universität Duisburg Essen

KI-Systeme zur Lernbegleitung in heterogenen Lerngruppen

KI-Systeme werden zunehmend als adaptive Lernbegleitung verstanden, die Lernende individuell unterstützen können (Han et al., 2025). Vor dem Hintergrund zunehmender Heterogenität von Lerngruppen liegt hierin ein großes Potenzial. Bislang ist jedoch offen, wie sich dieses Potenzial im schulischen Kontext und insbesondere in Experimentierphasen tragfähig realisieren lässt. Dieser Frage wird in einer Studie mit Lernenden der Erprobungsstufe nachgegangen. In einer Murbelbahn-Lernumgebung arbeiten die Lernenden mit unterschiedlich konfigurierten KI-Systemen mit UDL-bezogenem Wissen, die den Experimentierprozess strukturieren, bei Bedarf Hilfen anbieten, Rückfragen stellen und zusätzliche Denkpulse setzen. Verglichen werden zwei Varianten der Hilfebereitstellung: In der einen Variante wählen die Lernenden selbst die Hilfestellung aus, in der anderen das KI-System. Die Variablenkontrollstrategie bildet den fachlichen Kontext der Untersuchung. Auf dem Poster werden Studiendesign, Interventionsplanung und didaktische Überlegungen vorgestellt.

P009 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 021)

Colin Heckmeyer
Tilman Steinmetz
Andreas Lachner
Jan-Philipp Burde

Uni Tübingen
Uni Tübingen
Uni Tübingen
Uni Tübingen

Kann ChatGPT die Übungsaufgaben der Studieneingangsphase lösen?

In der Studieneingangsphase werden die Physikvorlesungen von umfangreichen Übungsblättern begleitet, die der Einübung fachlicher Konzepte sowie mathematischer Methoden dienen. An der Universität Tübingen werden dort die Themen Klassische Mechanik, Thermodynamik, spezielle Relativitätstheorie und Elektromagnetismus von theoretischer und experimenteller Seite in zwei integrierten Vorlesungen behandelt. Als vorbereitender Schritt für ein Forschungsprojekt zum lernförderlichen Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Studieneingangsphase wurde mittels GPT 5.4 untersucht, inwiefern aktuelle KI-Systeme in der Lage sind,

die Übungsaufgaben der ersten beiden Semester zu lösen. Hierzu wurden ChatGPT 210 offene Übungsaufgaben, wie sie in den letzten Jahren eingesetzt wurden, ohne zusätzliche Prompting-Strategien und ohne fachlichen Kontext zur Verfügung gestellt. Anschließend wurden die Antworten ausgewertet und Fehler in den erzeugten Lösungen systematisch analysiert und kategorisiert. Auf dem Poster werden die Ergebnisse der Analyse sowie das geplante Forschungsprojekt vorgestellt.

Po10 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 021)

Ioana Cezara Lazar

Marco Seiter

Heiko Krabbe

Ruhr-Universität Bochum

Ruhr-Universität Bochum

Ruhr-Universität Bochum

KI als Tutor für physikalisches Problemlösen

KI-Modelle wie ChatGPT bieten neue Möglichkeiten für dialogbasierte Lernunterstützung. Damit KI-Modelle die Lösung eines Problems nicht direkt mitteilen, müssen sie durch geeignete Prompts für ein bestimmtes Rollenverhalten eingestellt werden. Untersucht wird, inwiefern ihr Tutorverhalten zur Förderung physikalischer Problemlösekompetenz durch gezielte Promptgestaltung gesteuert werden kann. Konkret wird das Antwortverhalten von ChatGPT auf standardisierte, hypothetische Schüleräußerungen in Abhängigkeit von verschiedenen Role-, Goal- und Context-Prompts (RGC) analysiert. Grundlage des Promptings sind die Phasen des Basismodells Problemlösen (Oser & Baeriswyl, 2001) und metakognitive Hinweise nach Mazorodze und Reiss (2019). Die von ChatGPT generierten Antworten werden mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass gezieltes Prompt-Design die Häufigkeit metakognitiver Impulse und theoriegeleiteter Hinweise zur Strukturierung des Problemlöseprozesses erhöhen kann. Implikationen für den lernförderlichen Einsatz von KI im Physikunterricht werden diskutiert.

Postercluster 2: Experimente und Erkenntnisgewinnung I

Po11 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Jürgen Menthe

Charlotte Lange

Anke Meisert

Philipp Behrens

Universität Hildesheim

Universität Hildesheim

Universität Hildesheim

Nutzung digitaler Sprach- und Strukturierungshilfen in Versuchsprotokollen

Versuchsprotokolle stellen Lernende vor sprachliche und fachliche Herausforderungen. Sprach- und Strukturierungshilfen können das Protokollieren entlasten: Sie unterstützen den Schreibprozess, geben fachliche Orientierung und klären die Funktion der unterschiedlichen Protokollabschnitte. In einer Masterarbeit wurde untersucht, wie Lernende diese Hilfen im Schreibprozess aufgreifen und ob die Nutzung zur Präzisierung von Beobachtung und Deutung beiträgt. Dazu werden Bildschirmaufnahmen und Protokolltexte von Schüler*innen der Jahrgangsstufe 7 (n = 46) analysiert, die im Kontext exotherme und endotherme Reaktionen digitale Versuchsprotokolle erstellt haben. Im Fokus steht, welche Sprach- und Strukturierungshilfen in welchen Schreibphasen genutzt werden und wie diese Nutzung mit der Qualität der entstehenden Protokolle zusammenhängt. Dazu werden die Bildschirmaufnahmen qualitativ-inhaltsanalytisch ausgewertet und mit den Protokolltexten kontrastiert. Erste Befunde zeigen, dass die Hilfen eher selten genutzt werden, in diesen Fällen aber u.a. helfen, die Funktion der Protokollabschnitte besser zu verstehen.

Po12 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Timo Fleischer
Isabella Strauß

Universität Salzburg
BRG Salzburg

Experimentierkompetenz im Fokus - Beobachten und Auswerten

Im Sinne des Forschenden Lernens ist das Experiment ein zentrales Element des Chemieunterrichts. Das Experiment bzw. das Experimentieren umfasst dabei sowohl kognitive als auch haptische (manuelle) Fähigkeiten. Im Rahmen des Projekts EXBOX-Digital wurden u.a. die experimentellen Teilkompetenzen Beobachten und Auswerten, basierend auf dem Facettenmodell experimenteller Kompetenz von Maisenya et al. (2013), mittels qualitativer Inhaltsanalyse untersucht. Hierzu führten die Schüler:innen (N = 120, 8. Schulstufe) das Experiment eigenständig durch und notierten ihre Beobachtungen sowie die Auswertung des Experiments. Bezüglich der Beobachtungskompetenz zeigen die Ergebnisse, dass diese einem niedrigen bis mittleren Niveau zugeordnet werden kann. Die Auswertungskompetenz ist größtenteils einem niedrigen Niveau zuzuordnen. Das Poster stellt weitere Ergebnisse dieser Studie, u.a. Schwierigkeiten und Stolpersteine beim Beobachten und Auswerten, vor.

Po13 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Philipp Jahn
Pascal Klein
Aylin Falkenberg
Larissa Hahn

Georg-August-Universität Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen

Lernwirksamkeit von Vorlesungsexperimenten in der Studieneingangsphase Physik

Demonstrationsexperimente sind ein zentrales Element von Vorlesungen der Physikstudiums-Eingangsphase, insbesondere in der Experimentalphysik. Während ihre Wirkung im schulischen Kontext gut untersucht ist, liegen zur Lernwirksamkeit von Vorlesungsexperimenten bislang nur wenige empirische Befunde vor. Diese deuten darauf hin, dass passives Beobachten allein nicht zwangsläufig zu einem besseren Verständnis der zugrunde liegenden physikalischen Konzepte führt. Die vorliegende Studie untersucht daher das Erinnerungsvermögen von Physikstudierenden im zweiten Fachsemester, sowie ihre Fähigkeit zur Beschreibung verschiedener Experimente zur Elektrostatik und -dynamik zu einem späteren Vorlesungszeitpunkt. Zusätzlich wird untersucht, ob Vorhersagen zum Experiment eine vertiefte Verarbeitung unterstützen können. Der Beitrag liefert empirische Hinweise darauf, in welchem Ausmaß Vorlesungsexperimente und ihre zugrunde liegenden Konzepte erinnert werden und wie aktivierende Methoden die Lernwirksamkeit beeinflussen können.

Po14 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Jasper Cirkel
Josefine Neuhaus
Pascal Klein

Universität Göttingen
Universität Göttingen
Universität Göttingen

Interaktive und adaptive Skripte und Anleitungen für das Grundpraktikum

Physikalische Laborpraktika sollen primär laborpraktische Kompetenzen fördern, wissenschaftliches Denken trainieren und Wissen vertiefen. Angesichts der Heterogenität der Studierenden bezüglich u.a. Interessen und physikalischen Vorkenntnissen erscheinen „one-size-fits-all“ Skripte und Anleitungen unzureichend. Das Projekt INTERAPT verfolgt einen Design-based-research Ansatz zur Implementierung interaktiver und adaptiver Elemente im physikalischen Grundpraktikum. Im Rahmen eines Lernmoduls zur Vorbereitung auf den Versuch werden mittels diagnostischer Elemente und gezielter Verzweigungen individuelle Lernpfade eröffnet und unterschiedliche Anleitungen angeboten. Dies ermöglicht einerseits eine lernstandsabhängige Vorbereitung und eröffnet den Studierenden andererseits unterschiedliche Schwerpunktsetzungen, beispielsweise auf die Analyse des Versuchsaufbaus, eine ausführlichere theoretische Grundlagenfundierung oder weitergehende Auswertungsschritte mit erhöhtem Programmieranteil. Das Poster berichtet Ergebnisse der ersten Iteration mit N=88 Studierenden und Implikationen für die zweite Iteration.

Po15 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Nils Haverkamp
Alexander Pusch
Stefan Heusler

Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster

Implementation von Lowcost-Experimenten auf Basis des CBAM

Die Implementation fachdidaktischer Innovationen im Schulkontext gestaltet sich in der Regel schwierig und ist zeitaufwendig. Um Implementation nachhaltig zu gestalten, ist es notwendig, den aktuellen Stand im Implementationsprozess und die Schwierigkeiten, mit denen Lehrkräfte konfrontiert sind, zu erheben. Ein mögliches Rahmenmodell, mit dem der aktuelle Stand der Implementation einzelner Lehrkräfte diagnostiziert werden kann, ist das Concerns-Based Adoption Model (CBAM). Dazu werden die drei Dimensionen „Innovation Configuration (IC)“, „Stages of Concern (SoC)“ und „Level of Use (LoU)“ in einer Kombination aus Interview (IC & LoU) und Fragebogen (SoC) erhoben. In einer aktuell laufenden Studie werden diese drei Dimensionen bei verschiedenen Lehrkräften erhoben, die Low-Cost-Experimente zur Wellen- und Quantenoptik aus dem O3Q-Projekt im Unterricht einsetzen oder es in Betracht ziehen. Auf dem Poster werden das Studiendesign und erste Ergebnisse vorgestellt.

Po16 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Norman Thimm
Sebastian Staacks
Ralf Detemple
Heidrun Heinke

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Low-Cost-Versuch PHODE: Didaktischer Alleskönner zur Quantenphysik?

In der Quantenmechanik fällt es Lernenden oft schwer, die zugrunde liegenden Phänomene anschaulich zu begreifen, auch weil es nur wenige leicht nachvollziehbare Real-Experimente gibt. Der Low-Cost-Versuchsaufbau PHODE verfolgt das Ziel, die Wellen- und Teilcheneigenschaften von Photonen in einem Experiment sichtbar zu machen, indem diese Eigenschaften für die Lernenden simultan durch das sich zeitlich entwickelnde Beugungsbild am Doppelspalt erfahrbar werden. Über einen Zeitraum von einigen Sekunden baut sich das Beugungsbild Stück für Stück aus einzelnen Ereignissen auf. So wird deutlich, dass Photonen und andere Quantenobjekte nicht „entweder ... oder“ sind, sondern gleichzeitig durch Eigenschaften von Wellen und Teilchen beschrieben werden müssen. Der aktuelle PHODE-Aufbau besteht überwiegend aus kostengünstigen, 3D-gedruckten Komponenten auf der Basis modifizierter O3Q-Optikwürfel und wurde speziell für den schulischen Einsatz konzipiert. Auf dem Poster werden der PHODE-Aufbau sowie die im praktischen Einsatz gewonnenen Einschätzungen von Lernenden und Lehrkräften vorgestellt.

Po17 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Gina Goffart
Ralf Detemple
Heidrun Heinke

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Umgang von Schüler:innen mit komplexen Quantenoptik-Experimenten

Die Quantenphysik zählt zu den zentralen Themen moderner physikalischer Forschung. Sie bildet die Grundlage vieler Technologien in unserem Alltag und ist auch entscheidend für künftige technologische Entwicklungen wie Quantencomputer. Um Schüler:innen eine experimentelle Erkundung dieses wichtigen Themengebiets zu ermöglichen, werden an der RWTH Aachen Experimentierangebote zur Quantenoptik entwickelt. Dabei kommt ein Quantenoptik-Kit der Firma Thorlabs zum Einsatz, das verschiedene quantenphysikalische Experimente mit Einzelphotonen ermöglicht. Neben der hohen inhaltlichen Komplexität stellt auch die Durchführung dieser Experimente eine Herausforderung dar, da sie im Vergleich zu klassischen Schulexperimenten eine komplexe und aufwändige Justage erfordern. In einem Promotionsprojekt wird der Umgang von Schüler:innen mit solchen komplexen Experimentierprozessen im Hinblick auf die Interessen- und Kompetenzentwicklung untersucht. Das Poster stellt die Experimentierangebote zur Quantenoptik für Schüler:innen und die begleitende Forschung zur Interessen- und Kompetenzentwicklung vor.

Po18 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Maximilian Kühlkamp
Ralf Detemple
Heidrun Heinke

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Vom Experiment zur Simulation: Experimentierbox zur Klimamodellierung

An vielen Hochschulen sollen angehende Naturwissenschaftler*innen in ihrem Studium auch lernen, klimabezogene Fragestellungen wissenschaftlich einordnen und bewerten zu können. Das Verständnis von Klimasystemen und -modellen stellt dabei aufgrund ihrer hohen Komplexität eine große Herausforderung dar. Lernende benötigen dafür neben physikalischem Wissen auch die Fähigkeit, Wechselwirkungen und Rückkopplungen in komplexen Systemen zu erkennen und zu interpretieren. Hierzu wird eine Experimentierbox als Analogieexperiment zum Klimasystem der Erde entwickelt, die in Physikpraktika für Nebenfachstudierende umfassend eingesetzt werden soll. In der Experimentierbox können zentrale Prozesse experimentell untersucht und die Temperaturentwicklung mithilfe eines Energiebilanzmodells simuliert werden. Die Auswertung erfolgt über Python und knüpft an eine im Praktikum bereits etablierte Datenauswertung an, wodurch Experiment, Modell und Simulation verknüpft werden. Im Zentrum der geplanten Forschung steht die Untersuchung der Wirksamkeit des Ansatzes zur Förderung systemischen Denkens im Kontext der Klimamodellierung.

Po19 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Alexander Engl

RPTU Kaiserslautern-Landau

Ein 3D gedruckter IoT Photobioreaktor zur Kultivierung von Mikroorganismen

MINT-Bildung ist ein Grundstein für die Zukunft unserer Gesellschaft und Demokratie. Ziel des Vorhabens ist es, MINT-Bildung durch Nachhaltigkeitsthemen in eine Bildung für nachhaltige Entwicklung einzubetten. Zielgruppe sind Lernende der Klassenstufen 9 bis 13, bei denen 4K-Kompetenzen gefördert und in der Berufsorientierung unterstützt werden sollen. Als Schlüsselthema dient der Einsatz von Mikroalgen als alternatives Düngemittel – verknüpft mit SDG 15 „Leben an Land“ und der Belastungsgrenze biogeochemischer Stoffkreisläufe am Beispiel Stickstoff. Industrielle Landwirtschaft verursacht durch Überdüngung Bodenschäden, Grundwasserbelastung und klimaschädliche Emissionen. Mikroalgen bieten einen vielversprechenden Lösungsansatz als Ersatz konventioneller Dünger. Zur Kultivierung nutzen die Lernenden Photobioreaktoren, die sie aus 3D-gedruckten Teilen selbst bauen, mit Sensoren ausstatten und programmieren. Anschließend führen sie Experimente zu Parametern wie Beleuchtung oder Reaktorgeometrie durch. Die Daten werden per WLAN an eine Datenbank übermittelt und grafisch aufbereitet.

Po20 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Tim Zube
Katharina Groß

Universität zu Köln
Universität zu Köln

Ein EEG zum Power-to-Gas-Verfahren: Zwischen Spiel und Fachinhalt

Educational Escape Games (EEGs) verknüpfen im Sinne des Game-based Learning chemische Inhalte und spieltypische Mechaniken intrinsisch miteinander. Eine zentrale Herausforderung bei der Konzeption lernförderlicher EEGs ist das Herstellen einer Balance zwischen Fachinhalts- und Spielperspektive, d.h. die bedachte Verknüpfung von fachlichen Lernzielen mit spielinhärenten Potentialen wie Motivation und Problemlösen. Im Rahmen eines Design-Based Research Ansatzes wurde ein hybrides EEG entwickelt, das versucht, beide Perspektiven geeignet zu vereinen. Fachlich zielt das EEG darauf ab, das Konzeptverständnis von Schüler*innen im Bereich der energetischen Betrachtung chemischer Reaktionen spielerisch und experimentell zu fördern, indem die Basiskonzepte Energie und Struktur-Eigenschaft im Kontext des Power-to-Gas-Verfahrens miteinander verknüpft werden. Der Posterbeitrag stellt das mit Lehrkräften und Schüler*innen iterativ erprobte EEG vor und gibt Einblicke in die Ergebnisse der begleitenden explorativen Studie zur Lernförderlichkeit sowie zur Wahrnehmung des EEGs durch die Schüler*innen.

Po21 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)
Mathias Ziegler
Laura Pannullo

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

PRE-LAB: Interaktive Vorbereitung auf das physikalische Grundpraktikum

Im Physikstudium absolvieren Studierende Grundpraktika, um grundlegende experimentelle Kompetenzen zu erwerben. Dabei wird meist mit vorbereiteten Versuchsaufbauten gearbeitet, was zwar einen effizienten Ablauf ermöglicht, aber den Erwerb experimenteller Teilkompetenzen aus den Bereichen Planung und Aufbau von Versuchen einschränkt. Zudem werden meist umfangreiche textbasierte Skripte zur Vorbereitung genutzt. Das Projekt „Besser vorbereitet ins Labor (PRE-LAB)“ adressiert diese Problematik, indem Moodle-basierte, multimediale Versuchsskripte entwickelt werden, die u.a. Experimentervideos und digitale Mini-Docs kombinieren. Das zentrale Element stellen interaktive Experimentervideos dar, die es ermöglichen, methodische Schwächen und Störfaktoren zu identifizieren. Im Sinne des Konzepts des productive failure (Kapur, 2024) ermöglichen die Videos, dass Studierende typische Fehlerszenarien im Aufbauprozess analysieren und Handlungsalternativen auswählen und sich so aktiv mit der Planung und dem Aufbau von Versuchen auseinandersetzen. Das Poster gibt erste Einblicke in das Projekt.

Po22 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)
Eric Hund
Engin Kardaş
Tobias El Hamdani-Ludwig

Pädagogische Hochschule Karlsruhe
RPTU Kaiserslautern-Landau
Pädagogische Hochschule Karlsruhe

Effekte von probabilistischer Hypothesenbewertung beim Experimentieren

Der Umgang mit (Mess-)unsicherheiten stellt Lernende beim Experimentieren vor Herausforderungen. TreEen Präkonzepte auf konfligierende Evidenz, werden diese oft fälschlicherweise nicht angepasst, da die rationale Bewertung unsicherheitsbehafteter Daten schwerfällt (z. B. Kardaş & Ludwig, 2021). Diese Studie untersucht das Potenzial von „Bayesian Updating“ (Warren, 2020) als bayesianische Entscheidungshilfe, bei der Lernende ihre subjektive Sicherheit evidenzbasiert revidieren. In einem längsschnittlichen Design (N=70) wird der EEekt beim Experimentieren mit dem Fadenpendel untersucht. Erfasst werden die Richtigkeit der Hypothesen, subjektive Sicherheit sowie die Art der Begründung (Ludwig et al., 2021) zu drei Zeitpunkten: vor und nach der konventionellen Auswertung, sowie nach der Entscheidungshilfe. Neben empirischen Ergebnissen liegt der Fokus der Arbeit auf der Integration des „Bayesian Updatings“ in ein experimentelles Lernsetting. Der Beitrag liefert nicht nur eine didaktische Ausarbeitung, sondern zeigt auch erste Befunde dazu, wie Lernende den bayesianischen Ansatz annehmen.

Po23 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)
Martin Sigot
Philipp Spitzer

Universität Graz
Universität Graz

Build a Lab Test – Lernende „bauen“ ein authentisches Chemielabor

Schüler:innen besuchen eine außerschulische Lernumgebung, in der sie mit einer Vielzahl unterschiedlich authentischer Designaspekte konfrontiert werden. Dabei spielen physische Designelemente eine besonders wichtige Rolle. Zwar gibt es bereits einige tiefgehende Forschungsergebnisse zu Aspekten wie der Person, andere, wie etwa die Materialien, wurden jedoch nur oberflächlich beforscht. In der eigenen Studie soll daher ein neues Instrument hierfür entwickelt werden („Build a Lab Test“). Für die Entwicklung des Tests wurden zunächst Laborgeräte mittels Schulbuchanalyse identifiziert und anschließend durch die Analyse von Reallaboren ergänzt. In einer Interviewstudie wurden die identifizierten Laborgeräte verwendet, um anhand bildbasierter Aufgaben Einblicke in das Verständnis von Lernenden bezüglich Chemieforschungslaboren zu erhalten. Am Poster werden die Studie und erste Ergebnisse der Interviews präsentiert.

P024 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Jens Klinghammer

Olaf Krey

Universität Augsburg

Universität Augsburg

Ungewissheiten als Katalysator für Erkenntnisgewinnungskompetenzen

Ein Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist die Förderung der Erkenntnisgewinnungskompetenz von Lernenden (Osborne, 2017). Die fachdidaktische Forschung zeigt, dass nur wenige Lernende angemessene Vorstellungen zur Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften haben (Höttecke & Hopf, 2018) und dass Erkenntnisgewinnungskompetenzen von Lernenden nicht hinreichend gefördert werden (Lederman et al., 2019). Am Beispiel des Hooke'schen Gesetzes wird im Kontext Bungee Jumping ein Unterrichtsgang vorgestellt, in dem auftretende Ungewissheiten bei der Untersuchung von Gummifäden und deren Dehnungsverhalten produktiv genutzt werden, um Erkenntnisgewinnungskompetenzen zu fördern und Ungewissheiten als Aspekt einer Nature of Science reflektierbar zu machen.

P025 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 018)

Florian Morsbach

RWTH Aachen University

Vanillin aus Nelken – Instruktionsdesign einer Naturstoffsynthese

„Oma kocht Rotkohl und backt Vanillekipferl!“ So oder so ähnlich könnte es jemand beschreiben, der sich in unseren Ausbildungslaboren allein auf seine Nase verlässt. Dabei geht es hier um etwas ganz anderes: An der DIPLOMA University of Applied Sciences stellen unsere Pharmamanagement-Studierenden in einem 3-tägigen Laborkurs künstliches Vanillin aus dem ätherischen Öl von Gewürznelken (*Caryophylli flos*) her und erlangen dabei Einblicke in grundlegende Methoden der organisch-präparativen Chemie. Dabei substituieren wir gleich mehrere Schritte der konventionellen Laborsynthese aus 1983 (Lampman et al., JCE), z. B. das gefährliche Kochen mit 150 °C heißer Kalilauge, zeitgemäß durch Übergangsmetallkatalyse. Diese neue Syntheseroute ist sicherer, robuster und mittlerweile mit über 100 Studierenden evaluiert. Die eingesetzten Lösemittel und Katalysatoren werden recycelt. Gleichzeitig bietet das Projekt den Tagungsgästen Einblicke in die Leistungsdiagnostik der beruflichen Laborausbildung; ein Thema das auch vor dem Hintergrund praktischer Abiturprüfungen an Bedeutung gewinnt.

Postercluster 3: BNE, kritisches Denken & Bewertung

P026 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Katrin Stein

Universität Potsdam

Fachwissen trifft Bewertungskompetenz: Ein Lehrkräfte-Kompetenzmodell

Wissen und Können von Lehrkräften sind essentiell für effektiven Unterricht und damit entscheidend für den Bildungserfolg von Schülerinnen und Schülern. Insbesondere das Fachwissen von Lehrkräften gilt als Voraussetzung für fachdidaktisches Wissen, welches die Grundlage für die lernförderliche Gestaltung von Unterricht ist. Die Bewertungskompetenz ist einer von vier Kompetenzbereichen in den Bildungsstandards. Jüngere Studien zeigen, dass Bewertungskompetenz im Unterricht oft vernachlässigt wird, da Lehrkräften teilweise unklar ist, was diese Kompetenz umfasst. Daraus ergibt sich die Frage, welches Wissen und Können Lehrkräfte besitzen müssen, um diesen Kompetenzbereich adäquat zu unterrichten. Um die Frage aus der Perspektive bereits etablierter Modelle zu beantworten, wurde in einem ersten Schritt das Modell des erweiterten Fachwissens im schulischen Kontext und Modelle zur Bewertungskompetenz von Schülerinnen und Schülern abgeglichen, um ein Kompetenzmodell zur Bewertungskompetenz von Lehrkräften zu entwickeln.

Po27 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)
Celina Gils

Universität Duisburg-Essen

Dilemmata zur Untersuchung der Bewertungskompetenz im Sachunterricht

Aus Themen der nachhaltigen Entwicklung können Dilemmata als „schwierige Entscheidungssituationen“ (Brune 2011, 331) resultieren, da sie räumlich und zeitlich wirkende ökologische, ökonomische und soziokulturelle Wertdimensionen beinhalten (Gaubitz 2023). Dilemmata können daher im Sachunterricht im Rahmen von Bildung für Nachhaltige Entwicklung eingesetzt werden, um Grundschulkindern zu einem „zukunftsfähigen Denken und Handeln“ (Gaubitz 2023, 8) zu befähigen. In diesem Projekt werden Dilemmata in Interviews mit Grundschulkindern zur Untersuchung der Bewertungskompetenz als Teilbereich der Gestaltungskompetenz (de Haan 2008; KMK & BMZ 2016) eingesetzt. Um authentische Dilemmata zu gestalten, sollen die Inhalte an die Lebenswelt der Kinder anschließen, ohne aber im Unterricht behandelt worden zu sein, um die Wiedergabe der Ansichten von Bezugspersonen zu vermeiden (Gaubitz 2018). Auf dem Poster werden erste Schritte zur Dilemmata-Entwicklung präsentiert, die im Rahmen einer Lehrkräftebefragung diskutiert werden.

Po28 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Jarmo Günther
Stefan Heusler
Susanne Heinicke
Larissa Fühner

Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster

Nachhaltigkeitsnarrative im Rahmen des Physikunterrichts

Im Zuge der verstärkten Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Schule (Hinzke et al. 2024) gewinnt Nachhaltigkeit auch in der Physikdidaktik an Relevanz. Dabei wird Nachhaltigkeit nicht nur über explizite Inhalte vermittelt, sondern auch durch zugrunde liegende Narrative geprägt, die Bildungs- und Vermittlungsprozessen implizit eingeschrieben sind. Während frühere Arbeiten bereits vielfältige Nachhaltigkeitsnarrative im gesellschaftlichen Diskurs aufgezeigt haben (Di Giulio & Defila 2022, Umweltbundesamt 2024), ist bislang wenig darüber bekannt, welche Nachhaltigkeitsnarrative im Physikunterricht implizit wirksam werden. Das vorgestellte Forschungsprojekt untersucht diese Narrative einerseits anhand qualitativer Schulbuchanalysen sowie mittels Interviews mit Lehrkräften und Schüler:innen. Methodisch basiert die Untersuchung in beiden Zugängen auf der „Dokumentarischen Methode“ nach Bohnsack. Ziel ist es, dominante Narrative, ihr Zusammenspiel sowie mögliche Unterschiede zwischen curricularen Materialien und individuellen Perspektiven zu rekonstruieren. Im Rahmen der Posterpräsentation werden erste Ergebnisse der Schulbuchanalyse vorgestellt; die Interviewstudie befindet sich noch in Vorbereitung.

Po29 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)
Lukas Lichtenstein

Universität Münster

Un-/ glaubwürdig? Jugendliche bewerten Online-Content zu Life-Style-Supplements

Naturwissenschaftliche Informationen zu gesellschaftlich relevanten Themen begegnen Jugendlichen heutzutage massenhaft im Internet. Besonders wenn es um „Supplements zur Life-Style-Optimierung“ geht, verbreiten sich über verlinkte Websites und (Kurz-) Videos auf TikTok, YouTube und Instagram oft rasant Handlungsempfehlungen, die aufgrund der Verwendung von Quellen, Autoritäten und Grafiken auf den ersten Blick professionell, wissenschaftlich fundiert (evidenzbasiert) und damit auch glaubwürdig wirken. Häufig enthalten diese Handlungsempfehlungen jedoch verschiedene „Marker“ wie z.B. anekdotische Evidenzen, unpräzise Grafiken und verschiedene logische Fehlschlüsse, die auf Unwissenschaftlichkeit hindeuten. Im Rahmen des BMFTR-geförderten Projekts NaWigieren wurde mithilfe einer Think-Aloud-Methode untersucht, inwiefern Jugendliche Sinnabschnitte einer thematisch relevanten Auswahl an Videos und Websites für glaubwürdig oder unglaubwürdig bewerten. Hierfür wurden audio- und videografiert Glaubwürdigkeitsurteile und Bewertungen zum Thema „Supplements zur Life-Style-Optimierung“ von 66 Schüler*innen der 9. und 10. Jahrgangsstufe erhoben und mithilfe eines Mixed-Methods-Ansatzes ausgewertet. Die Ergebnisse und die ersten aufbauenden Überlegungen aus dieser explorativen Studie werden in diesem Beitrag präsentiert.

Po30 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Theo Gerhäußer
Jonathan Grothaus
Markus Elsholz
Anna Herold
Thomas Trefzger

Universität Würzburg
Universität Würzburg
Universität Würzburg
Universität Würzburg
Universität Würzburg

Workshop: Kritische Einordnung von Aussagen im Kontext Klimawandel

Desinformation zum Klimawandel verbreitet sich zunehmend und stellt eine zentrale Herausforderung für den gesellschaftlichen Klimaschutz dar. Eine wesentliche Aufgabe von Klimabildung besteht daher darin, Bewertungskompetenzen von Lernenden systematisch zu fördern und die Kompetenzen zur kritischen Einordnung von Informationen zu entwickeln. Durchgeführt wurde ein eintägiger Workshop basierend auf dem Schülerlabor "Labs4Future" in den neunten Jahrgangsstufen einer Mittelschule und eines Gymnasiums in Bayern. Es wurden Folgen des Klimawandels und der Treibhauseffekt behandelt, Transformationsmaßnahmen aufgezeigt und im Rollenspiel-Format verteidigt. Mittels einer Umfrage im Pre-Post-Design wurden Veränderungen in der Einschätzung des Wahrheitsgehalts von Aussagen erfasst; im Anschluss an den Workshop wurden zudem leitfadengestützte Interviews zur Frage: „Hilft der Workshop Aussagen im Kontext Klimawandel einzuordnen?“ durchgeführt. Das Poster stellt den Ablauf des Workshops sowie erste Erkenntnisse der Evaluation im Hinblick auf die Bewertungskompetenz der Lernenden vor.

Po31 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Jonathan Geisler

Ruhr-Universität Bochum

Experiments for Green Chemistry teaching with Educational Escape Games

The integration of game-based approaches into education has been recognized as an effective strategy to enhance learning outcomes. Educational Escape Games (EEGs) represent a distinct method that promotes self-regulated learning, autonomy, and problem-solving skills, all of which are essential for the implementation of Education for Sustainable Development (ESD). In this context, green chemistry remains underrepresented in school curricula despite its relevance for fostering a sustainability-oriented mindset. The collaboration "CheMystery" addresses this gap through the co-creation of EEGs. These games are designed by and for school students. This study presents an exploration of experimentally driven EEGs focused on green and sustainable chemistry topics, including climate change, pollution, energy transformation and recycling. The experiments developed are evaluated in terms of educational effectiveness as well as practical implementation criteria. Based on these findings, recommendations are derived for experiment-based EEGs in chemistry education. This work contributes to the integration of green chemistry into curricula and highlights the potential of EEGs as learning tools, particularly for engaging underrepresented youth populations.

Po32 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Luisa Naomi Brass
Markus Rehm

Pädagogische Hochschule Heidelberg
PH Heidelberg

Soziale Nachhaltigkeit und Gesundheitslernen im Kontext von BNE

BNE zielt darauf, Lernende zu befähigen, gesellschaftliche Zukunft verantwortungsvoll mitzugestalten. Neben der ökologischen Dimension umfasst sie soziale Nachhaltigkeit, die Fragen von Gerechtigkeit beim Zugang zu Bildung und Gesundheit sowie sozialem Zusammenhalt und Teilhabe einschließt. Lernen wird als transformativer Prozess verstanden, der auf überfachliche Kompetenzen zielt und durch reale Handlungserfahrungen sowie emotionale Einbindung den Übergang vom Wissen zum Handeln ermöglicht. Im BNE-Forschungsfeld wird zunehmend untersucht, wie überfachliche Kompetenzen gezielt gefördert und sichtbar gemacht werden können. Das Promotionsprojekt greift diese Frage in einem handlungsorientierten Schulprojekt auf, in dem Jugendliche sich mit den Bedürfnissen kranker Kinder auseinandersetzen. Analysiert wird, inwiefern neben gesundheitsbezogener Handlungskompetenz auch BNE-relevante Konstrukte wie Empathie, Selbstwirksamkeit und Selbstreflexion entwickelt werden. Der Posterbeitrag stellt Forschungsdesign sowie die Entwicklung eines Analyseinstruments zur Erfassung dieser Konstrukte vor.

P033 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Christian Dictus-Christoph

Sule Elmali

Markus Thiel

Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin

Sakarya University

Humboldt-Universität zu Berlin

Humboldt-Universität zu Berlin

STEM-Town – Kritisches Denken bei Lehramtsstudierenden der Chemie

Digitale Tools zur fachspezifischen Förderung von Kritischem Denken in der Lehramtsausbildung sind bislang noch rar. Mit STEM-Town haben wir ein motivierendes Lernsetting entwickelt, das Lehramtsstudierende der Chemie mit einem problembasierten Kontext aus dem Bereich „Stofftrennungen“ konfrontiert. Spielende interagieren darin mit der virtuellen Welt, sammeln Informationen und treffen informierte Entscheidungen bezüglich geeigneter Stoffproben und Analyseverfahren, wodurch kritische Denkprozesse angeregt werden sollen. Der Einfluss des Serious Games STEM-Town auf das Kritisches Denken der Studierenden wurde mithilfe eines erklärenden sequentiellen Mixed-Method Designs untersucht. Dabei wurde der Cornell-CT-Test im Prä-Post-Design eingesetzt um quantitative Daten (N=47) zu erheben. Anschließend wurden semi-strukturierte Fokusgruppeninterviews (2 Gruppen, je N=4) durchgeführt. In der qualitativen Follow-Up Studie (N=7) wurden die Entscheidungsprozesse beim Spielen durch Lautes Denken näher beleuchtet. Auf dem Poster werden die Lernumgebung sowie ausgewählte Ergebnisse vorgestellt.

P034 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Anna Herold

Markus Elsholz

Thomas Trefzger

Universität Würzburg

Universität Würzburg

Universität Würzburg

Seminar zur Klimabildung im Lehramtsstudium: Ansatz & Forschungsdesign

In der Klimabildung liegt der Fokus oft auf der Vermittlung der naturwissenschaftlichen Grundlagen. Wirksame Klimabildung muss aber auch die gesellschaftliche Ebene einbeziehen, etwa Maßnahmen zum Klimaschutz und Anpassungen an den Klimawandel. Studien zeigen, dass sich (angehende) Lehrkräfte mit der Gestaltung eines solchen ganzheitlichen Unterrichts zum Klimawandel oft überfordert fühlen, u.a. aufgrund unzureichenden pädagogischen und inhaltlichen Wissens und wahrgenommener politischer Kontroversität. Der Beitrag stellt einen Ansatz für eine qualitative Studie vor, mit dem untersucht wird, wie in einem fächer- und schulartenübergreifenden Seminar für Lehramtsstudierende die Entwicklung der zur Umsetzung einer wirksamen Klimabildung erforderlichen Kompetenzen gefördert werden kann. Im Seminar folgen auf eine Inputphase die Erstellung von interdisziplinären Stationen und Erprobung mit Schulklassen. Mit Interviews und Logbucheinträgen wird die Kompetenzentwicklung der Studierenden erfasst, um den Einfluss der interdisziplinären Zusammenarbeit und Praxiserfahrungen abzubilden.

P035 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Sarah Rau-Patschke

Universität Duisburg-Essen

Professionalisierung durch intraprofessionelle Lernsettings

In der Primarstufe NRW wird durch das Klassenlehrkraftprinzip häufig fachfremd unterrichtet, was angesichts der fachlichen Breite und methodischen Komplexität des (naturwissenschaftlichen) Sachunterrichts problematisch ist. Die Unterrichtsqualität hängt wesentlich von professioneller Handlungskompetenz ab, die neben Wissen auch motivationale Aspekte umfasst. Studien zeigen, dass fachfremde Lehrkräfte geringere Selbstwirksamkeit aufweisen und sich frühzeitig Grundlagenwissen wünschen. Das Projekt untersucht, wie in intraprofessionellen Lernsettings fachdidaktisches Grundlagenwissen aufgebaut werden kann. Dafür werden bestehende Lehrveranstaltungen für Studierende anderer Fächer geöffnet. Ziel ist es, fachdidaktische Grundlagen zu erwerben und kooperative Kompetenzen zu entwickeln. Die Pilotierung erfolgt im Sommersemester 2026 und wird in einem Pre-Post-Design evaluiert, das fachdidaktisches Wissen, Selbstwirksamkeit und Kooperationshaltungen erfasst sowie Interaktionen qualitativ analysiert.

Postercluster 4: Modelle, Repräsentationen, fachliche Kompetenzen & Lernprozesse

P036 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Lukas Kehrer

Lukas Kehrer

Gregor Radlingmaier

Markus Obczovsky

Claudia Haagen-Schützenhöfer

Universität Graz

Universität Graz

Universität Graz

Goethe-Universität Frankfurt

Universität Graz

Analyse von Sachstrukturen in Schulbüchern und Unterrichtskonzeptionen

Obwohl evidenzbasierte Unterrichtskonzeptionen den Lernerfolg von Schüler*innen verbessern können, finden diese nur langsam Eingang in die Unterrichtspraxis. Daher hat die österreichische Lehrplanreform 2023 deren Nutzung explizit verankert. Neben dem Lehrplan können auch Schulbücher eine zentrale Rolle in diesem Transferprozess einnehmen. Inwiefern sich Schulbuchautor*innen an den Unterrichtskonzeptionen orientieren bleibt jedoch unklar. Das Ausmaß deren Verwendung wird vom Lehrplan nicht vorgegeben und hängt auch von der Akzeptanz der enthaltenen, innovativen Elementarisierungen ab. Mit Hilfe von einem an Härtig (2010) angelehnten Leitfaden und Concept Maps, werden daher die Sachstrukturen in Erklärangeboten in Schulbüchern und Unterrichtskonzeptionen im Bereich Mechanik analysiert und verglichen. Ziel ist es, mögliche Akzeptanzhürden zu identifizieren, um in Folge deren Ursachen zu erforschen und Wege zur besseren Integration von Innovationen in Schulbücher und Unterricht aufzuzeigen. Erste Ergebnisse werden in dem Beitrag vorgestellt.

P037 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Tobias Boschert

Jan Winkelmann

Universität Ulm

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Modellkompetenz im Chemieunterricht – eine Schulbuchanalyse

Die Förderung von Modellkompetenz gilt als zentrales Ziel des Chemieunterrichts (KMK, 2024), da chemisches Wissen wesentlich modellhaft erschlossen wird (Meisert, 2008; Reiners und Saborowski, 2022) und Lernende hier nachweislich große Defizite zeigen (Graf, 2002). Schulbücher spielen dabei eine Schlüsselrolle, da sie Modelle nicht nur präsentieren (Gräsel, 2010), sondern auch deren Nutzung und Reflexion strukturieren (Daus et al., 2004). Vor diesem Hintergrund geht die Studie der Frage nach, inwiefern in zugelassenen Chemie-schulbüchern der Sekundarstufe I in Baden-Württemberg Facetten von Modellkompetenz angelegt sind und wie diese didaktisch umgesetzt werden. Mithilfe eines kriteriengeleiteten Analyseinstruments, das auf dem etablierten Kompetenzmodell der Modellkompetenz von Upmeyer zu Belzen und Krüger (2010) basiert, werden Darstellungsweisen, Funktionen und Reflexionsangebote zu Modellen systematisch erfasst und verglichen. Die Analyse zeigt auf, dass viele Lehrwerke Modelle primär als vereinfachte Abbildungen nutzen, anstatt ihren methodischen Nutzen für die Gewinnung neuer Erkenntnisse voll auszuschöpfen. Detaillierte Ergebnisse werden auf dem Poster präsentiert.

P038 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Anzhelika Markovnikova

Anzhelika Markovnikova

Sascha Schanze

Leibniz Universität Hannover

Leibniz Universität Hannover

Leibniz Universität Hannover

Eye-tracking for supporting learning in chemistry simulations

This study explores whether eye-tracking data can reveal learning-relevant patterns in interactive simulations that may inform future prompting strategies. We analyze data from 55 students working with a PhET chemistry simulation to examine how observable interaction patterns relate to moments of potential learner difficulty. While students showed substantial learning gains (19.6% to 42.2%), the data reveal a critical gap: passive viewing of dynamic particle animations does not translate into conceptual understanding. Instead, successful

learners systematically differ in how they use the environment. Frequent switching between the simulation and task is strongly associated with learning ($r = 0.82$), whereas prolonged uninterrupted viewing predicts poorer outcomes ($r = -0.40$). Based on these findings, we define temporal attention parameters (e.g., a 5-second threshold for sustained viewing) that reliably indicate when learners are likely struggling. In contrast to prior research relying on spatial gaze measures, these results highlight the importance of temporal dynamics in interactive environments. The identified parameters function as an analytical filter to distinguish productive from unproductive learning behavior and provide a basis for predicting when prompts may be beneficial, without yet implementing them.

P039 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Christian Rabe
Emanuel-Enrico Berger
Larissa Hahn
Pascal Klein

Universität Göttingen
Universität Göttingen
Universität Göttingen
Universität Göttingen

Expertenblickbewegungen beim multi-repräsentationalen Lernen

In der Studieneingangsphase Physik werden oft Vektorfelddiagramme verwendet, um elektrische Felder oder Flüssigkeitsströmungen grafisch darzustellen. Während die formale Berechnung der Divergenz eines Vektorfelds vielen Lernenden gelingt, fällt ihnen eine visuelle Interpretation im Vektorfeld schwer. Empirische Untersuchungen zeigten jedoch den positiven Einfluss von visuellen Hilfen und Zeichenaktivitäten, sowie ein charakteristisches Blickverhalten von leistungsstarken Lernenden bei der Betrachtung von Vektorfelddiagrammen. Auf diesen Erkenntnissen aufbauend wird der Blick eines Experten als Instruktionsmethode zur Beurteilung der Divergenz in Vektorfeldern instrumentalisiert: Eine blickdatengestützte Lerneinheit lenkt nicht nur die Aufmerksamkeit der Lernenden, sondern erklärt auch die Strategie des Experten. Die durchgeführte Akzeptanzbefragung untersucht die Schwierigkeiten der Lernenden, die in den Expertenblicken kodierten Informationen aufzunehmen und ihren Zusammenhang zu interpretieren. Dieser Beitrag stellt die Instruktion vor und berichtet über erste Ergebnisse.

P040 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Erdinë Krasniqi
Isabell K. Adler
Trix Cacchione
Sebastian Tempelmann

Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz
Pädagogische Hochschule Bern
Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz
Pädagogische Hochschule Bern

Der Effekt metakognitiver Hinweise auf das Lernen über naturwissenschaftliche Phänomene

Intuitive construals (IC), z.B. Anthropomorphismen, sind alltagsnahe Deutungsmuster, die im naturwissenschaftlichen Unterricht einerseits den Zugang zu komplexen Inhalten erleichtern können, andererseits häufig im Widerspruch zu wissenschaftlichen Konzepten stehen (Vosniadou, 2019). Während einige Quellen dazu raten, IC gänzlich zu vermeiden, da diese wörtlich verstanden werden können, betonen andere deren Unvermeidbarkeit sowie die Notwendigkeit, sie metakognitiv einzuordnen (Gresch & Martens, 2019). Somit stellt sich die Frage, inwiefern IC im Lernprozess hilfreich sein können und ob metakognitive Hinweise dazu beitragen, ein wörtliches Verstehen zu vermeiden. In unserer Studie zeigen wir Primarschulkindern Erklärvideos zu einem belebten (Blutkreislauf) und einem unbelebten Phänomen (Aggregatzustände des Wassers). Diese Videos enthalten wissenschaftliche oder anthropomorphe Erklärungen mit und ohne metakognitive Hinweise. Anschliessend werden die Kinder zu den Phänomenen befragt, um den Wissenserwerb sowie die Nutzung und das metaphorische Verstehen von IC zu untersuchen. Auf der GDGP soll die Auswertung einer Vorstudie vorgestellt und diskutiert werden.

Po41 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Marc Ebert

Katrin Temmen

Universität Paderborn

Universität Paderborn

Erfassung von Schülervorstellungen zur Quantenkryptographie

In einem bestehenden Schülerlabormodul arbeiten die Teilnehmenden mit der Polarisation von Photonen, womit sie Daten übertragen und einen Quantenschlüssel erzeugen. Der kontextualisierte Zugang ist als ein Educational Escape Game (EEG) gestaltet, ergänzt durch eine Aktivierung von Vorwissen und eine reflexive Nachbereitung. Im Zentrum des Beitrags steht die Frage, inwiefern das EEG zur Veränderung oder Neubildung von Schülervorstellungen zu quantenphysikalischen Konzepten beiträgt. Geplant ist eine kontinuierliche Pre-Post-Erhebung im Schülerlaborsetting. Da bestehende Instrumente aufgrund ihres Umfangs und begrenzter Passung zum spezifischen Inhaltsbereich der Quantenkryptographie nur eingeschränkt einsetzbar sind, werden zunächst qualitative Daten mittels leitfadengestützter Interviews und Videografie erhoben. Auf dieser Grundlage wird ein kompaktes, quantitatives Erhebungsinstrument zur Erfassung konzeptueller Vorstellungen entwickelt. Das Poster stellt das Forschungsdesign vor und regt zu einer Diskussion über Messverfahren für Schülervorstellungen bei EEG-basierten Modulen an.

Po42 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Christina Lüders

Alexandra Degenhardt

Heidrun Heinke

RWTH Aachen University

RWTH Aachen University

RWTH Aachen University

Quantenphysik für alle? Studierendenbefragung zum Bedarf im Nebenfach

Als zentrales Teilgebiet der Physik gewinnt die Quantenphysik im Kontext moderner Technologien wie Quantencomputing, -kryptographie oder -sensorik sowie durch ihre zunehmende interdisziplinäre Relevanz weiter an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund wurde an der RWTH Aachen unter Studierenden unterschiedlicher Studiengänge mit Physik als Nebenfach eine Umfrage (N = 190) durchgeführt, in der neben individuellen Eingangsvoraussetzungen für eine Ausbildung in Quantenphysik auch das Interesse an quantenphysikalischen Inhalten und bevorzugte Umsetzungsformen eines Nebenfachs Quantenphysik erfasst wurden. Die Ergebnisse zeigen ein deutliches, jedoch differenziertes Interesse, das von individuellen Vorkenntnissen geprägt ist und stark von organisatorischen sowie inhaltlichen Rahmenbedingungen abhängt. Insbesondere Arbeitsaufwand, mathematische Anforderungen und curriculare Einbindung beeinflussen die Wahlentscheidung. Das Poster präsentiert zentrale Ergebnisse der Befragung und Implikationen für die Konzeption und Umsetzung eines möglichen Nebenfachs mit Schwerpunkt Quantenphysik.

Po43 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

René Sievers

Katharina Groß

Universität zu Köln

Universität zu Köln

Konzeptverständnis zur Thermodynamik von Chemiestudierenden

Thermodynamische Konzepte zählen zu den bedeutsamen, zugleich aber besonders anspruchsvollen Inhalten des Chemielehramtsstudiums. Studien zeigen, dass Studierende insbesondere bei zentralen Konzepten der Thermodynamik und Physikalischen Chemie Schwierigkeiten aufweisen. Vor diesem Hintergrund untersucht das vorliegende Forschungsprojekt, welche thermodynamischen Konzeptvorstellungen Chemielehramtsstudierende in unterschiedlichen Studienphasen entwickeln und wie sich diese im Studienverlauf verändern. Zur Erfassung des Konzeptverständnisses wird ein methodisch trianguliertes Design eingesetzt, das einen Ordered-Multiple-Choice-Test mit Triadenaufgaben und einer offenen Anwendungsaufgabe kombiniert. Die Auswertung erfolgt mittels qualitativer Inhaltsanalysen nach Kuckartz. Die auf dem Poster präsentierten Ergebnisse zeigen, dass Studierende zu Beginn fragmentiertes Wissen und alternative Vorstellungen aufweisen. Mit fortschreitendem Studium nimmt die fachliche Korrektheit zu, jedoch bleiben Konzepte häufig nur oberflächlich vernetzt und integriert.

Po44 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Flur 1. OG)
Sabine Streller
Robert Oleynik
Dennis Dietz

Freie Universität Berlin
Paul-Fahlsch-Gymnasium
Heinrich-Schliemann-Gymnasium

Vorstellungen zum Energiebegriff – Veränderungen über vier Jahrzehnte

Dass Schüler*innen ein angemessenes Konzept von Energie erlernen, ist für ein grundlegendes Verständnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge fundamental. In den 1980er Jahren begann Duit (1986) mithilfe eines Assoziationstests Vorstellungen zum Energiebegriff von Schüler*innen der Sek I im deutschsprachigen Raum zu untersuchen. Mehr als 20 Jahre später veröffentlichten Crossley et al. (2009; 2010) Ergebnisse ihrer Replikationsstudie. Dabei zeigten sich bereits deutliche Unterschiede zur Untersuchung von Duit. Ziel der Untersuchung, über die wir berichten, ist es, durch eine erneute Replikationsstudie ein aktuelles Bild der Vorstellungen von Schüler*innen zum Energiebegriff zu erhalten, um so den zeitlichen Verlauf der Lernenden-vorstellungen über 40 Jahre nachzuzeichnen und mögliche Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Vorstellungen aufzudecken. Die Einordnung in den politisch-gesellschaftlichen Kontext der 1980er und der 2000er Jahre sowie die Reflexion aktueller Diskurse eröffnet Anknüpfungspunkte für die Planung zeitgemäßen naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Po45 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: Flur 1. OG)
Sebastian Wyrobek
Engin Kardaş

RPTU Kaiserslautern-Landau
RPTU Kaiserslautern-Landau

Das Stromnetz als komplexes System: Entwicklung einer Lernumgebung

Zunehmende Komplexität globaler Herausforderungen macht den Umgang mit komplexen Systemen für Schüler:innen relevant (z.B. Lesnefsky et al., 2025; Sadler et al., 2025). Komplexe Systeme zeichnen sich unter anderem dadurch aus, dass sie nicht durch Analyse einzelner Komponenten des Systems vorhersagbar werden (z.B. Lorenz, 1963). Um untersuchen zu können, wie Lernende mit komplexen Systemen umgehen, wird hier das europäische Stromnetz als Kontext für ein didaktisch rekonstruiertes komplexes System genutzt, dessen Anfälligkeit und gesellschaftliche Relevanz nicht zuletzt durch den teilweisen Zusammenbruch des spanischen und portugiesischen Stromnetzes deutlich wurde (ICS Investigation Expert Panel, 2026). Auf Grundlage realer Daten wird eine digitale Lernumgebung erstellt (Wiese et al., 2019), wobei ein besonderer Fokus auf der Operationalisierung und Variation von Komplexität nach Yoon et al. (2019) liegt. Das Poster zeigt die Konzeptualisierung eines ersten Prototypen der Lernumgebung sowie einen Ausblick darauf aufbauender Forschungsvorhaben.

Postercluster 5: Kompetenzen, Assessment, Scaffolding & Unterrichtsunterstützung

Po46 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 123)
Carolin Schwarz
Katrin Bölsterli

PH Luzern
PH Luzern

Naturwissenschaftlich-Technische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen fördern

Naturwissenschaftlich-Technische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen gewinnen vor dem Hintergrund einer zunehmenden Technisierung des Alltags und einer sich ständig verändernden Umwelt an Bedeutung. Als Folge rückt kompetenzorientiertes praktisches Arbeiten wie das Experimentieren in den Fokus. So stellt sich die Frage, welche Instrumente die Lernwirksamkeit des praktischen Arbeitens im Unterricht verbessern. Im Rahmen einer Dissertation werden Fortbildungen für Lehrpersonen im Fachbereich Natur & Technik (weiter-)entwickelt. Die Fortbildungen fokussieren auf das Naturwissenschaftlich-Technische Handeln vor dem Hintergrund verschiedener Erkenntnisgewinnungsprozesse sowie auf die Lernbegleitung der Schüler:innen mithilfe von Kriterienrastern. Die Fortbildungen werden anhand eines Modells zum Naturwissenschaftlich-Technischen Handeln in einem Design-Based-Research-Prozess in mehreren Schleifen optimiert und evaluiert. Zudem wird untersucht, welche Effekte die Fortbildung

längerfristig auf die Kompetenzen der Schüler:innen im Naturwissenschaftlich-Technischen Handeln hat. Das Poster stellt das Forschungsdesign des Vorhabens vor.

Po47 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 123)

Sebastian Stuppan
Glena Iten
Roland Künzle
Markus Wilhelm

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern

Entwicklung eines Instruments zur Erfassung von Data Literacy

Im Kontext der „Nature of Science“-Diskussion und der Ausrichtung auf forschendes Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht kommt der Data Literacy (DL) – Daten Grundverständnis – eine zentrale Bedeutung zu. Dieser Bedarf wird durch die fortschreitende Digitalisierung sowie die zunehmende Datengenerierung und -verarbeitung weiter verstärkt. Studien zeigen jedoch, dass die DL bei (angehenden) Lehrkräften meist nur unzureichend ausgeprägt ist. Ziel dieses Projekts ist es daher, die DL von Lehrkräften zu konzeptualisieren sowie reliabel und valide zu erfassen. Auf Grundlage bestehender Rahmenmodelle und eines englischsprachigen multidimensionalen Selbstbeurteilungsinstruments wurde ein Instrument entwickelt und pilotiert (N = 106). Erste Ergebnisse der Itementwicklung und -analyse weisen auf ausreichende Reliabilitätswerte hin. Geplant sind eine Erweiterung der Stichprobe, Überarbeitungen des Instruments sowie vergleichende Analysen (z.B. Fächerwahl oder Studienfortschritt). Langfristig sollen die Ergebnisse eine gezielte Förderung der DL angehender Lehrkräfte ermöglichen.

Po48 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 123)

Carolin Eitemüller
Elke Haase
Nico Schreiber
Hannah Blum
Nicola Meschede

Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster

Digitalgestütztes formatives Assessment zum Thema Magnetismus

Bereits in der Grundschule sollen Kinder grundlegende Kompetenzen im Bereich Magnetismus erwerben. Dabei könnten Lernprozesse durch formatives Assessment (FA) unterstützt werden, das sich als wirksames Konzept zur Förderung von konzeptuellem Verständnis und Motivation erwiesen hat. Befunde zeigen jedoch, dass Lehrkräfte FA selten im Sachunterricht einsetzen, was auch auf die anspruchsvolle Umsetzung zurückgeführt wird. Hierfür bieten digitale Lernumgebungen besondere Potenziale, etwa durch digitalgestützte Diagnostik und adaptive Förderung, die bislang jedoch kaum untersucht sind. Ziel des Projekts ist deshalb die Entwicklung und Evaluation eines digitalen FA-Settings zum Thema Magnetismus. Als Grundlage der Diagnostik wurde ein Testinstrument mit 26 MC-Aufgaben entwickelt, das typische Schülervorstellungen berücksichtigt und von Expert*innen beurteilt wurde. Ferner wurde der Test von 109 Lernenden der dritten und vierten Klasse bearbeitet und mittels IRT analysiert. Auf dem Poster werden die Konzeption des Tests und Ergebnisse zur validen Testwertinterpretation präsentiert.

Po49 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 123)

Jacqueline Drese
Vanessa Fischer
Maik Walpuski

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

Vergleichbar aber individuell? Leistungsbewertung im Chemie-Abitur

Die Bewertung schriftlicher Leistungen im Abitur mithilfe zentraler Erwartungshorizonte (EWH) ist empirisch nicht ausreichend untermauert und führt aufgrund teilweise großer Bewertungsspielräume zu beträchtlichen Diskrepanzen bei der Bewertung von Schüler/-innenlösungen, wie Schröter et al. (2022) für das Fach Deutsch zeigen konnten. Aufgrund der fachspezifischen Ausgestaltung der EHW ist die Untersuchung der Vergleichbarkeit der Bewertungen für das Fach Chemie sinnvoll. Die Analyse der zentralen EWH im Rahmen dieses Projekts zeigt wiederkehrende Elemente, die eine vergleichbare Bewertung erschweren. Darüber hinaus

weist die qualitative Untersuchung der Bewertungspraxis im schriftlichen Chemie-Abitur auf eine deutliche Heterogenität in der Lehrkräftebewertung hin. In einer weiteren Untersuchung sollen die Validität, Objektivität und Reliabilität der Bewertung mit zentralen EWH sowie der Einfluss der Gestaltung der EWH untersucht werden.

Schröter, P., Söldner, H., Groß, A., Hoffmann, L., Riemenschneider, A., Jost, J., Wieser, D. (2022). Wie vergleichbar sind die Bewertungen von Abiturarbeiten im Fach Deutsch? Empirische Studien zu verschiedenen Bewertungsmodellen. In Das unvergleichliche Abitur. W. Bertelsmann Verlag.

P050 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 123)

Anna Liskes

Helena van Vorst

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Zwischen Wahl und Unterstützung: Lernen mit Kontexten und Scaffolding

Vor dem Hintergrund bestehender Befunde zu positiven Effekten kontextorientierten Lernens und Scaffolding stellt sich die Frage, wie Lernende in offenen, digitalisierten Lernumgebungen Kontexte wählen, Scaffolding nutzen und inwiefern sich daraus Unterschiede in Lernzuwachs und Engagement ergeben. Die vorliegende Studie untersucht, wie Lernende in einer Lerneinheit zur Organischen Chemie zwischen drei Kontexten wählen und in welchem Umfang sie inhaltliche, strategische sowie Scaffolds zum Weiterdenken über drei Themenblöcke hinweg nutzen. Grundlage ist eine quasi-experimentelle Interventionsstudie mit N = 662 Lernenden. Die bisherigen Befunde zeigen eine deutliche Präferenz für einen alltagsnahen oder einen Kontext mit einem besonderen Phänomen gegenüber einem Laborkontext. Zugleich überwiegt eine ausbleibende oder geringe Scaffoldnutzung, höhere Nutzungsumfänge treten selten auf. Weitere Ergebnisse fokussieren die Dynamik individueller Wahlprozesse. Es wird untersucht, inwiefern Lernende gewählte Kontexttypen wechseln sowie die Häufigkeit der genutzten Scaffolds variiert.

P051 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 123)

Clara Lindner

Annette Marohn

Universität Münster

Universität Münster

CHECKER*in werden - Ein Unterrichtskonzept zum fachlichen Beurteilen

Die Sozialen Medien nehmen einen immer höheren Stellenwert im Rechercheprozess von Schüler*innen ein. Dabei fehlen den Sozialen Medien wirksame Gatekeeping Mechanismen. Die Verantwortung zu wissen „Was ist Fakt und was ist Fake?“ fällt auf die Schüler*innen. Der CHECKR-Schritt stellt eine Möglichkeit dar, dem postfaktischen Zeitalter mit naturwissenschaftlicher Bildung zu begegnen, indem Lernende auf ihr eigenes Fachwissen zur Überprüfung von "Fakt vs. Fake" zurückgreifen. Er besteht aus den Phasen Claim, Hints, Evidence, Check, Knowledge, Reflect und führt die Schüler*innen anhand dieser Phasen in eine Methode des fachlichen Beurteilens ein. Dabei werden Inhalte (z.B. TikTok-Videos) mit einer großen Nähe zum Kernlehrplan für Chemie in NRW behandelt, die eine geringe inhaltliche Komplexität aufweisen, sodass das Fachwissen der Schüler*innen ausreicht, um eine eigenständig erarbeitete Beurteilung abzugeben. Zusätzlich werden in der Phase Hints Marker für Fehl- und Misinformationen erarbeitet und angewendet. Der CHECKR-Schritt wurde im Design Based Research Ansatz entwickelt und im Rahmen dessen mit Schüler*innen ab der 7. Jahrgangsstufe erprobt. Der Posterbeitrag stellt den CHECKR-Schritt sowie erste Erkenntnisse aus den Erprobungen vor.

P052 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 123)

Markus Emden

Carina Borchering

Pädagogische Hochschule Zürich

Universität Ulm

Fachspezifisches Selbstvertrauen von Schüler:innen fördern in Chemie

Die Naturwissenschaftsdidaktiken unterscheiden eine Vielzahl affektiver Zielkonstrukte, deren Bedeutsamkeit für eine positive Grundhaltung gegenüber dem Lernen von Chemie weitgehend unbestritten ist. Sie unterscheiden sich teils nur in Nuancen (z. B. Selbstwirksamkeit vs. Kompetenzerleben) und stehen in Wechselwirkung, werden jedoch häufig isoliert betrachtet. Das Projekt beabsichtigt wesentliche affektive

Merkmale unter einem Leitmotiv zu bündeln. Dabei wird angenommen, dass bewährte Grundkonzepte als „Fachspezifisches Selbstvertrauen“ zusammenwirken, das wiederum die Motivation und das Interesse von Schüler:innen im Chemieunterricht beeinflusst. Aufbauend auf diesem Modell werden Informationen und Instruktionsmaterialien für den Chemieunterricht entwickelt, die sich einer gezielten Förderung der affektiven Grundhaltung ab dem Anfangsunterricht widmen. Ergebnisse aus einer ersten Befragung mit Lehrpersonen zeigen, dass die Materialien als wertvoll erachtet werden. Gleichzeitig wird ein Handlungsbedarf hinsichtlich der Sensibilisierung von Lehrpersonen deutlich.

P053 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 123)

Livia Murer
Ursina Markwalder
Petra Breitenmoser
Josua Dubach

Pädagogische Hochschule Zürich
Pädagogische Hochschule Zürich
Pädagogische Hochschule Zürich
Pädagogische Hochschule Zürich

Kognitive Aktivierung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht

Kognitive Aktivierung gilt als zentrale Voraussetzung für erfolgreiches Lernen. Obwohl ihre Bedeutung in fachdidaktischer Forschung gut belegt ist (z. B. Keller, Steffensky et al., 2024; Praetorius, Herrmann et al. 2020; Rieser & Decristan, 2023) fehlt bislang Wissen darüber, wie angehende Lehrpersonen für die Identifikation und Umsetzung entsprechender Maßnahmen sensibilisiert werden können. Hier setzt das vorgestellte Projekt an. Die Intervention ist in eine Studienwoche mit Studierenden der Primarstufe (N = 252) eingebettet. Untersucht wird, (a) welche kognitiv aktivierenden Maßnahmen Studierende in vorgegebenen Unterrichtsplanungen erkennen, (b) wie sich diese Fähigkeit entwickelt (Prä-, Post- und Follow-Up-Test), (c) inwiefern Studierende solche Maßnahmen in eigene Planungen integrieren und (d) welche Prädiktoren (z. B. Fachwissen oder Motivation) diese Fähigkeiten vorhersagen können. Der Beitrag präsentiert das Studiendesign und stellt erste Ergebnisse bzgl. dem Erkennen von Maßnahmen der kognitiven Aktivierung in Unterrichtsplanungen vor.

P054 (Einzelposter, Di., 13:30-14:30 Uhr, Raum: 123)

Monika Stoeber
Andreas Vorholzer
Jenna Koenen

Technische Universität München
Universität Koblenz
TU München

Diagnosekompetenz, Simulationen, Scaffolds – A SHARP combination?!

Eigenständiges naturwissenschaftliches Arbeiten ist ein wesentlicher Bestandteil des Chemie- und Physikunterrichts. Empirische Befunde zeigen, dass Schüler:innen verschiedenste Schwierigkeiten dabei haben. Lehrkräfte müssen diese Schwierigkeiten erkennen, wenn sie im Unterricht auftreten. Die dafür erforderliche Diagnosekompetenz soll deshalb bereits im Studium gefördert werden. Ein wirksamer Ansatz ist die Nutzung von Simulationen, u.a. weil sie die Reduzierung der Komplexität von Diagnosesituationen erlauben. Unklar ist jedoch, wie und auf welcher Basis die Komplexitätsanpassung stattfinden sollte, um eine effiziente Förderung zu gewährleisten. Das hier vorgestellte Teilprojekt Co5 des DFG TRR419 „SHARP“ greift dieses Desiderat auf. Dabei werden videobasierte Simulationen genutzt, deren Komplexität systematisch an die Lernvoraussetzungen der Studierenden angepasst wird. Es sollen u.a. Erkenntnisse über die Wirkung der Personalisierung auf Lernprozesse und -ergebnisse sowie zur Eignung verschiedener Personenmerkmale als Basis für eine effiziente Personalisierung gewonnen werden.

Postercluster 6: Digitale Medien & Interaktivität

P056 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 021)

Alexandra Svedkijs
Nicole Marmé

PH Heidelberg
PH Heidelberg

Naturwissenschaftliches Modellieren mit blockbasierter Programmierung

Dieser Beitrag rückt die Verbindung der Naturwissenschaften mit der blockbasierten Programmiersprache Snap! in den Fokus. Anstatt chemische und physikalische Prozesse nur theoretisch zu behandeln, übersetzen die Lernenden diese durch eigenständiges Programmieren in funktionierende, digitale Modelle. Hierzu wurde im Rahmen der MINT Zukunftstage Heidelberg eine Modulreihe entwickelt. Anhand von vier exemplarischen Einheiten (je 60–90 Minuten) wird gezeigt, wie abstrakte Phänomene interaktiv greifbar werden. So untersuchen die Lernenden im Quiz „Hammerschlag“ die elastische und plastische Verformung von Materialien oder ergründen im Spiel „Explodierende Töpfe“ das Zusammenspiel von Druck und Temperatur. Zudem programmieren sie einen Animationsfilm zum Wasserkreislauf und simulieren bei einem virtuellen Autorennen die Ladezyklen von E-Autos. Der Beitrag beleuchtet das didaktische Konzept dieser direkten Verknüpfung von Programmieren und Fachinhalten.

P057 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 021)
Martin Dickmann

Universität Duisburg-Essen

Vibe-Coding im Physiklehramt: Interaktive Anwendungen entwickeln

Physiklehramtsstudierende begegnen im Studium vielen digitalen Werkzeugen, erhalten aber nur selten die Gelegenheit, deren Gestaltung selbst nachzuvollziehen. Gerade bei interaktiven Anwendungen für den Physikunterricht, z. B. Simulationen, bleiben die zugrunde liegenden Modellannahmen und Darstellungsentscheidungen häufig im Hintergrund. Im Beitrag wird ein Lernmodul für angehende Physiklehrkräfte beschrieben, in dem solche Entscheidungen durch die Entwicklung browserbasierter Prototypen mit Unterstützung generativer KI sichtbar gemacht werden. Im Mittelpunkt steht nicht das Erlernen einer Programmiersprache, sondern die Frage, wie Studierende fachliche Konzepte so beschreiben, prüfen und überarbeiten, dass daraus lauffähige Prototypen für den Physikunterricht entstehen. Das Modul verbindet Promptingstrategien, Worked Examples und iterative Entwicklungsaufgaben. KI-generierte Vorschläge werden dabei fachlich geprüft, erprobt und überarbeitet. Das Poster stellt die Konzeption vor und skizziert die Evaluation fachlicher Reflexionsprozesse bei der Prototypenentwicklung.

P058 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 021)
Jos Oldag
Benjamin Gruhnert
Jan Rößger
Sascha Schanze

Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover

Energie in Chemie zeichnen

Das Energiekonzept gilt gemeinhin als grundlegend für den Chemieunterricht (z. B. Cooper, Posey & Underwood, 2017; KMK, 2024). Studien zeigen allerdings, dass das Energiekonzept trotz seiner Bedeutung nur unzureichend im Unterricht derart explizit thematisiert wird, sodass eine sukzessive Konzeptentwicklung erfolgen kann (z. B. Bernholt, Höft & Parchmann, 2020). Zur Lösung des Desiderats können Zeichenaufgaben beitragen. Ihnen wird das Potenzial einer Aktivierung, Förderung und Diagnose von Konzeptverständnissen zugesprochen. Der Beitrag präsentiert (1) Erkenntnisse aus der Entwicklung und Evaluation einer offenen, kontextorientierten Zeichenaufgabe zur Aktivierung des Energiekonzepts und (2) Ergebnisse der Analyse der daraus hervorgegangenen Zeichnungen im Hinblick auf das potenzielle Konzeptverständnis der Lernenden.

P059 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 021)
Kevin Kärcher

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Kognitive Aktivität während Repräsentationswechsel

Lernende begegnen in der Auseinandersetzung mit Naturwissenschaften verschiedenen externen Repräsentationen. Dazu gehören mathematische Darstellungsformen funktionaler Zusammenhänge wie Tabellen, Graphen sowie bildliche und symbolische Darstellungen. Sie ineinander zu überführen, kann als Bestandteil der Repräsentationskompetenz gesehen werden. Obwohl in Studien von ausreichenden mathematischen Fähigkeiten der Lernenden berichtet wird, gelingt der Wechsel zwischen den Darstellungsformen in Naturwissenschaften seltener korrekt als in der ‚reinen‘ Mathematik. Fehlendes naturwissen-

schaftliches Konzeptverständnis und eine fehlerhafte Anwendung mathematischer Fähigkeiten gelten als mögliche Gründe für diesen Unterschied. Bisher bleibt offen, welche Stellen im Prozess dieser Repräsentationswechsel kognitiv herausfordernd sind. Mithilfe von Eye-Tracking, Selbstberichten und retrospektivem Think-Aloud soll deshalb der Verlauf der kognitiven Aktivität während des Prozesses untersucht werden, um ggf. Unterstützungsmaßnahmen abzuleiten. Auf dem Poster wird die Pilotierung der Studie vorgestellt.

Po60 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 021)
Hendrik Prause

Freie Universität Berlin

Pilotierung einer Lernumgebung für Simulationen und Learning Analytics

Das Energiekonzept stellt für viele Lernende im Chemieunterricht eine besondere Herausforderung dar (Pölloth et al. 2023). Quantenchemische Simulationen (QCS) bieten das Potenzial Erkenntnisgewinnung, Konzeptverständnis und Computational Thinking zu fördern (Eickelmann 2024; Pölloth 2025). Die individuellen Lernprozesse bei der Nutzung von QCS sind bislang jedoch nur eingeschränkt nachvollziehbar. Ein Verständnis der Lernprozesse ist jedoch eine zentrale Voraussetzung für die evidenzbasierte Gestaltung digitaler Lernumgebungen. Vor diesem Hintergrund wird ein Learning-Analytics-System (LAS) entwickelt, das Interaktionsdaten aus QCS minimal-invasiv erfasst. Ziel ist die Entwicklung eines validen und reliablen Frameworks für Minimal-Invasive Microgenetic Learning Analytics (MIMLA), in der Lernumgebung und LAS gemeinsam konzipiert werden. Zur Validierung werden die erhobenen Daten mit empirischen Untersuchungen trianguliert. Langfristig soll das System adaptives Lernen sowie Echtzeitfeedback unterstützen. Das Poster präsentiert die Konzeption und erste Einblicke in die Pilotierung der Lernumgebung und des LAS.

Po61 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 021)
Valerie Amacker
Isabella Brovelli

Pädagogische Hochschule Luzern
Pädagogische Hochschule Luzern

Modellieren physikalischer Phänomene im Kontext Raumfahrt

Das Projekt MIRa (MINT-Lernangebote zur Raumfahrt für alle) entwickelt und erforscht kontextorientierte Lernumgebungen, die Raumfahrt als interessensförderlichen Zugang zu physikalischen Fragestellungen nutzen. Im Fokus der Begleitforschung steht das mathematische Modellieren an der Schnittstelle von physikalischem Verständnis, Problemlösen und naturwissenschaftlicher Kompetenzentwicklung. Dabei sollen metakognitive Instrumente wie Lösungspläne und adaptive, digitale Unterstützungsmaßnahmen im Sinne eines Scaffoldings eingesetzt werden. In halbtägigen Workshops zur Raumfahrt sind vier Problemstellungen zum Modellieren eingebettet, bei denen Art und Umfang des Scaffoldings variieren, u.a. durch Einsatz eines spezifisch trainierten Chatbots. Die Workshops werden im Herbst 2027 von ca. 1300 Lernenden der 5. bis 9. Klasse besucht, die an der Studie teilnehmen. Bei der Datenerhebung wird der Prozess des Modellierens mittels Logfiles, Videographie und vertiefenden Laut-Denken-Interviews untersucht. Zudem kommen Fragebögen zu affektiven Variablen (Motivation, Selbstwirksamkeit) zum Einsatz.

Po62 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 021)
Charlotte Fischer
Gunnar Friege
Clemens Walther

Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover
Leibniz Universität Hannover

Modernisierung der Ressourcen: Vom Papier- zum interaktiven Skript

Im Physikstudium sind Laborpraktika ein wichtiger Bestandteil. Im Zeitalter der Digitalisierung ist die Modernisierung von Laborpraktika durch digitale Integration unerlässlich. Mit dem Ansatz des Design-Based Research werden Bedürfnisse und Herausforderungen von Lehrenden und Studierenden zum Praktikum erforscht, um die Studierenden gezielt bei der Wissensanwendung, Durchführung der Versuche und deren Auswertung zu unterstützen. In mehreren iterativen Zyklen soll die Lernumgebung auf die Bedürfnisse der Studierenden und die Kursanforderungen abgestimmt werden. Aus Interviews mit Tutoren und Studierenden ging hervor, dass die Vorbereitung unzureichend und das klassische Skript wenig genutzt wird. Hierzu wurde

im zweiten Zyklus eine Online-Lernumgebung entwickelt, die das klassische Skript durch digitales Material ersetzt. Dieser Aufbau ermöglicht eine individualisierte Vorbereitung im passenden Lerntempo, wo unter anderem das Vorwissen der Lernenden berücksichtigt wird. Lernende bewerteten das neue Skript überwiegend positiv und es konnte mehr Interaktion hiermit beobachtet werden.

Po63 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 021)

Eva Treiber

Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Papierflieger als Lerngelegenheit für Data Literacy im Lehramtsstudium

In unserer von Daten geprägten Welt ist ein verständiger Umgang mit diesen wesentlich. Zur Förderung des Umgangs mit Daten wurden im Seminar „Daten – und was man (sinnvoll) damit machen kann“ zunächst die verschiedenen Phasen einer statistischen Erhebung isoliert betrachtet: von der Planung über Erhebung, Auswertung und Darstellung bis zur Interpretation der Daten. Diese Phasen wurden dann im Seminar praktisch zusammengebracht, als die Studierenden handelnd der Frage nachgingen: Welcher Papierflieger fliegt am besten? Die Rückmeldungen der Studierenden zu dieser Erhebung sowie einer anschließend individuell durchgeführten eigenen Erhebung nennen einige Erkenntnisse, die sich nicht nur auf die Umsetzung im Unterricht beziehen, sondern auch auf eine stärkere Bewusstheit für Anforderungen an Datenerhebungen hindeuten. Das Poster möchte einen Einblick in das Seminar und insbesondere die Rückmeldungen der Studierenden geben und dazu anregen, Experimente als über den fachlichen Inhalt und den Experimentierzyklus hinausgehende Lerngelegenheiten zur Förderung von Data Literacy wahrzunehmen.

Po64 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 021)

Stefan Grüne

Ute Kraus

Corvin Zahn

Universität Hildesheim

Universität Hildesheim

Universität Hildesheim

Digitale Medien in der Vermittlung der Allgemeinen Relativitätstheorie

Die hier vorgestellte Studie untersucht Unterschiede in der Arbeit mit digitalen Sektormodellen nach Zahn & Kraus (2014) bei der Vermittlung der Allgemeinen Relativitätstheorie im Vergleich zur Arbeit mit analogen Sektormodellen hinsichtlich Wissenserwerb, Motivation und kognitiver Belastung. Ziel ist es, zunächst Effekte des reinen Mediums (analog vs. digital) zu untersuchen und anschließend das digitale Medium mit Elementen höherer Niveaustufen nach SAMR (Puentedura, 2014) anzureichern. Erste Ergebnisse zeigen klar weniger Wissenserwerb und Motivation sowie eine höhere kognitive Belastung im digitalen Setting auf reinem Substitution-Niveau nach SAMR. Ziel ist es, im weiteren Verlauf herauszuarbeiten, welche Elemente auf Augmentation/Modification-Niveau notwendig sind, um keine Verschlechterung bzw. sogar eine Verbesserung des digitalen Settings herbeizuführen. Die zukünftigen Ergebnisse können dazu beitragen, Leitlinien zu schaffen, die die Arbeit mit digitalen Medien an Schulen für Lernende effektiver bzgl. Lernerfolg und fachspezifischer Motivation zu gestalten. Vorhandene Zwischenergebnisse zeigen, dass das reine Ersetzen analoger Materialien mit digitalen Inhalten mit äußerster Vorsicht zu betrachten ist.

Po65 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 021)

Jannik Lossjew

Stefan Schwarzer

Eberhard Karls Universität Tübingen

Eberhard Karls Universität Tübingen

Digitale Wege zur Vorbereitung und Vertiefung von Schülerlaborbesuchen

Schülerlabore sind non-formale Bildungsorte, die einen nachweislich positiven Einfluss auf kognitive und affektive Konstrukte im Zusammenhang mit dem (Chemie)Lernen besitzen. Zugleich zeigen differentielle Forschungsarbeiten, dass eine schulische Vor- und Nachbereitung von Schülerlaborbesuchen diese Effekte verstärkt und vor allem auf kognitive Konstrukte (z.B. Lernerfolg) langfristig positiv wirkt. Während digital-gestützte Unterrichtskonzepte mittlerweile in aller Munde sind, so haben sich bisher nur wenige Arbeiten mit der explizit digital-gestützten Vor- und Nachbereitung auseinandergesetzt. Eine digital-gestützte Vor- und Nachbereitung besitzt dabei den Vorteil, die Potentiale zeitgemäßer didaktischer Werkzeuge (z.B. KI-basierte Lernbegleitung) einzubetten. Aufbauend auf diesbezüglichen Vorarbeiten, die v.a. Nutzungserfahrungen in

Lernmanagementsystemen betreffen, wird am Standort Tübingen ein neuartiges Vor- und Nachbereitungskonzept entwickelt, das diese Potentiale untersucht. Die Konzeption und erste Pilotierungserfahrungen werden am Poster diskutiert.

Postersymposium: NachhaltigkeitPLUS – komplexe Systeme & BNE in den Naturwissenschaften

Po66-Po80 (Postersymposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Leon Rogowski

Krenare Ibraj

Markus Prechtel

Stefanie Schwedler

Helena van Vorst

Universität Bielefeld

Technische Universität Darmstadt

Technische Universität Darmstadt

Universität Bielefeld

Universität Duisburg-Essen

NachhaltigkeitPLUS - komplexe Systeme & BNE in den Naturwissenschaften

Komplexen Systemen wird in den Naturwissenschaftsdidaktiken hinsichtlich der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) große Relevanz zugeschrieben. Lernen mit und über BNE stellt neue Anforderungen an Kompetenzen und Fähigkeiten, wie das Argumentieren, den Umgang mit Unsicherheiten oder systemisches Denken. Naturwissenschaftliches Lernen bietet besonderes Potential, diese auszubilden, da Inhalte in größere Systemzusammenhänge eingebettet und systemcharakteristische Eigenschaften, wie Emergenz, Fachinhalten inhärent sind. Das Symposium beleuchtet komplexe Systeme aus verschiedenen Perspektiven: Systemisches Denken wird als Schlüsselkompetenz für den Umgang mit Komplexität untersucht, etwa mithilfe von Simulationen, Systemdarstellungen oder komplexitätstheoretischer Modellierung. Dazu widmen sich mehrere Beiträge der Unterstützung von Lehrenden und Lernenden im Bereich BNE, u.a. hinsichtlich der Identifikation von BNE-Kompetenzen, der Argumentation über Nachhaltigkeit sowie der Verankerung Grüner Chemie in der Lehrkräftebildung. Gemeinsam präsentieren die Beiträge sowohl erfolgreiche Implementationen von BNE, als auch Implikationen für zukünftige Entwicklung in Lehre und Forschung mit, über und in komplexen Systemen.

Po66 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Laura Freude

Mathias Ropohl

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Green Chemistry Thinking: Einstellungen und Wissen von Chemiestudierenden

Der nachhaltige Umgang mit chemischen Produkten ist eine Herausforderung des Anthropozäns. Ein Ansatz der chemischen Industrie dieser Herausforderung zu begegnen, ist die Berücksichtigung der Prinzipien von Green Chemistry. Hierzu zählen u.a. die Abfallvermeidung, der Einsatz nachwachsender Ressourcen und ein energieeffizientes Handeln. Damit die Prinzipien zukünftig erfolgreich angewendet werden können und somit zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung beitragen können, müssen u.a. (Chemie-)Studierende entsprechendes Wissen bereits im Studium erwerben. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines Tests, der Green Chemistry Thinking von (Chemie-)studierenden misst. Dabei umfasst Green Chemistry Thinking sowohl fachbezogenes als auch handlungsbezogenes Wissen in Bezug auf die Prinzipien. Zusätzlich wird ein Fragebogen zu den nachhaltigkeitsbezogenen Einstellungen eingesetzt, um einen möglichen Zusammenhang zwischen den persönlichen Einstellungen und dem Wissen der Studierenden zu untersuchen. Auf der Tagung werden erste Ergebnisse der Hauptstudie vorgestellt.

Po67 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Rita Krebs

Katharina Kocovski

Dominika Koperova

Martin Rusek

Elisabeth Hofer

PH Niederösterreich / Universität Wien

Universität Wien

Charles University

Charles University

Universität Wien

Grüne und Nachhaltige Chemie im internationalen Studierenden-Austausch

Die Forderung nach der Verankerung von Aspekten Grüner und Nachhaltiger Chemie in der chemischen Bildung nimmt stetig zu. Für eine erfolgreiche Umsetzung kommt der Professionalisierung von (angehenden) Lehrkräften eine Schlüsselrolle zu. Vor diesem Hintergrund wurde ein kollaboratives, internationales Projekt konzipiert, in dem zehn österreichische und zehn tschechische Chemie-Lehramtsstudierende gemeinsam an Workshops zu Grüner und Nachhaltiger Chemie teilnehmen. Die Studierenden erhalten zunächst fachliche und fachdidaktische Impulse und erleben anschließend drei Unterrichtsaktivitäten aus der Lernendenperspektive. Dabei werden Ansätze des forschenden Lernens mit zentralen Ideen Grüner und Nachhaltiger Chemie verknüpft. Besonderes Augenmerk liegt auf der Reflexion von Aspekten systemischen Denkens, z.B. bzgl. Lebenszyklen, Stoffkreisläufen sowie ökologischen, ökonomischen und sozialen Wechselwirkungen. Das Poster stellt das Projekt und die Aktivitäten vor und präsentiert Evaluierungsergebnisse sowie Reflexionen zu den Haltungen und Professionalisierungsprozessen der Studierenden.

Po68 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Laura Wittkopp
Pascal Pollmeier
Sabine Fechner

Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn

Interesse an BNE-Themen? – Einfluss von Einstellungen und Emotionen

Nachhaltigkeitsthemen können in kontextbasierten Lernumgebungen des Chemieunterrichts einen Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) leisten. Bisherige Forschung weist darauf hin, dass die Interessensgenese von situationalem zu individuellem Interesse durch Emotionen beeinflusst werden kann. Gleichzeitig stehen Einstellungen und Interesse in einem wechselseitigen Zusammenhang, da Interesse als Ausdruck stabiler Einstellungsstrukturen verstanden werden kann. Die Wechselwirkungen von Emotionen, Interesse und Einstellungen, sind im BNE-Kontext bislang jedoch nur selten untersucht worden. Das Poster präsentiert die Ergebnisse eines systematischen Reviews und skizziert eine anschließende Interventionsstudie. Die Studie untersucht den Einfluss von Klimaemotionen und Einstellungen auf die Interessensgenese. Innerhalb der Lernumgebung setzen sich Lernende im Chemieunterricht mit einem Nachhaltigkeitsthema problemorientiert auseinander. Hierfür werden zu verschiedenen Messzeitpunkten individuelles bzw. situationales Interesse, Einstellungen, Klimaemotionen und Engagement erhoben.

Po69 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Tom Böhm
Hendrik Härtig

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Stand der BNE im Physikunterricht

Die Implementation von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in den Unterricht ist zentral zur Erreichung der Sustainable Development Goals, wobei der Physikunterricht einen wichtigen Beitrag leisten kann. Bisherige empirische Befunde zur Umsetzung und Wirkung von BNE sind nicht auf den Physikunterricht oder NRW spezifiziert, daher soll speziell der Stand der BNE für den Physikunterricht untersucht werden. Dazu werden Schüler:innen aller Klassenstufen und Schulformen und ihre Physiklehrkräfte zum aktuellen und gewünschten Umfang der BNE Implementation im Physikunterricht befragt und diesbezüglich die Wahrnehmung von Lernenden und Lehrenden verglichen. Weiter soll die Entwicklung von Wissen, Einstellungen und Verhalten der Schüler:innen bezüglich Umweltthemen im Quasi-Längsschnitt von Klasse 5 bis 13 untersucht werden. Auf dem Poster wird das Forschungsdesign basierend auf bestehenden Arbeiten näher erläutert und erste vorläufige Ergebnisse präsentiert.

P070 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Pascal Pollmeier
Marlon Rimke
Talea Schulte
Christoph Vogelsang
Sabine Fechner

Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn
Universität Paderborn

BNE-Verständnis von Lehramtsstudierenden zu Beginn des Praxissemesters

Hochschulen spielen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Vor dem Hintergrund der KMK Strategie gewinnt die Verankerung entsprechender Kompetenzen insbesondere in der Lehrkräftebildung zunehmend an Bedeutung, ist jedoch bislang nur begrenzt empirisch untersucht. Der Beitrag analysiert daher Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zu BNE im Praxissemester. In einer quasi-längsschnittlichen Fragebogenstudie (2024–2025) wurden offene Definitionen von BNE erhoben und mithilfe eines explorativ entwickelten Kategoriensystems ausgewertet. Die Ergebnisse deuten auf eine Verschiebung von allgemeinen, formelhaften Beschreibungen zu differenzierteren und wissensbasierten Definitionen von BNE zwischen den Kohorten hin. Das Poster stellt Design, Auswertung und ausgewählte Befunde vor und lädt zur Diskussion ein.

P071 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Katharina Forster
Jenna Koenen

Technische Universität München
Technische Universität München

Aufgaben unter der Lupe: Erkennen Studierende (BNE-)Kompetenzen?

Die Fähigkeit von Lehrkräften, in Aufgaben adressierte Kompetenzen zu identifizieren ist zentral für eine kompetenzorientierte Unterrichtsgestaltung, ist jedoch nicht selbstverständlich gegeben, sondern muss im Rahmen der Lehrkräftebildung gezielt entwickelt werden. Vor diesem Hintergrund untersucht der Beitrag die Fähigkeit von Lehramtsstudierenden, Kompetenzen in Chemieaufgaben begründet zu identifizieren. Grundlage bildet eine Fragebogenerhebung mit 18 Schulbuchaufgaben, die mittels einer Expertenbefragung den Kompetenzbereichen Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikation- und Bewertungskompetenz sowie den drei Kompetenzen für nachhaltige Entwicklung, basierend auf der Gestaltungskompetenz nach de Haan (2007) und den Schlüsselkompetenzen der OECD (2002, 2005), zugeordnet wurden. Zur Auswertung wurde ein Bewertungsraster entwickelt, das sowohl die korrekte Identifikation der entsprechenden Kompetenzen als auch die Qualität der Begründungen erfasst. Erste Ergebnisse zeigen Unterschiede in der Identifikation und Qualität der Begründung verschiedener Kompetenzbereiche.

P072 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Laura Fuchs
Mathias Ropohl
Helena van Vorst

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

Argumentation über Nachhaltigkeit – eine Pilotstudie

Im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) werden naturwissenschaftliche Zusammenhänge aus unterschiedlichen Perspektiven urteilsbildend und realitätsnah diskutiert. Im Chemieunterricht können hierfür Socio-Scientific Issues (SSI) eingesetzt werden, um dialogische Auseinandersetzungen mit gesellschaftlich kontroversen Themen zu fördern. Unklar ist, inwiefern es Schüler:innen an nicht-gymnasialen Schulformen gelingt, an solchen Diskursen zu partizipieren. Sie fallen in Vergleichsstudien mit geringeren Kompetenzen auf. Die Pilotstudie untersucht die Argumentationsfähigkeit von nicht-gymnasialen Schüler:innen anhand des Themas, ob mit Trinkwasser Geld verdient werden darf. Mithilfe von Interaktionsboxen wird das Thema auf lokaler oder globaler Ebene bearbeitet. In einer Pilotstudie mit Mixed-Method Ansatz entwickeln Schüler:innen in Kleingruppen Argumente, die diskutiert und reflektiert werden. Die verschiedenen Argumentationstypen, -strukturen und die Argumentationsqualität bilden die Untersuchungsgegenstände, die qualitativ analysiert werden.

Po73 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Maurice Karsten
Stefanie Schwedler

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Lernen über Ungewissheit mit einer SD-Simulation zur Ozeanversauerung

Angesichts globaler Herausforderungen wie dem Klimawandel gewinnen Computersimulationen als wissenschaftliche Erkenntniswerkzeuge an Bedeutung für gesellschaftliche Entscheidungen. Im naturwissenschaftlichen Unterricht werden sie jedoch häufig als Blackbox eingesetzt, wodurch epistemologische Aspekte wie Modellcharakter und Ungewissheit kaum reflektiert werden. Der Beitrag stellt eine simulationsbasierte Unterrichtseinheit zur Ozeanversauerung mit einer eigens entwickelten systemdynamischen Glassbox-Simulation vor. Ziel ist die Förderung eines epistemologischen Verständnisses von Simulationen sowie von kritischem Denken und Kompetenzen im Umgang mit simulationsbasierter Ungewissheit. Die Einheit wurde mittels Design-Based Research entwickelt und mit drei EF-Klassen pilotiert. Zentrale Elemente sind die Exploration des Simulationsmodells, die Validierung des Modells anhand von Daten sowie die Analyse von Szenarien- und Parameterungewissheiten. Die Intervention wurde videographiert und durch qualitative Fragebögen zum Modellverständnis und Ungewissheit im Prä-Post-Format begleitet.

Po74 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Krenare Ibraj
Markus Prectl

Technische Universität Darmstadt
Technische Universität Darmstadt

Komplexe Systeme der BNE: Wie denken Lehramtsstudierende systemisch?

Im Kontext einer BNE sind Socioscientific Issues als komplexe Systeme zu fassen, die ökologische, ökonomische und soziale mit chemischen Dimensionen verknüpfen. Systemisches Denken ist ein zentraler Zugang zur Erschließung dieser Komplexität, muss jedoch gezielt gefördert werden. Allerdings sind prozessorientierte Beschreibungen des Umgangs mit solcher Komplexität bislang selten. Die vorliegende Studie untersucht daher den Umgang von Chemielehramtsstudierenden (N = 25) mit komplexen Systemen in einem Nachhaltigkeitskontext. In Think-Aloud-Interviews bearbeiteten sie Aufgaben zum System der Lithiumproduktion auf Basis einer Systems-Oriented Concept Map Extension. Die Auswertung erfolgte qualitativ auf mehreren Ebenen: Die strukturelle Informationsorganisation wurde mittels Netzwerkanalysen aufgezeigt. Mit qualitativer Inhaltsanalysen wurden Kausalargumentationen und Strategien im Umgang mit Komplexität untersucht. Das Poster präsentiert das Studiendesign sowie die Ergebnisse, die die unterschiedlichen Umgänge der Studierenden mit dem komplexen System aufzeigen und gegenüberstellen.

Po75 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Christian Dyck
Christian Dyck
Stefanie Schwedler

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Systemisch Denken mit Simulationen: Eine Lernprozessanalyse

Das Verständnis Physikochemischer Konzepte erfordert die Verknüpfung dynamischen und statistischen Verhaltens komplexer Vielteilchensysteme mit den daraus emergierenden makroskopischen Eigenschaften. Aufgrund des resultierenden hohen kognitiven Anspruchs stellt sich die Frage, wie dynamisch-probabilistisches Denken gefördert werden kann, um konzeptuelles Verstehen zu ermöglichen. Molekülsimulationen bieten hierfür ein hohes Potenzial, da sie dynamische Prozesse komplexer Systeme erkenntnisgewinnend zugänglich machen. Unklar ist, inwieweit Lernende diese für dynamisch-probabilistische Denkprozesse & Erklärungen nutzen und wie diese instruktional gefördert werden kann. Die Studie untersucht am Beispiel des chemischen Gleichgewichts, wie Schüler*innen der EF (N=14) Simulationen im POE-Schema (Predict-Observe-Explain) in Paar-Settings nutzen. Eine mikrogenetische Lernprozessanalyse rekonstruiert die Entwicklung der Denkmuster und dient u.a. als Grundlage zur Identifikation instruktionaler Scaffolds.

Po76 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Fynn Göcke
Lea Bittner
Züleyha Hafez
Stefanie Schwedler
Leon Rogowski
Cornelia Borchert

Universität Bielefeld
Universität Bielefeld
Universität Bielefeld
Universität Bielefeld
Universität Bielefeld
Universität Bielefeld

Komplexe Teilcheninteraktionen mit embodied cognition vermitteln

Insbesondere Phänomenen der physikalischen Chemie liegen oft komplexe Teilcheninteraktionen zugrunde, die mit Reaktionsgleichungen nur stark reduziert erfasst werden können. Für den Sachunterricht, in dem weder die mathematische Modellierung physikochemischer Phänomene noch ihre Repräsentation mittels Reaktionsgleichungen einen Platz hat, müssen daher andere Wege zum Aufbau von Teilchenvorstellungen gefunden werden. Ein Ansatz ist die Theorie der embodied cognition, in der davon ausgegangen wird, dass Kognition und Bewegungsprozesse des eigenen Körpers zusammenwirken (Löffler et al., 2020). Beispielsweise konnten Kinder, die mit einem Bewegungsspiel nach embodied cognition gelernt hatten, noch mehrere Monate danach Bäume korrekt bestimmen (Lindemann-Matthies et al., 2025). Im Projekt „Chemie mit erlebbaren Teilchenmodellen erklären“ werden daher Bewegungsspiele entwickelt und mit Studierenden des Sachunterrichts erprobt, in denen Teilcheninteraktion mithilfe von embodied cognition erfahrbar wird. Auf dem Poster werden Projekt, Lehrveranstaltung und Bewegungsspiele vorgestellt.

Po77 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Mathias Ropohl
Silja Herholz

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen

Komplexität als Einflussfaktor? Systemdarstellungen im Fach Chemie

Im Anthropozän werden naturwissenschaftliche Phänomene aus Perspektive der Nachhaltigkeit betrachtet. Viele dieser Phänomene beruhen auf chemischen Prozessen in natürlichen komplexen Systemen. Systemdarstellungen wie z.B. System Maps sind geeignet, um komplexe Systeme zu visualisieren und kognitive Prozesse des systemischen Denkens zu unterstützen. Im Fach Chemie gibt es wenig Evidenz zum Einfluss unterschiedlicher Komplexitätsstufen auf den Umgang von Lernenden mit Systemdarstellungen. Um sowohl qualitative als auch quantitative Einblicke in die Art und Weise, wie Lernende mit Systemen unterschiedlicher Komplexität umgehen, zu gewinnen, wurde ein Testinstrument zur Messung systemischen Denkens entwickelt und pilotiert (N = 152). Zudem wurde mittels eines Mixed-Methods-Ansatzes, welcher die quantitative Messung kognitiver Fähigkeiten mit einem explorativen Interview kombiniert, untersucht, wie Lernende Systeme unterschiedlicher Komplexität beschreiben und Veränderungen in diesen erklären (N = 21). Das Poster präsentiert die Modellierung komplexer Systeme sowie die Ergebnisse beider Teilstudien.

Po78 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Henning Hemmen

Freie Universität Berlin

Förderung von Systems Thinking im Chemieunterricht durch Lernen über relevante Forschung

Hydrogele sind ein relevantes System aktueller interdisziplinärer Forschung, in dem die Chemie eine zentrale Rolle einnimmt. Die Funktionen von Hydrogelen an biologischen Grenzflächen werden bestimmt durch Eigenschaften, die aus dem Zusammenspiel vieler Komponenten entstehen. Damit stellt dieser Forschungskontext ein komplexes System dar, dessen Verständnis Systems Thinking (ST) erfordert. Daraus ergibt sich das didaktische Potential ST durch Lernen über relevante Forschung zu fördern. Daher zielt das Promotionsprojekt Hydrogel Research in High Schools: Learning Chemistry in Relevant Systems (HyReS) darauf ab, aktuelle Hydrogelforschung in den Chemieunterricht zu transferieren. Dabei soll empirisch untersucht werden, wie das Lernen in einem relevanten Forschungskontext die wahrgenommene Relevanz von Chemie beeinflusst und wie sich die ST-Fähigkeiten der Schüler*innen entwickeln. Der Beitrag stellt die Projektplanung vor, diskutiert Potentiale und methodische Herausforderungen und zeigt erste empirische Ergebnisse zur Entwicklung der ST-Fähigkeiten in einer Lerneinheit zu Mukoviszidose im Lernlabor und der Schule.

Po79 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Marvin Rost

Technische Universität München

Komplexitätstheoretische Modellierung von Klassenraumdynamiken

Nach der Komplexitätstheorie ist Experimentalunterricht ein adaptives System mit nicht-linearen Emergenzen aus den Interaktionen zwischen Lehrkräften, Lernenden und ihrer Umgebung. Allerdings sind für die integrierte Beschreibung solcher Interaktionen in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung bislang praktisch keine Modelle vorhanden. Der Beitrag überträgt drei Modellfamilien, die bereits erfolgreich auf sozialwissenschaftliche Fragestellungen angewendet wurden, auf Klassenraumdynamiken. Das Ising-Modell bildet die kollektive Beteiligung beim Experimentieren mit Phasenübergängen zwischen fragmentierter und koordinierter Teilnahme ab. Das Lotka-Volterra-Modell beschreibt stabile, oszillierende oder auch kollabierende Zeitreihen bei der Kopplung von Materialnutzung mit der kognitiven Belastung. Per Reaktions-Diffusions-Modell wird die Ausbreitung von Aufgabeninstruktionen als Wellen- und Clusterbildung interpretiert. Am Poster werden diese Formalisierungen als komplexitätstheoretische Angebote für die Methodologie und Epistemologie in den Naturwissenschaftsdidaktiken diskutiert.

Po80 (Poster in einem Symposium, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Vorraum Senatssaal 2. OG)

Merlin Beaujean

Universität Bielefeld

Cornelia Borchert

Universität Bielefeld

Stefanie Schwedler

Universität Bielefeld

Doppelt komplex: Rollenidentität und Teilchenebene im Chemieunterricht

Praktizierter Chemieunterricht entspricht häufig nicht fachdidaktischen Idealen. Dies lässt sich nur zum Teil mit fehlendem Wissen erklären. So setzen unerfahrene Lehrkräfte ihr Theoriewissen oft nur eingeschränkt um, stattdessen orientieren sie sich an bestehender Unterrichtspraxis, d.h. an habituell geprägten Vorstellungen von Unterricht (Bohnsack et al., 2022). Im Spannungsfeld von Habitus und Norm des Chemieunterrichts sind auch legitime Rollenidentitäten als (Fach-)Lehrkraft bedeutsam (Bohnsack, 2025; Garner & Kaplan, 2018). Identität als komplexes dynamisches System (Kaplan & Garner, 2017) zeigt sich in Handlungen und epistemologischen Vorstellungen von Lehrkräften. Im Projekt wird untersucht, (1) welche Lehrkraft-Identitäts-Aushandlungen bei Lehramtsstudierende der Chemie während des Praxissemesters stattfinden und (2) welche Orientierungen sie in ihrer Unterrichtspraxis leiten. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Teilchenebene als spezifisches Element chemischer Fachkultur. Auf dem Poster wird die Konzeption des Forschungsvorhabens vorgestellt.

Postercluster 7: Gender, Identität & Co.

Po81 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Timm Fuhrmann

Leuphana Universität Lüneburg

Simone Abels

Leuphana Universität Lüneburg

Tippkarten für den inklusiven Nawi-Unterricht aus Lernendenperspektive

Auf Grundlage einer qualitativen Interviewstudie zu Schüler*innenperspektiven auf Tippkarten im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht sollen zentrale Kategorien der Nutzung, Bewertung und unterrichtlichen Rahmung in Fragebogenitems übersetzt werden. Das Poster stellt die geplante quantitative Folgestudie vor und zeigt, wie Lernende Unterstützungsmaterialien wahrnehmen, wann und warum sie diese nutzen und welche Bedingungen ihre Nutzung erleichtern oder erschweren können. Im Zentrum stehen Verfügbarkeit, Verständlichkeit, fachliche Passung, soziale Sichtbarkeit, Bewertungserwartungen, gemeinschaftliche Nutzung sowie die Rolle der Lehrkraft. Mittels standardisiertem Fragebogen sollen die qualitativ herausgearbeiteten Kategorien an einer größeren Stichprobe geprüft und Zusammenhänge zwischen Angebotsmerkmalen, Nutzungsbereitschaft und wahrgenommener Unterstützung analysiert werden. Ziel ist es, Tippkarten als

adaptive Unterstützungsformate im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht empirisch fundierter weiterzuentwickeln.

Po82 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Andreas Helzel

Europa-Universität Flensburg

Welche Identität zeigen Workshop-Betreuende im Science Center?

Außerschulische Bildungsorte wie Science Center zielen häufig darauf ab, Interesse an Naturwissenschaften zu fördern. Inwieweit sich bei Besuchenden wirklich (individuelles) Interesse entwickelt, bleibt dagegen fraglich. Christ et al. (2025) betonen für die Interessengenese den Abgleich zur und die Wechselwirkung mit der (aspirierten) Identität. Für diese Identitätsaushandlungen können unter anderem Personen relevant sein, die mit dem Interessengegenstand in Verbindung gebracht werden. Die Personen, die sich an der Phänomenta Flensburg um Besuchende kümmern, sind Studierende, deren Studienfächer (Indikator für Interesse) meist keinen naturwissenschaftlichen Bezug aufweisen. Die geplante explorative Studie untersucht mithilfe Leitfaden gestützter Interviews die arbeitsbezogene Identität der Betreuenden der Phänomenta und ihre handlungsleitenden Orientierungen, die sich bei der Durchführung von Workshops zeigen. Neben der möglichen Wirkung der Betreuenden auf Besuchende könnten ihre eigenen Identitätsaushandlungen neue Einblicke auf die Wechselwirkung von Interesse und Identität geben.

Po83 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Julia Lohr

Sarah Rau-Patschke

Stefan Rumann

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Universität Duisburg-Essen

Konzeptualisierung des Themas Geschlechterrollen im Sachunterricht

Sexuelle Bildung (SeBi) ist genuin fächerübergreifend angelegt, in der Primarstufe aber häufig im Sachunterricht (SU) verortet (Coers et al. 2023). Innerhalb der SeBi soll für einen gendersensiblen SU eine Auseinandersetzung mit Geschlechterrollen erfolgen. Die fehlende Vorbereitung von (angehenden) Lehrkräften (LK) auf die verpflichtende unterrichtliche Umsetzung von SeBi (Simoneit 2022) führt u.a. zu geschlechtsstereotypem Handeln bei LK v.a. im MINT-Bereich (Fink et al. 2025). Somit besteht Handlungsbedarf bei der LK-Professionalisierung. Das Projekt verfolgt aufgrund fehlender Grundlagen und empirischer Forschung im Bereich SeBi im SU (Simon 2025) – insbesondere zu Geschlechterrollen – das Ziel, zunächst eine literaturgestützte Konzeptualisierung gendersensiblen Sachunterrichts unter Berücksichtigung von Geschlechterrollen vorzunehmen, welche durch Expert*innenninterviews (N=10) diskutiert sowie validiert wird. Daraus werden Implikationen für das notwendige fachdidaktische Wissen bei LK hergeleitet und für eine LK-Fortbildung genutzt.

Po84 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Tessa Horenburger

Anne Geese

Dagmar Hilfert-Rüppell

TU Braunschweig

TU Braunschweig

TU Braunschweig

Veränderungen in der MINT-Identität durch das Forschungscamp Role2Role

Das Forschungsprojekt Role2Role an der Technischen Universität Braunschweig soll junge Frauen im MINT-Bereich fördern. Es richtet sich an Oberstufenschülerinnen aus dem Bundesgebiet. MINT-Studentinnen der TU Braunschweig begleiten die Schülerinnen als Mentorinnen über acht Wochen in wöchentlichen Online-Treffen sowie in einem abschließend stattfindenden viertägigen Präsenzcamp. Dort experimentieren die Teilnehmerinnen im Bereich der Batterieforschung und erhalten Einblicke in wissenschaftliche Praxis und Arbeitsumgebungen. Neben fachlichen Kompetenzen stehen insbesondere die Stärkung von Selbstwirksamkeit und Zugehörigkeitsgefühl in männerdominierten Disziplinen im Fokus. Die Evaluation erfolgt mittels quantitativer und qualitativer Methoden und untersucht u. a. Veränderungen in Selbstwirksamkeit, Interesse, MINT-Identität und Berufszielen. Die Ergebnisse der Pilotphase im Herbst 2025 bilden die Grundlage für die Weiterentwicklungen. Im April 2026 wurde eine zweite Kohorte durchgeführt.

Po85 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Thorid Rabe
Frederik Bub
Carolin Horsthemke
Narges Momeni
Elisabeth Graf
Justine Stang-Rabrig
Nele McElvany
Karsten Rincke

MLU Halle-Wittenberg
MLU Halle-Wittenberg
TU Dortmund
Universität Regensburg
TU Dortmund
TU Dortmund
TU Dortmund
Universität Regensburg

Interventionen zur Förderung von Physikidentität und Bildungswegentscheidungen

Das Projekt PHOENIX als Teil des Exzellenzclusters „Center for Chiral Electronics“ zielt darauf ab, zu untersuchen, wie ein positives Selbstbild, Physikidentitäten und die Studien- oder Berufswahl im Bereich der Physik bei Schüler*innen gefördert werden können. Der Fokus liegt dabei insbesondere auf unterrepräsentierten Gruppen im Bereich der Physik. Zu diesem Zweck wird eine langfristige psychologisch-fachdidaktische Intervention für Schüler*innen an deutschen weiterführenden Schulen entwickelt, umgesetzt und evaluiert, die sich auf Forschung zur Expectancy-Value-Theorie und zur Physikidentität stützt. Das Studiendesign umfasst eine klasseninterne randomisierte Zuordnung zu drei Interventionsgruppen und einer Kontrollgruppe mit jährlichen Prä-, Post- und Follow-up-Erhebungen von der 9. Klasse bis ein Jahr nach dem Abitur. Zusätzlich sollen qualitative Interviews mit einer Teilstichprobe tiefere Einblicke in die Identitätsentwicklung und Berufsentscheidungen ermöglichen. Auf dem Poster werden Einblicke in die theoretische Fundierung und das Studiendesign gegeben.

Po86 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Susanne Gerlach
Judith Breuer

Bergische Universität Wuppertal
Bergische Universität Wuppertal

Promovierte Lehrkräfte als Bindeglied von Wissenschaft und Praxis?

Lehrkräfte, die in naturwissenschaftlichen Didaktiken promoviert haben, nehmen einen kleinen, aber mutmaßlich bedeutsamen Stellenwert in Schulen ein. Im Fokus der vorliegenden Studie steht die Frage, wie sich die wissenschaftliche Qualifikation auf die Rezeption, Bewertung und Integration empirischer Forschung in der unterrichtlichen Praxis auswirkt. Vor dem Hintergrund aktueller bildungspolitischer Diskurse gewinnt diese Fragestellung an Bedeutung, da eine Verzahnung von empirischer Evidenz und schulischer Praxis als zentraler Hebel für nachhaltige Qualitätsentwicklung im Unterricht gilt. In einer Online-Umfrage werden N=120 promovierte NaWi-Lehrkräfte zu ihrer Einstellung, Selbstwirksamkeitserwartung und ihrer unterrichtlichen Arbeit in den naturwissenschaftlichen Fächern befragt. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hierbei auf der Rolle promovierter Lehrkräfte als Multiplikator*innen innerhalb schulischer Kontexte, insbesondere hinsichtlich der Weitergabe naturwissenschaftsdidaktischer Perspektiven an Kollegien sowie der Initiierung evidenzinformierter Schulentwicklungsprozesse.

Po87 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: Flur 1. OG)

Christiane Richter
Kai Bliesmer
Sylvia Jahncke-Klein
Michael Komorek

Universität Oldenburg
Universität Rostock
Universität Oldenburg
Universität Oldenburg

Wirkung monoedukativer Arbeitsphasen im koedukativen Schülerlabor

Obwohl Mädchen in Bildungsstatistiken hohe Leistungen zeigen, sind sie in MINT-Berufen unterrepräsentiert. Damit stellt sich die Frage, wie schulische und außerschulische Lernangebote zu gestalten sind, um Mädchen gezielt zu fördern, ohne sie zu stigmatisieren. Vorgestellt wird ein Setting, bei dem in koedukativen Schülerlaboren zeitlich begrenzte monoedukative Arbeitsphasen integriert werden. Dies ermöglichte, bestehende Angebote Mädchengerecht weiterzuentwickeln, ohne die Anbietenden durch eine komplette Neustrukturierung zu überfordern. Grundlage sind hier zwei studentische Abschlussarbeiten: Eine untersuchte am Beispiel eines Kaleidoskop-Bauprojekts, unter welchen Bedingungen geschlechtergetrennte Phasen das Selbstkonzept von Mädchen stärken. Eine weitere Arbeit ergänzte dies durch eine Befragung von Lehrpersonen

zur Einschätzung mono- und koedukativer Phasen. Die Ergebnisse machen deutlich, dass monoedukative Maßnahmen vor allem dann wirksam sind, wenn sie Teil eines transformativen gendersensiblen Gesamtkonzepts sind. Hierzu wird eine Fortbildung für Lehrkräfte konzipiert.

Postercluster 8: Experimente & Erkenntnisgewinnung II

Po88 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Fabian Bernstein
Thomas Wilhelm

TECHNOSEUM Mannheim
Goethe-Universität Frankfurt am Main

Warum experimentieren Physiklehrkräfte? Eine Dreiländerstudie

Wann und warum experimentieren Physiklehrkräfte im Unterricht – und unter welchen Bedingungen verzichten sie auf Experimente? Welche Überzeugungen und Rahmenbedingungen sind tatsächlich entscheidungsleitend? Diesen Fragen wurde im Rahmen einer am CERN durchgeführten Dreiländerstudie mit Lehrkräften aus Deutschland, Italien und dem Vereinigten Königreich auf Grundlage des Reasoned Action Approach nachgegangen. Methodisch wurden zunächst saliente Überzeugungen qualitativ erhoben und anschließend für eine quantitative Untersuchung in standardisierte Items überführt. Während die qualitativen Befunde bereits vorgestellt wurden, liegen nun die Ergebnisse der quantitativen Erhebung vor. Das Poster präsentiert das Studiendesign, sowie zentrale qualitative und quantitative Befunde zu maßgeblichen Beweggründen, die das experimentelle Handeln von Physiklehrkräften prägen.

Po89 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Jens-Peter Knemeyer
Lucienne-Sophie Marmé
Nicole Marmé

Pädagogische Hochschule Heidelberg
didaktik-aktuell e.V.
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Physik im Ei – Faszination und interaktive Lernformate zur Osterzeit

Die Vermittlung von Physik gelingt besonders gut, wenn alltägliche Phänomene auf scheinbare Magie treffen. Das Hühnerei dient gerade zur Osterzeit als ideales Untersuchungsobjekt, um naturwissenschaftliche Konzepte explorativ zu erschließen. Das Poster präsentiert didaktisch aufbereitete Freihandexperimente für den motivierenden Einsatz im Physikunterricht oder für das Forschen zu Hause. Im Fokus stehen dabei Phänomene, die abstrakte physikalische Gesetze im wörtlichen Sinne begreifbar machen: die Rotationsanalyse roher und gekochter Eier zur Veranschaulichung der Trägheit, die enorme Belastbarkeit der Eierschale als Beispiel für Statik und Gewölbewirkung, der thermodynamische „Eiersauger“-Effekt durch Luftdruckdifferenzen sowie das Schwebeverhalten in Salzlösungen zur Demonstration von Dichte und Auftrieb. Um das haptische Experimentieren zeitgemäß zu erweitern und digital zu flankieren, wurden die Versuche in interaktive Lernformate (H5P) eingebettet. Diese strukturieren den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler durch gezielte Impulse und ein direktes Feedback zu ihren Beobachtungen.

Pogo (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Larissa-Marie Stamer
Matheus Monteiro Nascimento
Florian List
Simone Abels

Leuphana Universität Lüneburg
Leuphana Universität Lüneburg
Leuphana Universität Lüneburg
Leuphana Universität Lüneburg

Forschendes Lernen: Kompetenzen & Motivationale Dispositionen

Der niedersächsische Freiräume-Prozess hat viele Schulen zur Transformation motiviert, auch in Bezug auf naturwissenschaftlichen Unterricht. Um die naturwissenschaftliche Grundbildung aller Schüler*innen zu fördern, stellt die Gestaltung zunehmend offener, selbstgesteuerter, potentialorientierter Lernumgebungen im Sinne Forschenden Lernens (FL) eine Möglichkeit dar. Im Rahmen dieses Promotionsprojektes wird entlang

eines Mixed-Methods-Ansatzes die Frage untersucht, wie sich die Implementierung des FL auf die motivationalen Dispositionen und die prozedurale Kompetenzentwicklung von Schüler*innen der Sekundarstufe I auswirkt. Die Datenbasis bilden ein Fragebogen, der zu mehreren Messzeitpunkten eingesetzt wurde, Protokollbögen der Schüler*innen und Audioreflexionen der Lehrkräfte. Mittels Fragebogen wird die Entwicklung von Autonomie, Interesse und Selbstwirksamkeit der Lernenden dreier 5. Klassen einer Oberschule (N = 47) erhoben, wobei die Implementation in zwei der drei Klassen stattfindet. Im Rahmen des Posters werden erste Ergebnisse sowie Implikationen der Studie präsentiert.

P091 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Anna-Lena Isbrecht
Carolin Eitemüller
Nicola Meschede
Anna Windt

Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster
Universität Münster

Förderung von Fachwissen und Erklärqualität im Sachunterricht

Studien zeigen, dass das Erklären als generative Lernaktivität die Entwicklung konzeptuellen Fachwissens unterstützen kann. Grundschulkinder weisen jedoch sehr heterogene Erklärkompetenzen auf, die oft für weitere Lernprozesse vorausgesetzt, aber selten explizit gefördert werden. Dabei bieten generative Lernaktivitäten wie enacting und visualizing Potenziale zur Verbesserung der Erklärqualität und unterstützen damit zugleich das Verständnis des Fachinhalts. Ziel der Studie ist es zu untersuchen, inwiefern das Erklären bei der Erstellung eigener Podcasts durch enacting und visualizing unterstützt werden kann und ob sich die Erklärqualität und das Fachwissen verbessern. Dazu sollen Viertklässler:innen in einer experimentellen Studie im Prä-Post-Kontrollgruppendesign (N=150) einen Podcast erstellen, in dem sie fiktiven Peers ein naturwissenschaftliches Phänomen erklären, während die Kontrollgruppe den Fachinhalt vertieft (restudy). Vor und nach der Intervention werden Sprachaufnahmen mit fachlichen Erklärungen und das Fachwissen mittels selbst entwickeltem Fachwissenstest erhoben.

P092 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Lisa Malotki
Roland Berger
Christoph Kulgemeyer

Universität Bremen
Universität Osnabrück
Universität Bremen

Im Physikunterricht effektiver kooperativ lernen - Ein Erklärtraining

Schüler:innen sollten gutes Erklären von Physik gleich aus zwei Gründen im Physikunterricht lernen: einerseits ist es essenzieller Bestandteil kooperativer Lernformen, andererseits zählt es zur Kommunikationskompetenz der Bildungsstandards. Im kooperativen Lernen gibt es Hinweise darauf, dass die erklärende Person dabei meist effektiver lernt als die adressierte Person. Dies könnte mit fehlenden Vermittlungskompetenzen der Erklärer:innen, vor allem zur Anpassung einer Erklärung an das Gegenüber, zusammenhängen. Mithilfe eines evidenzbasiert entwickelten Erklärtrainings mit Fokus auf adressatengerechtes Erklären soll die Erklärfähigkeit gefördert und kooperatives Lernen effektiver gestaltet werden. Es wird in einem Kontrollgruppendesign untersucht, wie das Training auf die Qualität der (Planung) von Schüler:innen-Erklärungen wirkt. Ebenfalls werden Wirkungen auf den Erwerb von Fachwissen und Kommunikationskompetenz untersucht. In diesem Beitrag sollen das Erklärtraining sowie erste Ergebnisse der Studie vorgestellt werden.

P093 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Nicolai ter Horst

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

AEQualiS - Analyse und Erfassung von Qualität in Schüler*innenlaboren: ein Projektkonzept

25 Jahre deutscher Schüler*innenlaborforschung haben eine Vielzahl an Studien zu Effekten und Wirkfaktoren hervorgebracht. Jedoch wird eine hohe methodischer Heterogenität in der Erfassung von Qualitätsmerkmalen dieser deutlich, die die bisherigen Ergebnisse schwieriger interpretierbar machen. Einheitliche, validierte Messinstrumente zur Qualitätserfassung von Schüler*innenlaboren fehlen bislang. Das Projekt AEQualiS (Analyse und Erfassung von Qualität in Schüler*innenlaboren) zielt darauf ab, diesen Desiderata systematisch

zu begegnen. Im Rahmen des Posters wird der Ansatz einer systematischen Literaturrecherche vorgestellt, die erfasste Konstrukte und eingesetzte Messinstrumente im Forschungsfeld Schüler*innenlabor überblicksartig kartiert. Dabei werden Suchstrategie, Einschlusskriterien und Kodierrahmen der Recherche erläutert sowie erste vorläufige Ergebnisse präsentiert. Mittelfristiges Ziel des Projekts ist die Entwicklung geeigneter quantitativer Instrumente zur standardisierten Erfassung von Schüler*innenlaborqualität und deren flächendeckender Einsatz in der Forschungspraxis.

P094 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Katharina Groß

Niklas Prewitz

Universität zu Köln

Universität zu Köln

Förderung des Fähigkeitsselbstkonzepts im Lehr-/Lern-Labor ELKE

Studiumsinhärente Praxiselemente bieten ein hohes Potential für die Entwicklung und Förderung eines realistischen Fähigkeitsselbstkonzeptes bei angehenden (Chemie-) Lehrkräften. Dessen Ausprägung hängt wesentlich von einer systematischen und strukturierten Reflexion der eigenen Erfahrungen sowie von attributionalem Feedback ab. Lehr-/Lern-Labore bieten in diesem Zusammenhang ein besonderes Potential, da sie es Studierenden ermöglichen, ihre eigenen (Lehr-)Fähigkeiten in einer komplexitätsreduzierenden Lernumgebung, die durch kontinuierliche und strukturierte Feedback- und Reflexionsprozesse gekennzeichnet ist, auf- bzw. auszubauen. Das Poster stellt die Konzeption, die eingesetzten Erhebungsinstrumente sowie erste Ergebnisse einer Pilotstudie einer Längsschnittstudie im Lehr-/Lernlabor ELKE vor, in der die Effekte einer reflektierenden Praxiserfahrung auf das Fähigkeitsselbstkonzept angehender Chemielehrkräfte mit einem besonderen Fokus auf die fachbezogenen Professionswissensdomänen untersucht werden.

P095 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Adrian Schumacher

Katharina Groß

Universität zu Köln

Universität zu Köln

Kohärente Planung von Experimenten im Chemieunterricht

Experimente gelten als unverzichtbares Element des Chemieunterrichts und sind fest in nationalen Bildungsstandards verankert. Ihre lernwirksame Gestaltung stellt Lehrkräfte jedoch vor komplexe Planungsanforderungen: Experimente müssen didaktisch begründet, auf Lernziele abgestimmt und kohärent in den Unterrichtsgang eingebettet werden. Empirische Befunde zeigen, dass Schüler*innen den Zweck von Experimenten häufig nicht verstehen und Hinführung sowie Auswertung im Unterricht zu kurz kommen. Als wesentliche Ursache wird eine unzureichende Lehrkräftebildung diskutiert. Welche konkreten Schwierigkeiten Lehramtsstudierende bei der kohärenten Experimentplanung zeigen, ist dabei empirisch bisher wenig untersucht. Die Intention des Posterbeitrags besteht darin, experimentbezogene Planungskompetenz angehender Chemielehrkräfte theoretisch zu konzeptualisieren und Schwierigkeiten im Planungsprozess empirisch zu diagnostizieren, um daraus Konsequenzen für die universitäre Lehramtsbildung abzuleiten.

P096 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Michael Komorek

Jonas Tischer

Kai Bliesmer

Universität Oldenburg

Universität Oldenburg

Universität Rostock

Schülerlabor und Museen kombinieren historische Bildung mit MINT

Die Industriekultur bietet einen besonderen Rahmen für non formale MINT Bildung, da technische Anwendungen naturwissenschaftlicher Prinzipien für Schüler:innen motivierend und verständnisfördernd sein können. Denn das Historische und das Physikalische bilden wechselseitige Kontexte und unterstützen, beide Bereiche zu reflektieren. Das mobile Schülerlabor physixS kooperiert daher mit dem Industriemuseum Nordwolle und dem Küstenmuseum Wilhelmshaven, um Bildungsziele besser zu erreichen. Mit einem Design based-Research-Ansatz wurden physikalische Experimentierstationen in die Museen integriert und iterativ optimiert. Im Industriemuseum Nordwolle entstanden Stationen zu Energieumwandlungen, Garnproduktion und Antrieben. Erkenntnisse wurden auf das Museumsschiff „Norderney“ übertragen: Dort umfasst eine neu

konzipierte Führung Experimentierstationen zu technischen Herausforderungen der Seefahrt, etwa die Stabilisierung bei Seegang, die Lichtbündelung oder die Navigation. Berichtet wird über die Empirie und die didaktische Strukturierung in den DBR-Zyklen.

Pog7 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Darja Asare-Konadu
Alexander Paul Fritz
Stefan Schwarzer

Universität Tübingen
Universität Tübingen
Universität Tübingen

Entwicklung & Evaluation eines Schülerlaborversuchs zu MOFs

Aufgrund steigender Umweltbelastungen durch Kunststoffabfälle gewinnt die Circular Economy als Gegenmodell zur linearen Wirtschaftsweise an Bedeutung, da sie auf geschlossene Stoffkreisläufe, Ressourcenschonung und Abfallvermeidung abzielt (Stahel, 2016). Die Bildungspläne, unter anderem in BW und NRW, betonen die Notwendigkeit der Vermittlung solcher Konzepte (BP Chemie BW, 2022; Kernlehrplan Chemie NRW, 2022). Der vorgestellte Schülerlaborversuch greift diesen Anspruch durch didaktische Rekonstruktion der Synthese der metallorganischen Gerüstverbindung (MOF) Cu(BDC) sowie deren Anwendung zur Wasserreinigung auf. Die Bedeutung von MOFs wird durch die Verleihung des Nobelpreises 2025 unterstrichen (Walter, 2025). Der Versuch wird mit Schüler:innen der Sek II im Schülerlabor der Universität Tübingen durchgeführt und mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse evaluiert (Kuckartz, Rädiker, 2024). Auf dem Poster werden der Schülerversuch selbst sowie dessen geplanter Transfer in den Schulunterricht vorgestellt. Auch soll ein Ausblick auf das qualitative Studiendesign gegeben werden.

Pog8 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 018)

Michael Haas
Olaf Krey

Universität Augsburg
Universität Augsburg

Schülerlaborbaustein Quantenphysik

Im Rahmen des TRR 360 "Constrained Quantum Matter" wird im Outreach-Projekt ein Schülerlaborbaustein entwickelt, der Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe mit grundlegenden Phänomenen der Quantenphysik vertraut machen soll, die über den Lehrplan hinausgehen. Als potenziell geeignete Themen haben sich bisher "Verschränkung" und "(topologische) Constraints" herauskristallisiert. Das Konzept des Schülerlaborbausteins und eine exemplarische Station werden zur Diskussion gestellt.

Postercluster 9: Lehrkräftebildung, Unterrichtsentwicklung, Implementation & Kooperation

Pog9 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)

Kajal Haizmann
Daniela Mahler

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin

Motivationale Orientierung angehender Biologielehrkräfte zum interdisziplinären Unterricht

Interdisziplinärer naturwissenschaftlicher Unterricht gilt als wichtiger Ansatz, durch Vernetzung mehrerer Disziplinen synthetisches Denken, Problemlösekompetenzen und naturwissenschaftliche Grundbildung bei Lernenden zu fördern (Heywood et al., 2012; You, 2017). Neben dem Professionswissen spielen auf Lehrkräfteseite auch motivationale Orientierungen eine wichtige Rolle (von Knebel et al., 2023). Bislang liegen nur wenige Erkenntnisse vor, wie angehende Biologielehrkräfte gegenüber interdisziplinärem Unterricht eingestellt sind und inwiefern sie sich dessen Umsetzung zutrauen. Vor diesem Hintergrund wird ein Fragebogeninstrument pilotiert, das Einstellungen, Selbstwirksamkeitserwartungen sowie Vorerfahrungen im Kontext interdisziplinären Unterrichts erfasst. Die Skalen wurden theoriegeleitet auf Basis bestehender Instrumente entwickelt (Bayer, 2009; Wang et al., 2024). Untersucht wird (1) die Ausprägung motivationaler Orientierungen, (2) deren Unterschiede in Abhängigkeit vom Zweitfach (naturwissenschaftlich vs. nicht-

naturwissenschaftlich) sowie (3) deren Wechselspiel. Ziel der Pilotierung ist die Überprüfung von Verständlichkeit, interner Konsistenz und ersten Hinweisen auf Konstruktvalidität.

P100 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)
Annabel Pauly

Johannes Gutenberg - Universität Mainz

Vom Modell zur Realität – Gruppendiskussion mit zukünftigen Chemielehrkräften

Ein Ziel fachdidaktischer Forschung ist die Entwicklung von Unterrichtskonzeptionen zu aktuellen, gesellschaftlich relevanten Themen aus Forschung und Industrie sowie deren adressatengerechte Aufbereitung für die schulische Praxis. Die eingesetzten Experimente sind häufig als Modellexperimente konzipiert, denen Elementarisierungsschritte vorausgehen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwiefern (zukünftige) Chemielehrkräfte diese Modell- und Elementarisierungsaspekte erkennen und reflektieren. Am Beispiel eines Modellexperiments zu farbstoffsensibilisierten Solarzellen wird untersucht, wie Lehramtsstudierende der Chemie Modell-Original-Zusammenhänge konstruieren, Elementarisierungen nachvollziehen und darüber hinaus Prinzipien der Green Chemistry identifizieren. Die Datenerhebung erfolgte in einem qualitativen Setting mittels leitfadengestützter Gruppendiskussionen. Die Auswertung wurde im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse durchgeführt. Die Ergebnisse geben Einblicke in Deutungsmuster und Herausforderungen der Studierenden und werden im Poster dargestellt.

P101 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)
Christian Pipke
Maike Busker

Europa-Universität Flensburg
Europa-Universität Flensburg

Chemieunterricht in Deutschland und der Ukraine im Vergleich

Seit Beginn des russischen Angriffskrieges wurden in Deutschland zahlreiche ukrainische Kinder und Jugendliche aufgenommen; derzeit besuchen rund 227.000 ukrainische Schülerinnen und Schüler deutsche Schulen. Viele von ihnen sind durch Fluchterfahrungen, Schulunterbrechungen, belastende Lernbedingungen sowie den parallelen ukrainischen Online-Unterricht geprägt. Studien weisen auf deutliche Kompetenzrückstände hin, die in den Naturwissenschaften jedoch geringer ausfallen als in anderen Fächern. Daraus ergibt sich ein besonderes Potenzial für fachliche Teilhabe und schulische Integration. Um diese Potentiale gut aufgreifen zu können, ist es allerdings wesentlich curriculare Unterschiede im Vergleich zwischen Deutschland und der Ukraine sowie die daraus resultierenden fachlichen Voraussetzungen für den Chemieunterricht in Deutschland zu untersuchen. Diesem Forschungsdesiderat geht das Projekt mit Hilfe einer Analyse von Lehrbüchern und Curricula nach. Auf dem Poster werden Methodik und erste ausgewählte Ergebnisse präsentiert.

P102 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)
Romy Trenkmann
Manuela Niethammer

Technische Universität Dresden
Technische Universität Dresden

GLOP-E – Gelingensbedingungen von Lernortkooperationen

Um den komplexen Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung zu begegnen, ist neben Fachwissen auch multiperspektivisches Bewerten verschiedener Lösungsansätze essenziell. Im Projekt GLOP-E wird daher u.a. untersucht, welche Potenziale unterschiedliche Formen der Einbindung außerschulischer Lernorte für die Förderung der Bewertungskompetenz haben. Dafür werden ausgehend von einer Potentialanalyse bestehende Lernangebote mit Unternehmen und Lehr-/Lern-Laboren problemorientiert und fächerübergreifend weiterentwickelt oder neue geschaffen. Inhaltlicher Schwerpunkt ist die nachhaltige Energiebildung, die in den Fächern Biologie, Geographie, Chemie und Physik curricular verankert ist. In Abhängigkeit der Einbindung des Lernorts in den Problemlöseprozess wird untersucht, welche Effekte bezüglich Bewertungskompetenz, Relevanzwahrnehmung sowie Interesse und Motivation beobachtbar sind. Im Posterbeitrag werden die Forschungsschwerpunkte entfaltet und das methodische Vorgehen erläutert.

P103 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)
Nathalie Wolke
Susanne Heinicke

Universität Münster
Universität Münster

Kreativ gegen Klischees – Fächerverbindender Unterricht zwischen Physik und Kunst

Die Identifikation von Lernenden mit einem Schulfach entsteht unter anderem im Zusammenspiel von Fachinteressen, Selbstwirksamkeit und Fachimages. Gerade Physik und Kunst sind häufig mit stereotypen Vorstellungen verbunden, die beeinflussen, ob sich Lernende einem Fach zuwenden und sich dort Kompetenzen zutrauen. Was geschieht nun aber, wenn diese Fächer kombiniert werden? Das Poster stellt ein fächerverbindendes Unterrichtskonzept zum „Creature Design“ vor. Lernende entwickeln hier „Magnetwesen“ in einem narrativen Kontext. Von Skizzen über Materialexperimente bis zur plastischen Umsetzung durchlaufen sie künstlerische Gestaltungsprozesse und untersuchen zugleich physikalische Prinzipien des Elektromagnetismus, die für die Umsetzung der „Fähigkeiten“ der Wesen entscheidend sind. Das kreative Setting eröffnet für physikferne Lernende neue Zugänge und macht für kunstferne Lernende technische Aspekte gestalterischer Arbeit sichtbar. Zugleich bietet es Potenzial zur Förderung von Selbstwirksamkeit beim eigenständigen Entwickeln der Figuren. Damit stellt sich die Frage, ob durch die Verbindung beider Fächer stereotype Vorstellungen irritiert und neue Ideen davon ermöglicht werden können, was „zu Physik“ und „zu Kunst“ gehört. Das Poster gibt Einblick in Konzept, Forschungsdesign und Ergebnisse einer Pilotierung.

P104 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)
Gottfried Merzyn

Fachdidaktische Forschung. Fortschritte und Defizite

Die Entwicklung der drei naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken während der letzten 60 Jahre zeigt unübersehbar einen beachtlichen Aufschwung. Er lässt sich festmachen an Gründung und Gedeihen von Fachgesellschaften, an vielfältigen Tagungen und an einer Fülle von Forschungsarbeiten. Ein deutlich anderes Bild ergibt sich, wenn man bilanzierende Aufsätze von Hochschullehrern der drei Disziplinen betrachtet. Die Konturen der Forschung bleiben in den Bilanzen blass. Die angestrebte Wirkung der Forschung in die Schule gelingt selten. Die Erwartungen, die die Lehrerschaft und auch eine breitere Öffentlichkeit an die Fachdidaktiken haben, werden damit weithin enttäuscht. Die drei Fachdidaktiken müssten, um diesen Defiziten zu begegnen, zweierlei leisten: die Fachlichkeit der bearbeiteten Themen (also den Bezug zum einzelnen Schulfach) erheblich stärken und ihre wichtigsten Untersuchungsergebnisse für die Schulen viel besser sichtbar machen.

P105 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)
Daniel Rehfeldt
Hilde Köster

Freie Universität Berlin
Freie Universität Berlin

Implizite Assoziationen von studentischen Vertretungslehrkräften

Der zunehmende Einsatz von Lehramtsstudierenden als studentische Vertretungslehrkräfte (sVLK) wirft die Frage auf, inwiefern diese frühen, verantwortungsvollen Praxiserfahrungen zur Professionalisierung beitragen. Implizite Einstellungen gelten als automatisch aktivierte, nicht vollständig bewusste Assoziationen, die Wahrnehmung und Handeln beeinflussen. Der von Anthony G. Greenwald entwickelte Implicit Association Test (IAT) erfasst solche Assoziationen über Reaktionszeiten und ermöglicht Einblicke jenseits verzerrungsanfälliger Selbstberichte. Forschung zeigt, dass implizite Einstellungen pädagogische Urteile beeinflussen und nicht notwendigerweise mit expliziten Überzeugungen übereinstimmen. Im Kontext von sVLK ist insbesondere das Spannungsfeld zwischen lehrendenzentrierten und lernendenorientierten Unterrichtsvorstellungen relevant. Aufgrund begrenzter Verzahnung von Studium und Tätigkeit ist anzunehmen, dass sVLK eher auf tradierte, lehrkräftezentrierte Handlungsmuster zurückgreifen. Die Studie untersucht daher implizite Ich-Lehrkräftezentriert-Assoziationen im Vergleich zu anderen Lehramtsstudierenden. Das Poster stellt Instrument und Design vor.

P106 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)
Ramona Schauer-Bollig
Heidrun Heinke

RWTH Aachen University
RWTH Aachen University

Wie gelangen Lehrinnovationen in die Schulpraxis?

Eine wichtige Facette fachdidaktischer Forschung ist die Weiterentwicklung schulischen Unterrichts. Neben der Entwicklung von Lehrinnovationen zählt dazu auch deren erfolg-reiche Implementation in der Schulpraxis. Durch unzureichende Rahmenbedingungen für eine systematische Fort- und Weiterbildung von Lehrkräften in Deutschland wird der Implementationsprozess vor große Herausforderungen gestellt. Im Sinne des symbiotischen Implementationsansatzes bieten Lehrkräfte-Netzwerke mit Beteiligung von Hochschulen sowohl Austausch als auch Kooperation zwischen Praxis und Wissenschaft auf Augenhöhe. Das Forschungsvorhaben untersucht, inwiefern etablierte Netzwerke eine aussichtsreiche Möglichkeit bieten, physikdidaktische Lehrinnovationen gewinnbringend in der Schule zu implementieren und nimmt dafür auch geeignete Rahmenbedingungen für nachhaltig wirksame Lehrkräfte-Netzwerke in den Blick. Außerdem werden reale Disseminationswege von Lehrinnovationen in der Schulpraxis beispielhaft für Escape-Games und Smartphone-Experimente untersucht. Im Poster werden Ergebnisse einer Umfrage präsentiert.

P107 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)
Jenna Koenen
Maximilian Peter Emmer
Marvin Rost

Technische Universität München
Technische Universität München
Technische Universität München

Ausstattung im Chemieunterricht – eine datenbasierte Annäherung

Experimentelles Arbeiten gilt als konstitutives Element naturwissenschaftlicher Bildung, ist jedoch in der Praxis nur mit ausreichender Ausstattung umsetzbar. Welche konkreten materiellen Voraussetzungen müssen Chemiebereiche an Gymnasien erfüllen, damit Schulversuche curricular valide, systematisch und durchgängig durchgeführt werden können? Zur Beantwortung dieser Frage wurden Versuchsbeschreibungen aus Chemie? – Aber sicher! (ALP, 2022), einer für den bayerischen LehrplanPLUS konzipierten Experimentiersammlung, quantitativ ausgewertet. Erfasst wurden Geräte, Chemikalien, GHS-Symbole, Sicherheitskennzeichen sowie Entsorgungswege. Die Studie zeigt einerseits eine sehr hohe Materialvielfalt, andererseits aber, dass eine didaktisch sinnvolle Abdeckung aller Lernbereiche des Lehrplans mit einer überschaubaren Kernausstattung realisiert werden kann. Damit liegt eine erste empirische Grundlage für die Weiterentwicklung von Ausstattungsstandards im Chemieunterricht vor.

P108 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)
Gregor Radlingmaier
Lukas Kehrer
Markus Obczovsky
Claudia Haagen-Schützenhöfer

Universität Graz
Universität Graz
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Universität Graz

Evidenzbasierte Unterrichtskonzepte: Ihr Weg vom Lehrplan ins Klassenzimmer

Evidenzbasierte und innovative Unterrichtsansätze finden bislang nur langsam Eingang in den Physikunterricht. Um diesen Transfer zu unterstützen, fordert die österreichische Lehrplanreform 2023 explizit den Einsatz evidenzbasierter Unterrichtsmaterialien; der fachliche Teil des Physiklehrplans orientiert sich daher an zentralen Ideen solcher Materialien. Schulbücher fungieren dabei als zentrale Vermittler zwischen Lehrplan und Unterricht. Offen bleibt jedoch, wie sich Schulbücher durch die Reform tatsächlich verändern. Zwei Dissertationsprojekte an der Universität Graz untersuchen daher, wie Fachdidaktiker:innen, Schulbuchautor:innen und Lehrkräfte die Sachstruktur der Physik in evidenzbasierten Unterrichtskonzeptionen, Schulbüchern und im Unterricht rekonstruieren. Am Beispiel des Themenbereichs Mechanik werden zunächst mithilfe von Concept Maps die Sachstrukturen approbierter Schulbücher analysiert. Daran schließen vertiefende Studien mit Lehrkräften und Schulbuchautor:innen an, um Veränderungen durch die Lehrplanreform umfassend zu beleuchten. Der Beitrag bietet eine Gesamtübersicht über beide Dissertationsprojekte.

P109 (Einzelposter, Di., 14:40-15:40 Uhr, Raum: 123)

Ivo Naake
Thomas Wilhelm

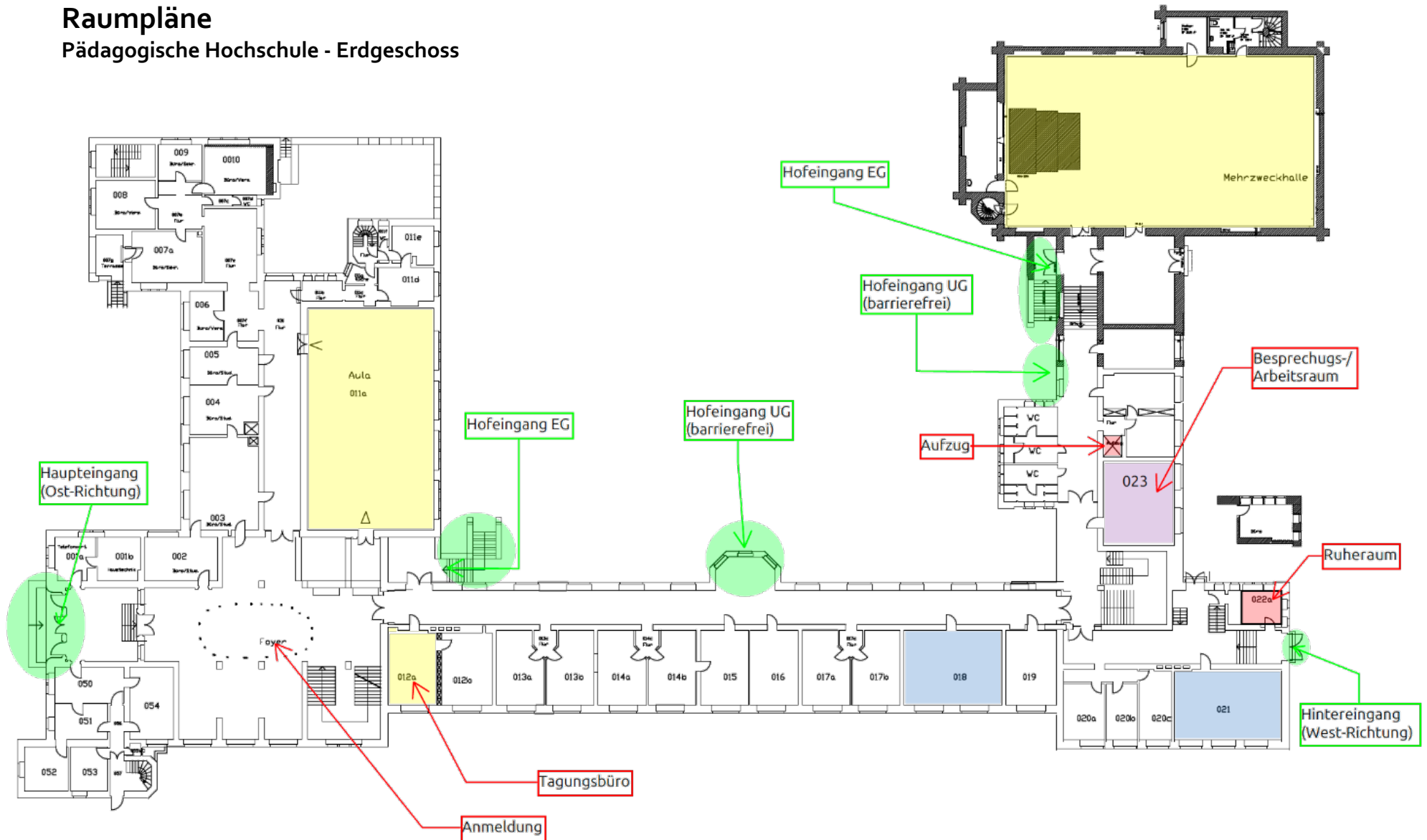
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Universität Frankfurt am Main

Wie hilft man Lehrkräften bei der Implementierung von Konzeptionen?

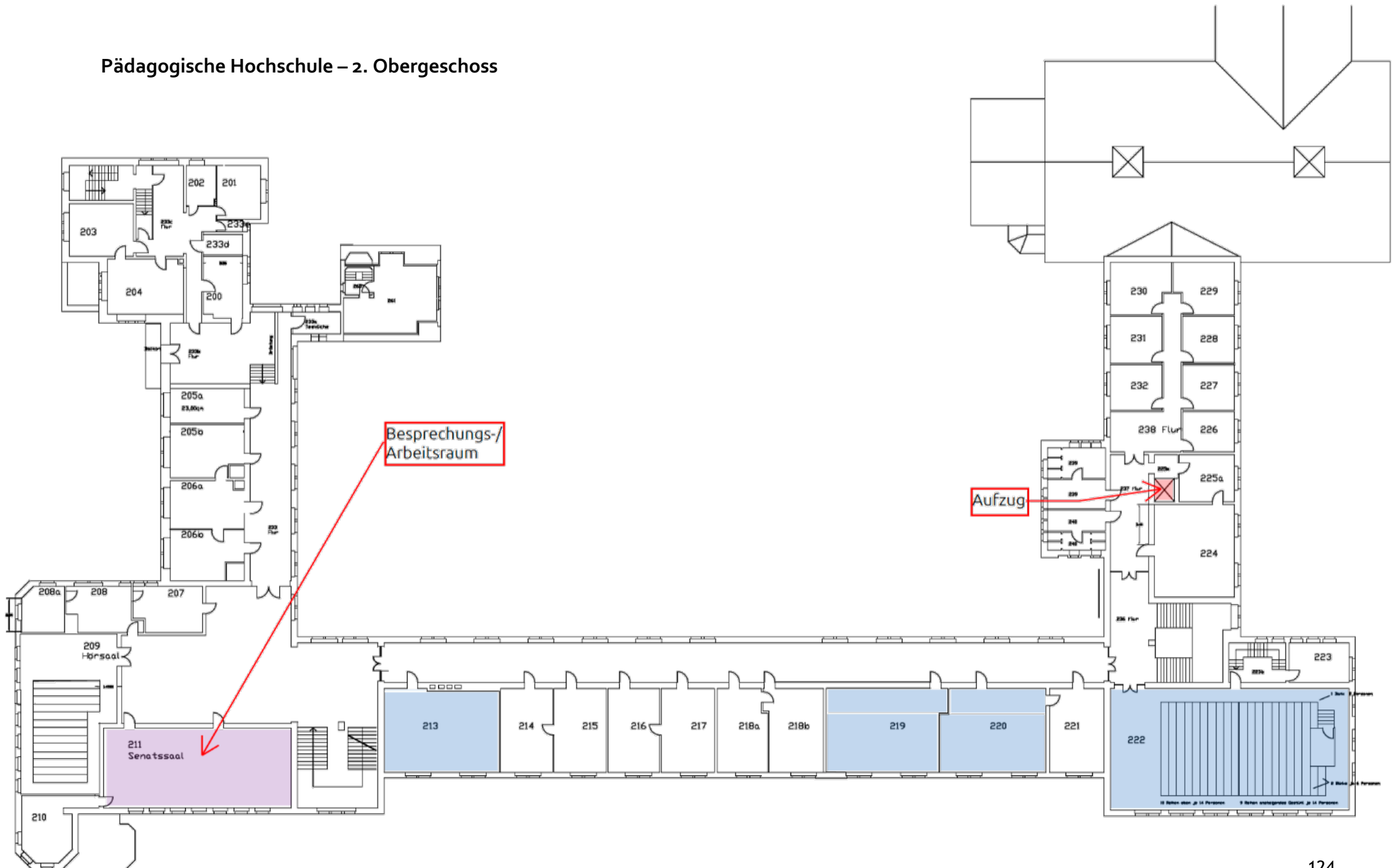
Seit 2024 ist der Treibhauseffekt in den Bildungsstandards für die Mittelstufe im Fach Physik verankert. Damit Lehrkräfte den Lernenden die dem Treibhauseffekt zugrundeliegenden Phänomene näherbringen können, benötigen sie selbst Wissen über diese Phänomene (fachliches, pädagogisches und fachdidaktisches Wissen). Ein Ziel dieses Projekts ist es deswegen, Lehrkräfte mit einer Handreichung zu einer konkreten Konzeption zum Treibhauseffekt zu unterstützen, die nicht nur Materialien für die Lernenden, sondern auch Hintergrundinformationen in Form von essentiellen und educative Features für die Lehrkräfte bereitstellt (z.B. fachliche und didaktische Hintergründe, Lernendenvorstellungen). Es werden außerdem Adaptionsvorschläge gemacht, damit Lehrkräfte die Konzeption an die eigene(n) Lerngruppe(n) anpassen können. Diese Handreichung wurde bereits pilotiert und weiterentwickelt. Aktuell wird erprobt, ob und wie die Handreichung Lehrkräfte bei der Unterrichtsvorbereitung und der Implementierung der Konzeption unterstützt. Auf dem Poster werden erste Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt.

Raumpläne

Pädagogische Hochschule - Erdgeschoss



Pädagogische Hochschule – 2. Obergeschoss



Autor:innenverzeichnis

Das Autor:innenverzeichnis wurde automatisch generiert und redaktionell überarbeitet. Es dient lediglich einer Orientierungshilfe innerhalb des Programms.

Nachname	Vorname	Institution	Beitragsnummern
Abels	Simone	Leuphana Universität Lüneburg	Ho1, Ho2, Po81, Po90
Adler	Isabell K.	Pädagogische Hochschule Bern	Po40
Amacker	Valerie	Pädagogische Hochschule Luzern	Po61
Andre	Christian	FAU Erlangen-Nürnberg	E17
Asare-Konadu	Darja	Universität Tübingen	Po97
Avila	Karina E.	Ludwig-Maximilians-Universität München	Bo9
Bardy	Katharina	Universität Wien	Do3
Barendsen	Erik	Radboud University Nijmegen	Do8
Baron	Sophie	Universität Regensburg	Do8-11, D10
Barwich	Ina	Universität Bremen	H21
Baumgarten-Thomas	Leonie	Universität Mainz	Eo6
Beaujean	Merlin	Universität Bielefeld	Po80
Beck	Nathalie	Universität Duisburg-Essen	Bo1, Bo1-04
Becker	Paula	PH Ludwigsburg	G10
Becker-Geschow	Sebastian	Universität zu Köln	Fo1
Beeneken	Inken	Leibniz Universität Hannover	Poo6
Behrens	Philipp	Universität Hildesheim	D19, Po11
Beka	Fatime	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Ho7
Belova	Nadja	Universität Bremen	Ao8-11, A11, D15

Benz	Gregor	Universität Koblenz	C16
Bergander	Nils	Technische Universität Dortmund	E16
Berger	Emanuel- Enrico	Universität Göttingen	Po39
Berger	Roland	Universität Osnabrück	Wo7, Po92
Bernholt	Sascha	IPN Kiel	D11
Bernstein	Fabian	TECHNOSEUM Mannheim	Po88
Bernsteiner	Angelika	Universität Graz	D14, H16, H17
Bielik	Tom	Radboud University	F13
Bittner	Lea	Universität Bielefeld	Po76
Bitzenbauer	Philipp	Universität Leipzig	A18
Blick	Gina	Universität Konstanz	E12
Bliesmer	Kai	Universität Rostock	E11, Po87, Po96
Block	Dietmar	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	B16
Blum	Hannah	Universität Münster	Po48
Böhm	Tom	Universität Duisburg-Essen	Po69
Bölsterli	Katrin	PH Luzern	Po46
Bonetti	Angela	Pädagogische Hochschule Zürich	Jo7
Borcherding	Carina	Universität Ulm	Po52
Borchers	Conrad	Carnegie Mellon University	Co7
Borchert	Cornelia	Universität Bielefeld	A01-04, Po76, Po80
Borowski	Andreas	Universität Potsdam	B01-04, B16-18, B17, D21, E23, Wo3, Wo5, Po01 Po37
Boschert	Tobias	Universität Ulm	
Brandenburger	Martina	Pädagogische Hochschule Freiburg	Fo3

Brass	Luisa Naomi	Pädagogische Hochschule Heidelberg	Po32
Braun	Daniel	Universität Konstanz	A19
Breitenmoser	Petra	Pädagogische Hochschule Zürich	Po53
Breuer	Judith	Bergische Universität Wuppertal	Bo2, Po86
Brockmüller	Steffen	FAU Erlangen-Nürnberg	I18
Brovelli	Dorothee	Pädagogische Hochschule Luzern	C12, F23
Brovelli	Isabella	Pädagogische Hochschule Luzern	Po61
Brückner-Holland	Lea Sophie	IPN Kiel	B12-15, B13, Wo4
Brunnengräber	Johannes	TU Darmstadt	Io7
Bub	Frederik	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	Go8, Po85
Bucka	Franziska	Goethe-Universität Frankfurt am Main	H19
Budmiger	Maria	Pädagogische Hochschule Luzern	Eo8, Eo9
Bühler	Eva	PH Heidelberg	Do2
Bünger	Moritz	Goethe-Universität Frankfurt am Main	H19
Burde	Jan-Philipp	Eberhard Karls Universität Tübingen	Co5, Po04, Po09
Burkhardt	Lea Ma-reike	Goethe-Universität Frankfurt	Ho3
Busker	Maike	Europa-Universität Flensburg	B14, P101
Büssing	Alexander	TU Braunschweig	Co9, Wo1
Cacchione	Trix	Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz	Po40
Christ	Lisa-Marie	Universität Augsburg	Go8
Christodoulou	Andri	Universität Wien	F15
Cirkel	Jasper	Universität Göttingen	Po14
Costan	Kasim	Universität Bremen	D17

Costan	Melissa	Universität Bremen	D18
Cramer	Katja	Universität Paderborn	A05
Cruz-Vinaccia	Carolina	McGill University	A04
Cvenic	Karolina Matejak	Universität Zagreb	Bo6, Bo7
Dachauer	Jennifer	Universität Wien	F15
Damköhler	Jens	Universität Würzburg	P007
Degenhardt	Alexandra	RWTH Aachen University	P042
Detemple	Ralf	RWTH Aachen University	P016, P017, P018
Dickmann	Martin	Universität Duisburg-Essen	Go6, Po57
Dictus-Christoph	Christian	Humboldt-Universität zu Berlin	P033
Diemel	Paul Benjamin	Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)	Do6
Diermann	Dominik	Technische Universität München	Jo5
Dietel	Elisabeth	Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	B21, Wo4
Dieterich	Sonja	Universität Duisburg-Essen	l17
Dietz	Dennis	Heinrich-Schliemann-Gymnasium	P044
Dinc	Yavuz	LMU München	Bo8, B10, B11
Dorsel	Dominik	RWTH Aachen University	lo5, lo6
Dorweiler	Lena-Sophie	Universität Münster	C23
Drese	Jacqueline	Universität Duisburg-Essen	P049
Dubach	Josua	Pädagogische Hochschule Zürich	P053
Dulitz	Niam	Universität Duisburg-Essen	B22
Dutke	Stephan	Universität Münster	A15
Dyck	Christian	Universität Bielefeld	P075

Ebert	Marc	Universität Paderborn	Po41
Eitemüller	Carolin	Universität Münster	Po48, Po91
El Hamdani-Ludwig	Tobias	Pädagogische Hochschule Karlsruhe	Wo3, Po22
Elmali	Sule	Sakarya University	Po33
Elsholz	Markus	Universität Würzburg	Po30, Po34
Emden	Markus	Pädagogische Hochschule Zürich	Po52
Emmer	Maximilian Peter	Technische Universität München	P107
Engl	Alexander	RPTU Kaiserslautern-Landau	Po19
Enzingmüller	Carolin	Leibniz-Institut für die Pädagogik der Natur- wissenschaften und Mathematik (IPN)	Do6
Erb	Roger	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Eo5, G11, G16
Ewerth	Ralph	Philipps-Universität Marburg & hessen.AI	E14
Falkenberg	Aylin	Universität Göttingen	Po13
Falkenberg	Marie Aylin	Universität Göttingen	A23
Fasching	Matthias	Universität Innsbruck	Ao8-11, Ao8, Ao9
Fechner	Sabine	Universität Paderborn	C11, Wo1, Po68, Po70
Feser	Markus S.	IPN Kiel	D23, G09
Fichtner	Beate	Universität zu Köln	J18
Filk	Thomas	Universität Freiburg	E21, E22
Fischer	Charlotte	Leibniz Universität Hannover	Po62
Fischer	Helen	Technische Universität Darmstadt	H23
Fischer	Matthias	Universität Paderborn	C11
Fischer	Vanessa	Universität Duisburg-Essen	Wo4, Po49
Flatscher	Judith	Universität Innsbruck	H16, H17

Flegel	Salome	Technische Universität Dresden	A12-15, A12, A13, A16, Co8-11, C10, Wo1
Fleischer	Hendrik	Leibniz Universität Hannover	Co7
Fleischer	Timo	Universität Salzburg	Po12
Flerlage	Carolin	IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik	G17
Forster	Katharina	Technische Universität München	PSY1
Frank	Clemens	IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik	G17
Frank	Florian	Universität Würzburg	A14
Frank	Thomas	Universität Konstanz	Fo1
Freude	Laura	Universität Duisburg-Essen	Po66
Fricke	Kristina	FU Berlin	G22
Friege	Gunnar	Leibniz Universität Hannover	Po62
Fritz	Alexander Paul	Universität Tübingen	Po97
Fuchs	Andreas	Albert-Ludwigs-Universität	E21
Fuchs	Laura	Universität Duisburg-Essen	Po72
Fühner	Larissa	Universität Münster	C20, Po28
Fuhrmann	Timm	Leuphana Universität Lüneburg	Po81
Furrer	Florian	Pädagogische Hochschule Thurgau	Bo4, Eo3, E12, Go3
Gahrmann	Dennys	Universität Potsdam	B16-18, B17
Garrecht	Carola	Pädagogische Hochschule Bern	Po3
Gebert	Leo	Technische Universität München	C16
Geese	Anne	TU Braunschweig	Po84
Geisler	Jonathan	Ruhr-Universität Bochum	Po31
Geller	Cornelia	Universität Duisburg-Essen	B19

Gerhäußer	Theo	Universität Würzburg	Po30
Gerjets	Peter	Leibniz-Institut für Wissensmedien Tübingen	Co5, Poo4
Gerlach	Susanne	Bergische Universität Wuppertal	Po86
Gerstner	Sabine	Universität Würzburg	Poo3
Ghidini	João Pedro	Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP	F16
Gils	Celina	Universität Duisburg-Essen	Po27
Glatz	Lion Cornelius	Goethe-Universität Frankfurt	G11
Göcke	Fynn	Universität Bielefeld	Po76
Goffart	Gina	RWTH Aachen University	Po17
Gonsalves	Allison Jardim	McGill University	Ao1-04, Ao4
Grabowski	Esther	PH Freiburg	Fo4
Graf	Elisabeth	TU Dortmund	Po85
Gräfe	Markus	TU Darmstadt	Io7
Graichen	Martina	PH Freiburg	Fo4
Graulich	Nicole	Justus-Liebig-Universität Gießen	Co1, Co3, D11
Gresens	Kerstin	Universität Duisburg-Essen	J16
Grob	Regula	Pädagogische Hochschule Luzern	Eo8, Eo9
Groß	Katharina	Universität zu Köln	Go7, J18, Po20, Po43, Po94, Po95
Große	André	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Do5
Grossen	Cornelia	Pädagogische Hochschule Luzern	H18
Grothaus	Jonathan	Universität Würzburg	E21, Po30
Gruhnert	Benjamin	Leibniz Universität Hannover	Po58
Grüne	Stefan	Universität Hildesheim	Po64

Gryl	Inga	Universität Duisburg-Essen	G20
Günther	Jarmo	Universität Münster	C20, Po28
Gut	Christoph	Pädagogische Hochschule Zürich	Bo4, E03, Jo7, Go3
Gysin	Daniel	Pädagogische Hochschule Luzern	Jo7
Haagen-Schützenhöfer	Claudia	Universität Graz	H16, H17, Po36, P108
Haak	Inka	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	Go9
Haas	Michael	Universität Augsburg	Po98
Haase	Elke	Universität Münster	Po48
Habig	Sebastian	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	B21, Co8-11, E17, Fo5, Fo6, I18
Hack	Maureen	Universität Konstanz	Fo1
Hädrich	Julia	Universität Kassel	G18
Hafez	Züleyha	Universität Bielefeld	Po76
Hahn	Larissa	Universität Göttingen	A23, J17, Po13, Po39
Hahn	Lotte	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg	C14, Wo4
Haizmann	Kajal	Freie Universität Berlin	Po99
Hansel	Jan-Luca	Universität Paderborn	C11
Härtig	Hendrik	Universität Duisburg-Essen	B19, J16, Po08, Po69
Haskel-Ittah	Michal	Weizmann Institute of Science	Co1
Hauck	David J.	FAU Erlangen-Nürnberg	Fo5, E17
Hautle	Leandra	Pädagogische Hochschule Luzern	Do1
Haverkamp	Nils	Universität Münster	Po15
Heckmeyer	Colin	Uni Tübingen	Po09
Heim	Christopher	Goethe-Universität Frankfurt am Main	H19

Heine	André	TU Dresden	A13
Heinelt	Michael	Universität Würzburg	P007
Heinicke	Susanne	Universität Münster	C20, F07, W05, P028, P103
Heinitz	Benjamin	Universität Osnabrück	E01
Heinke	Heidrun	RWTH Aachen University	B12, D22, I05, I06, P016, P017, P018, P042, P106
Helbig	Carmen	Technische Universität Dresden	I16
Helzel	Andreas	Europa-Universität Flensburg	P082
Hemmen	Henning	Freie Universität Berlin	P078
Henke	Sebastian	TU Dortmund	E19
Hennig	Fabian	Universität Leipzig	A17
Herbst	Lea	TU Darmstadt	F18
Herd	Marija	RWTH Aachen University	D22
Herholz	Silja	Universität Duisburg-Essen	F12, P077
Hermann	Michelle	Pädagogische Hochschule Luzern	C12
Herrmann	Annika	Universität Leipzig	H05
Herold	Anna	Universität Würzburg	P030, P034
Hesse	Brian	Universität zu Köln	G07
Heusler	Stefan	Universität Münster	C20, P015, P028
Hild	Pitt	Universität Freiburg i.Ü. (Schweiz)	C19, J07
Hilfert-Rüppell	Dagmar	TU Braunschweig	C09, P084
Hlawatsch	Julius	Universität Bayreuth	E18
Höbel	Tobias	Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd	F05, F06
Hofer	Elisabeth	Universität Wien	B20, H02, P0678

Holodynski	Manfred	Universität Münster	E01
Honke	Nadine	Universität Konstanz	F01
Hopf	Martin	Universität Wien	A09, B05, C06, D07
Hoppe	Anett	TIB – Philipps-Universität Marburg	E14
Horenburger	Tessa	TU Braunschweig	P084
Horrer	Anna	Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München	F02
Horst	Nicolai ter	Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	P093
Horsthemke	Carolin	TU Dortmund	P085
Horz	Holger	Goethe-Universität Frankfurt	G11
Hostert	Rebecca	RPTU Kaiserslautern-Landau	F17
Hoth	Jessica	Universität Rostock	H07
Hott	Jaika	IPN Kiel	B02
Höttecke	Dietmar	Universität Hamburg	C18, F09, F16, P02
Hund	Eric	Pädagogische Hochschule Karlsruhe	P022
Huwer	Johannes	Universität Konstanz	A19, A20, F01
Ibraj	Krenare	Technische Universität Darmstadt	P066-P080, P074
Isbrecht	Anna-Lena	Universität Münster	P091
Iten	Glena	Pädagogische Hochschule Luzern	P047
Ivanjek	Lana	JKU Linz	B06, B07, C06
Jahn	Philipp	Georg-August-Universität Göttingen	P013
Jahncke-Klein	Sylvia	Universität Oldenburg	P087
Janeczko	Jennifer	Universität Münster	E01
Jelicic	Katarina	University of Zagreb	B06, B07

Jörgens	Christopher	Universität Duisburg-Essen	B19
Jossen	Priska	PH Luzern	Do1
Jung	Leonie	Universität Duisburg-Essen	Go6
Junge	Bea	Universität Bremen	E20
Kaeser	Janine	Pädagogische Hochschule Luzern	Go5
Kaimann	Moritz	didaktik-aktuell e.V.	G21
Kallweit	Inga	Technische Universität Dortmund	F22
Kärcher	Kevin	Pädagogische Hochschule Ludwigsburg	Po59
Kardaş	Engin	RPTU Kaiserslautern-Landau	Po22, Po45
Karsten	Maurice	Universität Bielefeld	Po73
Katzenbach	Dieter	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Ho3
Kehrer	Lukas	Universität Graz	Po36, P108
Kempf	Niklas	Universität Kassel	Ao8-11, A10
Kiel	Celina	Universität Bielefeld	Eo7
Kieser	Fabian	Pädagogische Hochschule Ludwigsburg	Ao6
Kirchhoff	Antonia	Universität Bielefeld	C22, Wo2
Kirstein	Dennis	Pädagogische Hochschule Karlsruhe	E15
Klein	Pascal	Universität Göttingen	A23, F19, J17, Po13, Po14, Po39
Klinghammer	Jens	Universität Augsburg	Po24
Klose	Anna	Universität Münster	H22
Knebloch	Jakub	Goethe-Universität Frankfurt am Main	D16
Knemeyer	Jens-Peter	Pädagogische Hochschule Heidelberg	D12, G21, Po89
Kneuper	Jasmin	TU Dortmund	E19

Kneuss	Brigitte	Pädagogische Hochschule Luzern	Bo3
Knorr	Lukas	Goethe-Universität Frankfurt	Ho7
Kocevski	Katharina	Universität Wien	Po67
Koenen	Jenna	Technische Universität München	A21, Jo5, Po54, Po71, P107
Köhler	Kara-So- phie	Universität Hamburg	Do3, Ho5
Komorek	Michael	Universität Oldenburg	E11, H20, Po87, Pog6
Koperova	Dominika	Charles University	Po67
Korneck	Friederike	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Do5, Wo5
Köster	Hilde	Freie Universität Berlin	P105
Krabbe	Heiko	Ruhr-Universität Bochum	A16, A18, Wo6, Po10
Kranz	Johanna	Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Kli- mawandelfolgen	Ao8, Ao9
Krasniqi	Erdinë	Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz	Po40
Kraus	Ute	Universität Hildesheim	Po64
Krause	Alexander	Leibniz Universität Hannover	E14
Krebs	Ann-Katrin	RWTH Aachen University	G19
Krebs	Rita	PH Niederösterreich / Universität Wien	Po67
Krell	Moritz	IPN Kiel	Jo5
Kremer	Kerstin	Justus-Liebig-Universität Gießen	Co1
Krey	Olaf	Universität Augsburg	Go8, Po24, Pog8
Kubsch	Marcus	Umeå University	Wo3
Küchemann	Stefan	Ludwig-Maximilians-Universität München	Bo8-11, Bo8, Bo9, B10, B11, Fo2
Küchenmeister	Jens	Thorlabs GmbH	Io7
Kühlkamp	Maximilian	RWTH Aachen University	Po18

Kuhn	Jochen	LMU München	Bo8, Bo8-11, B10, B11
Kulgemeyer	Christoph	Universität Bremen	A05, Do8-11, C12-15, D17, D18, E20, Fo8, Po92
Kunisch	Nils	Universität Bielefeld	G23
Kunz	Armin	Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen e. V. (IQB)	P001
Kunz	Michael	Universität Koblenz	E10
Künzle	Roland	Pädagogische Hochschule Luzern	Po47
Kurzner	Robin	Technische Universität Dortmund	F22
Lachner	Andreas	Uni Tübingen	P009
Lange	Charlotte		P011
Lange-Schubert	Kim	Universität Leipzig	Ho5
Lanz	Anja	Pädagogische Hochschule Luzern	F23
Lässer	Armin	Universität Innsbruck	E20
Laumann	Daniel	Universität Münster	A15, Fo7
Lazar	Ioana Cezara	Ruhr-Universität Bochum	P010
Leibfarth	Katharina	Universität Tübingen	Co5, G22
Lembens	Anja	Universität Wien	C19, F13, F15
Lenzer	Stefanie	Philipps-Universität Marburg	Co8, Co8-C11, Wo1
Lerchenberger	Evita	Universität Graz	D14
Lichtenstein	Lukas	Universität Münster	P029
Lienhart	Florian	Universität Graz	H16, H17
Lindmaier	Kerstin	Johannes Kepler Universität	Co6
Lindner	Clara	Universität Münster	P051
Liskes	Anna	Universität Duisburg-Essen	P050

List	Florian	Leuphana Universität Lüneburg	Ho1, Wo4, Po9o
Litzenberger	Niklas	Johannes-Gutenberg Universität Mainz	Go4
Liu	Shu-Chiu	National Sun Yat-sen University	Fo9
Liu	Ying-Han	National Sun Yat-sen University	Fo9
Loch	Frieder	Ostschweizer Fachhochschule	E12
Loh	Teemu	Goethe-Universität Frankfurt	G11
Lohr	Julia	Universität Duisburg-Essen	Po83
Lohrsträter	Lea	Universität Paderborn	Eo2
Lohse-Bossenz	Hendrik	Universität Greifswald	Do2, Go3, Go5
Loidl	Hannah	KPH Wien/Niederösterreich	Fo8
Lossjew	Jannik	Eberhard Karls Universität Tübingen	Po65
Lüders	Christina	RWTH Aachen University	B12, B15, Po42
Lühken	Arnim	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Ho3, H19, Ho7
Lutz	Mathias	Pädagogische Hochschule Heidelberg	Do8-11, Do9
Mahler	Daniela	Freie Universität Berlin	Po99
Majcen	Alina	Universität Graz	D14
Malotki	Lisa	Universität Bremen	Po92
Markovnikova	Anzhelika	Leibniz Universität Hannover	Po38
Markwalder	Ursina	Pädagogische Hochschule Zürich	Po53
Marmé	Lucienne-Sophie	didaktik-aktuell e.V.	D12, G21, Po89
Marmé	Nicole	Pädagogische Hochschule Heidelberg	D12, G21, Po56, Po89
Marohn	Annette	Universität Münster	C23, H22, Po51
Martin	Paul	Justus-Liebig-Universität Gießen	Co1, Co1-Co4

Maurer	Nikolai	Universität Konstanz	A20, Fo1
Maus	Holger	IPN Kiel	Ao6
McElvany	Nele	TU Dortmund	Po85
Mecklenburg	Leander H.	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	Co8-11, Co8, Wo1
Meisert	Anke	Universität Hildesheim	Po11
Melle	Insa	Technische Universität Dortmund	E16, E19, F22
Menthe	Jürgen	Universität Hildesheim	D19, Po11
Mergemeier	Jana	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	B16
Merzyn	Gottfried		P104
Meschede	Nicola	Universität Münster	Eo1, Po48, Pog1
Metje	Josefin	Ruhr-Universität Bochum	A16, A16-18, A18
Metzger	Susanne	PH FHNW & Universität Basel	D13, Jo7
Meyer	Tjorben	Universität Oldenburg - AG Didaktik der Physik und Wissenschaftskommunikation	E11
Mientus	Lukas	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg	C14, D21, Eo4, Go1
Mikelskis-Seifert	Silke	Pädagogische Hochschule Freiburg	Fo3, Fo4
Milwa	Deborah	Universität Kassel	C12-15, C13
Möller	Andrea	Universität Wien	Do3
Momeni	Narges	Universität Regensburg	Po85
Morsbach	Florian	RWTH Aachen University	Po25
Müller	Andreas	Universität Genf	F19
Müller	Heiko	Universität Bayreuth	E18
Müller	Stefan	Universität Koblenz	E10
Münch	Benjamin	Universität Regensburg	C17

Mundt	Pauline	Universität Bremen	D15
Murer	Livia	Pädagogische Hochschule Zürich	Jo7, Po53
Naake	Ivo	Goethe-Universität Frankfurt am Main	P109
Nascimento	Matheus Monteiro	Leuphana Universität Lüneburg	P090
Nehring	Andreas	Leibniz Universität Hannover	P006
Neiske	Iris	Universität Paderborn	C11
Neuhaus	Josefine	Universität Göttingen	F19, Po14
Neumann	Irene	IPN Kiel	B16, B17
Neumann	Knut	IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik	Bo2, B16, D23, E03
Nickel	Sebastian	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Wo4, I18
Niethammer	Manuela	Technische Universität Dresden	I16, P102
Nixon	Ryan	Brigham Young University	Ho6
Obczovsky	Markus	Goethe-Universität Frankfurt am Main	D14, G22, Wo4, Wo2, Po36, P108
Oberndorfer	Marie	Goethe-Universität Frankfurt	E05
Odey	Manuel	Goethe-Universität Frankfurt am Main	H19
Oehen	Annabel	Pädagogische Hochschule Luzern	Bo4, E03, Go3
Oldag	Jos	Leibniz Universität Hannover	Po58
Oleynik	Robert	Paul-Fahlsch-Gymnasium	Po44
Oruc	Büsra	Universität Hamburg	F09
Osinski	Ben	Goethe-Universität Frankfurt	G16
Pampel	Barbara	Universität Konstanz	A19
Pannullo	Laura	Universität Bielefeld	A01-04, A03, A13, Po21
Pantiri	Giulia	Goethe-Universität Frankfurt	Ho3

Parchmann	Ilka	Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)	B13, Do6, G17
Pauly	Annabel	Johannes Gutenberg - Universität Mainz	Eo6, P100
Peeters	Hendrik	Universität Paderborn	C11
Petermann	Verena	Justus-Liebig-Universität Gießen	Jo5
Petersen	Stefan	IPN Kiel	Ao6
Petter	Arne	Humboldt-Universität zu Berlin	D20
Pietrocola	Maurício		F16
Pipke	Christian	Europa-Universität Flensburg	P101
Planinic	Maja	Universität Zagreb	Bo6, Bo7
Plavsic	Petra	Universität Zagreb	Bo6, Bo7
Plicht	Katja	Universität Paderborn	Ao5
Plotz	Thomas	KPH Wien/Niederösterreich	Fo8
Polarz	Sebastian	Leibniz Universität Hannover	E14
Pollmeier	Pascal	Universität Paderborn	Wo1, Po68, Po70
Pölloth	Benjamin	Freie Universität Berlin	Co2, Wo4
Prause	Hendrik	Freie Universität Berlin	Po60
Prechtl	Markus	Technische Universität Darmstadt	B12-15, H23, Po66-Po80, Po74
Prewitz	Niklas	Universität zu Köln	Po94
Priemer	Burkhard	Humboldt-Universität zu Berlin	Wo3
Purandare	Mitra	Ostschweizer Fachhochschule	E12
Pusch	Alexander	Universität Münster	Po15
Pysik	Andreas	Johannes-Gutenberg Universität Mainz	Go4
Quast	Martin	Universität Magdeburg	Go1

Rabe	Christian	Universität Göttingen	Po39
Rabe	Thorid	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	A01-04, A01, C14, Go8, Go9, Wo5, Po85
Radlingmaier	Gregor	Universität Graz	Po36, P108
Rau-Patschke	Sarah	Universität Duisburg-Essen	Po35, Po83
Rautenstrauch	Hanne	Europa-Universität Flensburg	B14
Rehfeldt	Daniel	Freie Universität Berlin	P105
Rehm	Markus	Pädagogische Hochschule Heidelberg	C12, Do1, Do1-04, Do2, Eo8, Eo9, Go5, H18, Po32
Reichelt	Patricia	Universität Würzburg	Po03
Reumann-Buczolich	Anna	Private Pädagogische Hochschule Burgenland	Do7
Reuter	Christiane	Universität Würzburg	Po03
Revenga-Lozano	Natalia	Ludwig-Maximilians-Universität München	Bo9
Richter	Christiane	Universität Oldenburg	Po87
Richter	Leon	RPTU Kaiserslautern-Landau	B18
Richter-Bonin	Frederic	Rudolf-Steiner-Schule Bielefeld	Wo2
Riese	Josef	Universität Paderborn	A05, E20
Rimke	Marlon	Universität Paderborn	Po70
Rinaldi	Stefanie	PH Luzern	Go5, Po1
Rincke	Karsten	Universität Regensburg	F20, Wo7, Po85
Rodemer	Marc	Radboud University Nijmegen	Do8, Do8-D11, D11, G20, I17
Rogowski	Leon	Universität Bielefeld	E13, Po76, Po66-Po80
Römet	Michael	Humboldt-Universität zu Berlin	C21
Römer	Daniel	Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd	Go2
Ropohl	Mathias	Universität Duisburg-Essen	Bo1, F12, Po66, Po72, Po77

Rößger	Jan	Leibniz Universität Hannover	Po58
Rost	Marvin	TU München	Wo2, Po79, P107
Rozmann	Robin	Universität Duisburg-Essen	Po08
Rueda	Antonio	Universität Potsdam	E23
Rumann	Stefan	Universität Duisburg-Essen	Do8, G20, I17, Po83
Runge	Lea	IPN Kiel	D23
Rusek	Martin	Charles University	Po67
Salinga	Christian L.	RWTH Aachen University	B12
Sannert	Richard	IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik	Jo5
Saupe	Sarah	Justus-Liebig-Universität Gießen	Co3
Schaber	Muriel	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg	D21
Schanze	Sascha	Leibniz Universität Hannover	Co7, E21, Po38, Po58
Schauer-Bollig	Ramona	RWTH Aachen University	P106
Schecker	Horst	Universität Bremen	Bo5, Wo7
Schlaf	Johannes	RWTH Aachen University	Io5
Schlottmann	Antje	Goethe-Universität Frankfurt am Main	H19
Schlünz	Dane-Vincent	Universität Münster	A15
Schmeling	Sascha Marc	CERN	Fo2
Schmid	Andrea Maria	Pädagogische Hochschule Luzern	Do1, F23
Schmid	Fabio	PH Luzern	Go5
Schmidt	Anna	Universität Flensburg	B14
Schmidt	Gerhard Uwe	Universität zu Kiel	Do6
Schmidt	Julian	Universität Duisburg-Essen	Do8-11, Do8, D11

Schmidt	Lukas	Universität Konstanz	E12
Schneide	Oliver		H02
Schönert	Cedric	Technische Universität Dortmund	F22
Schorn	Bernadette	Universität Bonn	B15
Schreiber	Nico	Universität Münster	F14, Po48
Schröder	Marco	Universität Regensburg	F20
Schubatzky	Thomas	Universität Innsbruck	A08, A08-A11, A09, E20, H16, H17
Schuck	Patrick	Universität Hamburg	C18
Schulte	Talea	Universität Paderborn	Po70
Schultz	Francisca	Universität Bielefeld	A02
Schumacher	Adrian	Universität zu Köln	Po95
Schumburg	Christian	Leibniz Universität Hannover	Po06
Schüßler	Katrin	Universität Duisburg-Essen	Co4, D11
Schuster	Alexander	TU Dresden	A12 , A12-15
Schwarz	Carolin	PH Luzern	Po46
Schwarzer	Stefan	Eberhard Karls Universität Tübingen	Po65, Po97
Schwedler	Stefanie	Universität Bielefeld	A01-04, A02, E07, E13, Po73, Po75, Po76, Po80
Schweinberger	Matthias	LMU München	B09
Seibert	Johann-Ni- kolas	RPTU Kaiserslautern-Landau	B18
Seidel	Tina	TU München	Jo5
Seiter	Marco	Ruhr-Universität Bochum	A16, A18, Jo7, Wo6, Po10
Selent	Lisa	Leibniz Universität Hannover	E21
Sievers	René	Universität zu Köln	Po43

Sigot	Martin	Universität Graz	Po23
Singer-Brodowski	Mandy	Universität Regensburg	Po4
Skorsetz-Gumprecht	Nina	Universität Kassel	C13
Sorge	Stefan	Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)	Bo2, B12-15, B13, Ho6
Spatz	Verena	TU Darmstadt	F18, lo7
Spitzer	Philipp	Universität Graz	Po23
Staacks	Sebastian	RWTH Aachen University	lo5, lo6, Po16
Stadler	Matthias	Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München	Fo2
Stamatakis	Markos	TIB – Leibniz-Informationszentrum für Technik und Naturwissenschaften	E14
Stamer	Larissa-Marie	Leuphana Universität Lüneburg	Po9o
Stampfer	Christoph	RWTH Aachen University	lo5, lo6
Stang-Rabrig	Justine	TU Dortmund	Po85
Starcevic	Pasco	Technische Universität Dresden	Co8-11, C10, Wo1
Stausberg	Niklas	Ludwig-Maximilians-Universität München	Bo9
Steffensky	Mirjam	Universität Hamburg	Do3, Ho5
Stein	Katrin	Universität Potsdam	Po26
Steinert	Steffen	LMU München	Bo9
Steinmann	Annett	Universität Leipzig	Ho5
Steinmetz	Tilman	Universität Tübingen	Poo4, Poog
Stinken-Rösner	Lisa	Universität Bielefeld	Ao1-04, G23
Stocker	Markus	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Fo5, Fo6
Stoeber	Monika	TU München	Po54
Stolzenberger	Christoph	Universität Würzburg	A14

Strauß	Isabella	BRG Salzburg	Po12
Streb	Carsten	Universität Mainz	Eo6
Streller	Sabine	Freie Universität Berlin	Po44
Strippel	Christian	Ruhr-Universität Bochum	B2o, C19
Stuppan	Sebastian	Pädagogische Hochschule Luzern	H18, Po47
Susac	Ana	University of Zagreb	Bo6, Bo7
Svedkijs	Alexadra	PH Heidelberg	Po56
Tardent	Josiane	Pädagogische Hochschule Zürich	Bo4, Eo3, Go3, Jo7
Tasquier	Giulia	Universität Bologna	Ao8
Tassoti	Sebastian	Universität Graz	D14
Temmen	Katrin	Universität Paderborn	Po41
Tempelmann	Sebastian	Pädagogische Hochschule Bern	Po4o
Tenberge	Claudia	Universität Paderborn	F14
Teplá	Alexandra	Universität Wien	C19, F13, Wo4
Tepner	Oliver	Universität Regensburg	C17, D1o
Theiler	Rebecca	Pädagogische Hochschule Luzern	Eo8, Eo9
Theyßen	Heike	Universität Duisburg-Essen	B15, Go6, Poo8
Thiel	Markus	Humboldt-Universität zu Berlin	C21, Po33
Thimm	Norman	RWTH Aachen University	Po16
Thoms	Lars-Jo- chen	PH Thurgau und Universität Konstanz	E12, Fo1
Thomsen	Dorian	TU Braunschweig	Co9, Wo1
Thyssen	Christoph	Pädagogische Hochschule Freiburg	A2o, Fo3, Fo4
Tiemann	Rüdiger	Humboldt-Universität zu Berlin	C21, D2o, Po33

Tischer	Jonas	Universität Oldenburg	H20, Po96
Trautwein	Ulrich	Universität Tübingen	Co5
Treczoks	Tobias Patrick	CERN	Fo2
Trefzger	Thomas	Universität Würzburg	A14, E21, Po07, Po30, Po34
Treiber	Eva	Otto-Friedrich-Universität Bamberg	Po63
Trenkmann	Romy	Technische Universität Dresden	P102
Tripathee	Gaurav	RWTH Aachen University	Io6
Tschisgale	Paul	IPN Kiel	Ao6, Po05
Ubben	Malte	Universität Leipzig	A18
Ullrich	Mark	Goethe-Universität Frankfurt	G11
Villardita	Laura	PH FHNW & Universität Basel	D13
Vogelsang	Christoph	Universität Paderborn	Eo2, F10, P70
Vogt	Patrik	Pädagogische Hochschule Heidelberg	Bo8, B10, B11
Vogt	Sophia	Universität Münster	Fo7
Voigt	Alexander	RWTH Aachen University	J17
Voitle	Frauke		Wo1
Vorholzer	Andreas	Universität Koblenz	C16, Jo5, Po54
Vorst	Helena van	Universität Duisburg-Essen	Bo1, B22, Po50, Po72
Waardt	Levi de		Ho2
Wallrath	Simeon	RPTU Kaiserslautern-Landau	F21
Walpuski	Maik	Universität Duisburg-Essen	Co4, Jo7, Po49
Walther	Clemens	Leibniz Universität Hannover	Po62
Webersen	Yvonne	Universität Paderborn	F10

Weidemann	Ann-Kath- rin	Universität Münster	F14
Weirauch	Katja F.	Universität Würzburg	Wo4, Ho4, Po03
Weiss	Benedikt	TU Darmstadt	Io7
Weißbach	Anna	Universität Bremen	D18, E20, Wo2
Welberg	Julia	Universität Münster	Fo7
Welzel-Breuer	Manuela	Pädagogische Hochschule Heidelberg	D21, F23
Wenzel	Volker	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Ho3, Ho7, H19
Wiedmann	Julia	Universität Duisburg-Essen	G20
Wildbichler	Sarah	Universität Innsbruck	Ao8
Wilhelm	Markus	Pädagogische Hochschule Luzern	Bo4, C12, Do1, Do2, Eo8, Eo9, Go3, H18, Po1, Po47
Wilhelm	Thomas	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Bo5, D16, Ho3, Ho7, H19, Po88, P109
Wilke	Timm	Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	B21
Windt	Anna	Universität Münster	F14, Po91
Winkelmann	Jan	Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd	Fo5, Fo6, Fo7, Go2, Po37
Wittkopp	Laura	Universität Paderborn	Po68
Wodzinski	Rita	Universität Kassel	A10, C13, G18
Woithe	Julia	CERN	Fo2
Wolber	Mareike	Dr. Hans Riegel-Stiftung	B15
Wolke	Nathalie	Universität Münster	P103
Wollmann	Karl	Universität Leipzig	Ho5
Worms	Peter	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	Ao1, Wo4
Wotschel	Philipp	Universität Paderborn	Eo2
Wulff	Peter	Pädagogische Hochschule Ludwigsburg	Ao6, G10, Po05

Wünsche	Sarah	Universität Potsdam	G22
Wyrobek	Sebastian	RPTU Kaiserslautern-Landau	Po45
Wyrwich	Tobias	IPN Kiel	Bo2
Zahn	Corvin	Universität Hildesheim	Po64
Zbinden	Johannes	Pädagogische Hochschule FHNW	Wo2
Zerouali	Amina	Universität Duisburg-Essen	A21
Ziegler	Mathias	Universität Bielefeld	Po21
Zilz	Kendra	Universität Hamburg	Wo4
Zottmann	Jan	Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München	Fo2
Zowada	Christian	Universität Bremen	D15
Zube	Tim	Universität zu Köln	Po20